**SYLABUS DO PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa polska przedmiotu | **BHP** |
| Nazwa angielska przedmiotu | **HEALTH AND SAFETY** |
| Rodzaj przedmiotu | **humanistyczny** |
| Klasyfikacja ISCED | 1022 |
| Kierunek studiów | Inżynieria samochodów hybrydowych i elektrycznych |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 1 |
| Semestr | 1 |

**Liczba godzin na semestr:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Seminarium | Projekt | Inne |
| 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

1. Zapoznanie studentów z praktycznymi aspektami planowania i wdrażania Systemów Zarządzania Środowiskowego oraz Bezpieczeństwem i Higieną Pracy w organizacji.
2. Nabycie przez studentów umiejętności w zakresie projektowania Systemów Zarządzania Środowiskowego oraz Bezpieczeństwem i Higieną Pracy.

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Znajomość podstawowych zasad użytkowania maszyn i urządzeń technologicznych.
2. Podstawowa wiedza z zakresu bhp.
3. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie Umiejętność samodzielnego poszerzania wiedzy.
4. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
5. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – posiada wiedzę teoretyczną z zakresu zarządzania bezpieczeństwem   
i higieną pracy zgodnie z wymaganiami serii norm ISO 45001:2018,

EU 2 – potrafi zaplanować wdrożenie SZBiHP w organizacji.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – WYKŁAD** | **Liczba godzin** |
| W 1,2 – Wypadki przy pracy. Rodzaje wypadków i ich przyczyny. | 2 |
| W 3 – Pojęcie Systemu zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy. | 1 |
| W 4 – Zintegrowany System zarządzania. Normy serii ISO 9000 i ISO 14000. | 1 |
| W 5 – Normalizacja systemów zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy. | 1 |
| W 6 – Wymagania i akty prawne dotyczące SZBiHP. | 1 |
| W 7,8 – Charakterystyka norm serii ISO 45001:2018. | 2 |
| W 9,10 – Elementy systemu zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy. | 2 |
| W 11 – Ocena czynników niebezpiecznych, uciążliwych i szkodliwych. | 1 |
| W 12 – Zarządzanie ryzykiem zawodowym. | 1 |
| W 13,14 – Wdrażanie i funkcjonowanie SZBiHP. Dokumentacja SZBiHP. | 2 |
| W 15 – Pojecie i zadania ergonomii. Ergonomia jako element sztuki inżynierskiej. | 1 |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| **1. –** Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych. |
| **2. –** Normy serii ISO 45001:2018. |
| **3. –** Przykładowa dokumentacja systemu zarządzania**.** |

**SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

|  |
| --- |
| **F1. –** Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania testu. |
| **P1. –** Test. \* |
| **P2.** - Przygotowanie prezentacji, sprawozdania lub referatu.\* |

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnej oceny z testu oraz z opracowanego w postaci prezentacji multimedialnej zagadnienia z zakresu SZBiHP.

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Forma aktywności** | **Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności** |
| 1. **Godziny kontaktowe z prowadzącym** | | |
| 1.1 | Wykłady | 15 |
| 1.2 | Ćwiczenia | 0 |
| 1.3 | Laboratoria | 0 |
| 1.4 | Seminarium | 0 |
| 1.5 | Projekt | 0 |
| 1.6 | Egzamin | 0 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 15 |
| 1. **Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | 0 |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów | 0 |
| 2.3 | Przygotowanie projektu | 0 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 5 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | 0 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 5 |
| 2.7 | Inne | 0 |
| Razem godzin pracy własnej studenta: | | 10 |
| Ogólne obciążenie pracą studenta: | | 25 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU** | | 1 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego: | | 0,6 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: | | 0 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. Karczewski J., Zarządzanie Bezpieczeństwem Pracy. Ocena Ryzyka Zawodowego. WEKA Sp. Z.o.o. Warszawa 2002. |
| 1. Karczewski J.T.: System zarządzania bezpieczeństwem pracy, Gdańsk 2000 |
| 1. Normy serii ISO 45001:2018. |
| 1. Tyrała P., Zarządzanie bezpieczeństwem, Wydawnictwo Profesjonalnej Szkoły Biznesu, Kraków 2000. |
| 1. Kołodziejczyk E., Kizna M., Praktyczny poradnik dla specjalisty BHP. WEKA Sp. Z.o.o., Warszawa 2001. |
| 1. M. Hławiczka, Ergonomia i ochrona pracy, Bielsko-Biała 2001. |
| 1. Z. W. Jóźwiak, Stanowiska pracy z monitorami ekranowymi - wymagania ergonomiczne, Łódź 2001. |
| 1. E. Kowal, Ekonomiczno-społeczne aspekty ergonomii, Warszawa-Poznań 2002. |
| 1. J. Bugajska, A. Gedlicka, M. Konarska, D. Roman-Liu, J. Słowikowski, Ergonomia, Warszawa 1998. |
| 1. E. Górska, Ergonomia: projektowanie, diagnoza, eksperymenty, Warszawa 2002 |
| 1. J. Olszewski, Podstawy ergonomii i fizjologii pracy, Poznań, WAE 1997. |

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL )**

|  |
| --- |
| dr inż. Marcin Nabrdalik, Katedra Technologii i Automatyzacji, [marcin.nabrdalik@pcz.pl](mailto:marcin.nabrdalik@pcz.pl) |

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekt uczenia się** | **Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)** | **Cele przedmiotu** | **Treści programowe** | **Narzędzia dydaktyczne** | **Sposób oceny** |
|
| **EU1** | K\_W06, K\_U06, K\_K01 | C1, C2 | W 1-15 | 1-3 | F1,  P1, P2 |
| **EU2** | K\_W06, K\_U06, K\_K01 | C1, C2 | W 1-15 | 1-3 | F1,  P1, P2 |

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 3,5** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 4,5** | **Na ocenę 5** |
| **EU1**  Student posiada wiedzę teoretyczną z zakresu zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy zgodnie z wymaganiami serii norm ISO 45001:2018 | Student posiada wiedzę teoretyczną z zakresu zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy zgodnie z wymaganiami serii norm ISO 45001:2018 | Student wybiórczo opanował wiedzę,  myli niektóre pojęcia, określenia i podaje błędne definicje.  W stopniu dostatecznym poznał treść norm serii ISO 45001:2018 | | Student opanował wiedzę z zakresu pojęć dotyczących systemu zarządzania bezpieczeństwem i higieną | Student opanował wiedzę z zakresu pojęć dotyczących systemu zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy oraz norm serii ISO 45001:2018, posługuje się fachową terminologią, wie na czym polega projektowanie ergonomiczne | Student dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania oraz norm serii ISO 45001:2018,  samodzielnie zdobywa wiedzę | Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania oraz norm serii ISO 45001:2018,  samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł |
| **EU2**  Student potrafi zaplanować wdrożenie SZBiHP w organizacji. | Student nie potrafi przedstawić podstawowych zasad dotyczących wdrażania SZBiHP w organizacji,  nie zna sposobów oceny ryzyka zawodowego | | Student nie potrafi samodzielnie wykorzystać zdobytej wiedzy,  nie potrafi poprawnie przeprowadzić oceny ryzyka zawodowego | Student potrafi wykorzystać wiedzę oraz wykonuje elementy projektu w trakcie realizacji zajęć z pomocą prowadzącego | Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie wykonuje elementy projektu w trakcie realizacji zajęć | Student potrafi zaplanować wdrożenie systemu zarządzania. | Student potrafi zaplanować wdrożenie systemu zarządzania zgodnie z wymaganiami norm serii ISO 45001:2018. |

**INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [**www.wimii.pcz.pl**](http://www.wimii.pcz.pl)oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

**SYLABUS DO PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa polska przedmiotu | **EKOLOGIA I OCHRONA ŚRODOWISKA** |
| Nazwa angielska przedmiotu | **ECOLOGY AND ENVIRONMENTAL PROTECTION** |
| Rodzaj przedmiotu | **kierunkowy** |
| Klasyfikacja ISCED | 0521 |
| Kierunek studiów | Inżynieria samochodów hybrydowych  i elektrycznych |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 5 |
| Semestr | 1 |

**Liczba godzin na semestr:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Seminarium | Projekt | Inne |
| 30 | 0 | 30 | 0 | 0 | 0 |

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

**C1.** Uzyskanie przez studentów ogólnej wiedzy na temat krajowych   
i międzynarodowych działań w zakresie ochrony środowiska i klimatu.

**C2.** Nabycie przez studentów podstawowej wiedzy na temat wpływu działalności człowieka na środowisko i sposobów ograniczania jej negatywnych skutków.

**C3.** Uzyskanie przez studentów praktycznej wiedzy odnośnie wybranych zagadnień uzupełniających wykład.

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Podstawowa wiedza na poziomie szkoły średniej z zakresu ochrony środowiska.
2. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji.
3. Umiejętność sporządzania sprawozdania i wyciągania wniosków   
   z analizowanego materiału.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **EU 1** | – | Student posiada podstawową wiedzę na temat źródeł zanieczyszczeń środowiska, ze szczególnym uwzględnieniem energetyki i gospodarki komunalnej. |
| **EU 2** | – | Student posiada ogólną wiedzę na temat możliwości ochrony środowiska i klimatu, ze szczególnym uwzględnieniem wykorzystania odnawialnych źródeł energii i energetyki jądrowej. |
| **EU 3** | – | Student posiada praktyczną wiedzę i umiejętności w zakresie wybranych zagadnień związanych z ochroną środowiska. |

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – WYKŁAD** | **Liczba godzin** |
| W 1-2 – Podstawowe pojęcia i definicje dotyczące ekologii i ochrony środowiska. | 2 |
| W 3,4,5,6 – Uwarunkowania prawne ochrony środowiska (ustawa Prawo ochrony środowiska, Ustawa o odpadach, Krajowy plan na rzecz energii i klimatu); międzynarodowe działania w zakresie ochrony środowiska. | 4 |
| W 7,8,9,10 – Źródła i rodzaje zanieczyszczeń – definicje, klasyfikacja; odpady komunalne i przemysłowe; składowiska odpadów; Ścieki przemysłowe i komunalne; oczyszczalnie ścieków. | 4 |
| W 11,12 – Klasyfikacja źródeł energii, rola energii w rozwoju cywilizacji, światowe rezerwy i zasoby surowców energetycznych. | 2 |
| W 13,14,15,16 – Wpływ procesów spalania paliw organicznych na środowisko naturalne i człowieka. | 4 |
| W 17,18,19,20 – Pierwotne i wtórne metody ograniczania negatywnego oddziaływania energetyki konwencjonalnej na środowisko. | 4 |
| W 21,22,23,24 – Podstawy energetyki jądrowej. | 4 |
| W 25,26,27,28 – Przegląd technologii odnawialnych źródeł energii. | 4 |
| W 29,30 – Katastrofy antropogeniczne i naturalne - definicje, klasyfikacja, przykłady, skutki. | 2 |
| **Forma zajęć – LABORATORIUM** | **Liczba godzin** |
| L 1,2,3,4 – Wykorzystanie odnawialnych i nieodnawialnych źródeł energii do produkcji ciepła sieciowego. | 4 |
| L 5,6,7,8,9,10 – Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii do produkcji energii elektrycznej (kolektor, siłownia wiatrowa, ogniwo wodorowe). | 6 |
| L 11,12 – Modelowanie obiegu cieplnego elektrowni kondensacyjnej. | 2 |
| L 13,14,15,16 – Modelowanie przepływu powietrza w pomieszczeniu. | 4 |
| L 17,18,19,20 – Modelowanie rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń. | 4 |
| L 21,22,23,24 – Wpływ procesów spalania paliw organicznych na środowisko i człowieka (zanieczyszczenia gazowe, pyłowe). | 4 |
| L 25,26,27,28 – Wpływ przemysłu na środowisko i człowieka (hałas i drgania). | 4 |
| L 29,30 – Zastosowanie kamery termowizyjnej w energetyce. | 2 |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| **1. –** Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych. |
| **2. –** Stanowiska do ćwiczeń laboratoryjnych. |
| **3. –** Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych. |
| **4. –** Sprawozdania z realizacji ćwiczeń laboratoryjnych. |

**SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

|  |
| --- |
| **F1. –** Ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych. |
| **F2. –** Ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń laboratoryjnych. |
| **P1**. – Test. |

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz oddanie prawidłowo sporządzonych sprawozdań

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Forma aktywności** | **Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności** |
| 1. **Godziny kontaktowe z prowadzącym** | | |
| 1.1 | Wykłady | 30 |
| 1.2 | Ćwiczenia | 0 |
| 1.3 | Laboratoria | 30 |
| 1.4 | Seminarium | 0 |
| 1.5 | Projekt | 0 |
| 1.6 | Egzamin | 0 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 60 |
| 1. **Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | 0 |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów | 40 |
| 2.3 | Przygotowanie projektu | 0 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 15 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | 0 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 10 |
| Razem godzin pracy własnej studenta: | | 65 |
| Ogólne obciążenie pracą studenta: | | 125 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU** | | 5 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego: | | 2,4 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: | | 2,8 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. Materiały wykładowe udostępniane studentom. |
| 1. Ustawa Prawo ochrony środowiska (prawo.sejm.gov.pl). |
| 1. Ustawa o odpadach (prawo.sejm.gov.pl). |
| 1. Mały rocznik statystyczny Polski (stat.gov.pl). |
| 1. Raporty roczne z funkcjonowania KSE (www.pse.pl/dane-systemowe). |
| 1. Dobrzyński L., Żuchowicz K.: Energetyka jądrowa: spotkanie pierwsze. NCBJ, materiały edukacyjne dla studentów, 2012 (ncbj.edu.pl/zasoby/broszury/broszura\_energetyka.pdf). |
| 1. Lewandowski W.: Proekologiczne źródła energii odnawialnej. WN-T, Warszawa 2001. |
| 1. Informacje o przebiegu i skutkach wybranych poważnych awarii przemysłowych (http://archiwum.ciop.pl/18388.html ). |
| 1. Laudyn D., Pawlik M., Strzelczyk F.: Elektrownie. WNT, Warszawa 2000 (także późniejsze wydania, ostatnie z 2009 autorzy: Pawlik M. i Strzelczyk F.). |

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)**

|  |
| --- |
| dr hab. inż. Renata Gnatowska, prof. PCz, Katedra Maszyn Cieplnych, renata.gnatowska@pcz.pl |

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekt uczenia się** | **Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)** | **Cele przedmiotu** | **Treści programowe** | **Narzędzia dydaktyczne** | **Sposób oceny** |
|
| **EU 1, EU 2** | K\_W05, K\_U04, K\_K01 | C2 | W 1-30 | 1 | P1 |
| **EU 3** | K\_W05, K\_U04, K\_K01 | C3 | L 1-30 | 3-4 | F1, F2, P1 |

**FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY**\*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę  2** | **Na ocenę  3** | **Na ocenę  3,5** | **Na ocenę  4** | **Na ocenę  4,5** | **Na ocenę  5** |
| **EU 1, EU 2**  Student zna materiał przedstawiony podczas wykładu (sprawdzian wiedzy w formie testu). | poniżej 50% poprawnych odpowiedzi na pytania testowe dotyczące materiału wykładowego. | od 50 do 60% poprawnych odpowiedzi na pytania testowe dotyczące materiału wykładowego. | od 61 do 70% poprawnych odpowiedzi na pytania testowe dotyczące materiału wykładowego. | od 71 do 80% poprawnych odpowiedzi na pytania testowe dotyczące materiału wykładowego. | od 81 do 90% poprawnych odpowiedzi na pytania testowe dotyczące materiału wykładowego. | powyżej 91% poprawnych odpowiedzi na pytania testowe dotyczące materiału wykładowego. |
| **EU 3**  Student posiada wiedzę na temat realizowanych ćwiczeń laboratoryjnych i oddał wszystkie sprawozdania. | Student nie opanował podstawowej wiedzy, która powinna być efektem przygotowania do zajęć, a następnie zweryfikowana podczas realizacji ćwiczeń laboratoryjnej i opracowywania sprawozdań. | Student w małym stopniu opanował podstawową wiedzę, która powinna być efektem przygotowania do zajęć, a następnie zweryfikowana podczas realizacji ćwiczeń laboratoryjnej i opracowywania sprawozdań. | Student w dostatecznym stopniu opanował podstawową wiedzę, która powinna być efektem przygotowania do zajęć, a następnie zweryfikowana podczas realizacji ćwiczeń laboratoryjnej i opracowywania sprawozdań. | Student dobrze opanował podstawową wiedzę, która powinna być efektem przygotowania do zajęć, a następnie zweryfikowana podczas realizacji ćwiczeń laboratoryjnej i opracowywania sprawozdań. | Student dobrze opanował wiedzę, która powinna być efektem przygotowania do zajęć, a następnie zweryfikowana podczas realizacji ćwiczeń laboratoryjnej i opracowywania sprawozdań. | Student bardzo dobrze orientuje się w zagadnieniach będących przedmiotem realizowanych zajęć laboratoryjnych. |

**INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [**www.wimii.pcz.pl**](http://www.wimii.pcz.pl)oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa polska przedmiotu | Grafika inżynierska |
| Nazwa angielska przedmiotu | **Engineering Design** |
| Rodzaj przedmiotu | **kierunkowy** |
| Klasyfikacja ISCED | 0715 |
| Kierunek studiów | Inżynieria samochodów hybrydowych  i elektrycznych |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 5 |
| Semestr | 1 |

**Liczba godzin na semestr:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Seminarium | Projekt | Inne |
| 15 | 0 | 0 | 0 | 45 | 0 |

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

C1. Opanowanie sposobu odczytywania i zapisu (wymiarowania) kształtu geometrycznego i konstrukcji elementów przestrzennych, części i zespołów urządzeń mechanicznych.

C2. Zaznajomienie się z zasadami rysowania części i zespołów maszyn zgodnie   
z normami dotyczącymi rysunku technicznego oraz stosowania uproszczeń rysunkowych.

C3. Nabycie praktycznych umiejętności rysowania elementów maszyn i ich zespołów w programie AutoCAD.

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Wiedza z zakresu graficznego zapisu konstrukcji.
2. Umiejętność stosowania przyrządów kreślarskich i przyrządów pomiarowych.
3. Umiejętność obsługi komputera.
4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z internetowych baz wiedzy.
5. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
6. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

### EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 – zna zasady grafiki inżynierskiej umożliwiającej rozwiązywanie problemów technicznych z zakresu mechaniki i budowy maszyn,

EU 2 – potrafi wykonywać dokumentacje techniczną zgodnie z zasadami rysunku technicznego maszynowego i zasadami normalizacji,

EU 3 – posiada umiejętność posługiwania się programem AutoCAD i potrafi modelować graficznie elementy w przestrzeni 2D/3D.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – WYKŁAD** | **Liczba godzin** |
| W 1,2,3 – Zasady rzutowania Monge’a. Teoretyczne podstawy metody rzutowania prostokątnego pierwszego kąta. Elementy przestrzeni. Praktyczne wykorzystanie metody rzutowania prostokątnego, rzutowanie na 2 i 3 rzutnie oraz 6 rzutni. | 3 |
| W 4 – Przedstawienie aksonometryczne (izometria, dimetrie) stosowane w graficznym zapisie konstrukcji. Perspektywa. | 1 |
| W 5,6 – Podstawy rysunku technicznego, normalizacja, arkusze i ich obramowanie, pismo, tabliczki, rodzaje i zastosowanie linii, podziałki. Teoretyczne podstawy powstawania widoków i przekrojów brył płasko ściennych i brył obrotowych. | 2 |
| W 7 – Rzuty pomocnicze stosowane w odwzorowywaniu graficznym konstrukcji, rzutowanie na dowolną liczbę rzutni. | 1 |
| W 8,9 – Wyznaczanie zarysów, przekrojów i kładów części i ich oznaczanie. Zasady wymiarowania elementów maszynowych. Tolerowanie wymiarów, chropowatość, pasowania, odchyłki kształtu i położenia. | 2 |
| W 10,11,12 – Zasady uproszczeń i rysowania połączeń kształtowych (gwinty, wpusty), połączeń spawanych, lutowanych i klejonych, kół zębatych, łożysk oraz innych elementów. | 3 |
| W 13 – Zasady tworzenia i odczytywania schematów: kinematycznych, elektrycznych i hydraulicznych. | 1 |
| W 14 – Rodzaje krzywych stożkowych. Przekroje stożka – elipsa, hiperbola, parabola. | 1 |
| W 15 – Przekrój ostrosłupa stojącego na rzutni poziomej, przeciętego jedną płaszczyzną. Rozwinięcie powierzchni bocznej. Kład trapezowy odcinka. Kład podwójny. | 1 |
| **Forma zajęć – PROJEKT** | **Liczba godzin** |
| P 1,2,3 - Interfejs i środowisko programu AutoCAD: podstawowe elementy rysunkowe, tworzenie warstw, tryby współrzędnych, tryb lokalizacji, linie konstrukcyjne, operacje edycyjne. | 3 |
| P 4,5,6 – AutoCAD: polecenia edycyjne, metody optymalizacji rysowania, rysunki prototypowe. | 3 |
| P 7,8,9 – AutoCAD: polecenia edycyjne, metody optymalizacji rysowania, rysunki wykonawcze. | 3 |
| P 10,11,12 – Wykonanie 6 rzutów elementu z wykorzystaniem metody rzutowania prostokątnego pierwszego kąta (metoda europejska). Wykonanie 3 rzutów prostokątnych bryły. | 3 |
| P 13,14,15 – Rysunek elementu płasko ściennego z otworami. Zastosowanie przekroju stopniowego, wymiarowanie. Rysunek kostki wielopłaszczyznowej. | 3 |
| P 16,17,18 – Rysunek elementu obrotowego typu „tuleja” z wykorzystaniem półwidoku i półprzekroju, wymiarowanie tulei, oznaczenie stanu powierzchni, tolerowanie symbolowe jednego z wymiarów z podaniem wielkości odchyłek. | 3 |
| P 19,20,21 – Rysunek wykonawczy wału maszynowego z wykorzystaniem przekrojów w kładzie przesuniętym, wymiarowanie wału, oznaczenie chropowatości, tolerowanie wybranych wymiarów, naniesienie odchyłek kształtu i położenia. | 3 |
| P 22,23,24 – Wykonanie przekroju stożka – elipsa. Przekrój stożka - hiperbola/parabola. | 3 |
| P 25,26,27 – Wykonanie przekroju ostrosłupa stojącego na rzutni poziomej, przeciętego jedną płaszczyzną. Rozwinięcie powierzchni bocznej. Kłady. | 3 |
| P 28,29,30 – Wykonanie rysunku wykonawczego dźwigni odlewanej/spawanej, rzuty, przekroje, wymiarowanie, tolerancje i chropowatości. | 3 |
| P 31,32,33,34,35,36 – Wykonanie rysunku zestawieniowego połączenia śrubowego (2/5 śrub) / połączenia mieszanego (spawanego, śrubowego, nitowego i ze sworzniem), oznaczenie części składowych, wykonanie rysunków nieznormalizowanych części. Wykonanie rysunku schematu kinematycznego napędu mechanicznego. | 6 |
| P 37,38,39,40,41,42 – AutoCAD: Wykonywanie rysunków części maszynowych i zespołów części. | 6 |
| P 43,44,45 – AutoCAD, podstawowe i zaawansowane narzędzia modelowania przestrzennego: wykonanie rysunków elementów, części i zespołów mechanicznych, modelowanie 2D/3D. | 3 |

##### NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

|  |
| --- |
| 1. Modele brył, elementów i zespołów maszyn, dokumentacja techniczna. |
| 2. Stoły kreślarskie, przyrządy kreślarskie, podręczniki i przyrządy pomiarowe. |
| 3. Pokaz ćwiczenia – prezentacja tablicowa i komputerowa. |
| 4. Wprowadzenie do obsługi programu – prezentacja komputerowa. |
| 5. Program AutoCAD – licencja edukacyjna dostępna w laboratorium. |
| 6. Podręcznik dostępny na stronie internetowej PCz. |
| 7. Materiały autorskie wykładowcy. |
| 8. Stanowiska komputerowe. |

**SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

|  |
| --- |
| **F1.** – Ocena przygotowania do ćwiczeń projektowych. |
| **F2.** – Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń projektowych. |
| **F3.** – Ocena rysunków z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania |
| **F4.** – Ocena aktywności podczas zajęć. |
| **P1.** - Wykonanie projektu. |
| **P2.** – Kolokwium.\* |

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| L.p. | Forma aktywności | Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności |
| 1. **Godziny kontaktowe z prowadzącym** | | |
| 1.1 | Wykłady | 15 |
| 1.2 | Ćwiczenia | 0 |
| 1.3 | Laboratoria | 0 |
| 1.4 | Seminarium | 0 |
| 1.5 | Projekt | 45 |
| 1.6 | Egzamin | 0 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 60 |
| **2. Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | 25 |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów | 0 |
| 2.3 | Przygotowanie projektu | 25 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 7,5 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | 0 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 7,5 |
| Razem godzin pracy własnej studenta: | | 65 |
| Ogólne obciążenie pracą studenta: | | 125 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU** | | 5 |
| Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego: | | 2,4 |
| Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: | | 2,8 |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

|  |  |
| --- | --- |
| 1. | Zbiór polskich norm PN-EN ISO ... |
| 2. | Jankowski W.: Geometria wykreślna, PWN, Warszawa, 1975. |
| 3. | Dobrzański T.: Rysunek techniczny Maszynowy, WNT, Warszawa, 2002. |
| 4. | Praca zbiorowa: Rysunek techniczny w AutoCADzie, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa, 2002. |
| 5. | Bieliński A.: Geometria wykreślna, Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2005. |
| 6. | Kania L.: Podstawy programu AutoCAD-modelowanie 2D, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa, 2007. |
| 7. | Kania L.: Podstawy programu AutoCAD – modelowanie 3D. Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa, 2007. |
| 8. | Cekus D., Kania L.: Modelowanie elementów i zespołów maszyn w programach grafiki inżynierskiej. Częstochowa, 2009. |
| 9. | Geisler T., Sochacki W.: Grafika inżynierska, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa, 2017. |

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)**

|  |
| --- |
| dr inż. Tomasz Geisler prof. PCz, Katedra Mechaniki i Podstaw Konstrukcji Maszyn, tomasz.geisler@pcz.pl |

##### MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekt uczenia się** | **Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)** | **Cele przedmiotu** | **Treści programowe** | **Narzędzia dydaktyczne** | **Sposób oceny** |
|
| **EU1** | K\_W04, K\_U05, K\_K01, K\_K05 | C1-3 | W 1-15  P 1-45 | 1-8 | F1-4  P1, P2 |
| **EU2** | K\_W04, K\_U05, K\_K01, K\_K05 | C1-3 | W 1-15  P 1-45 | 1-8 | F1-4, P1, P2 |
| **EU3** | K\_W04, K\_U05, K\_K01, K\_K05 | C1-3 | W 1-15  P 1-45 | 1-8 | F1-4, P1, P2 |

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę**  **2** | **Na ocenę**  **3** | **Na ocenę 3,5** | **Na ocenę**  **4** | **Na ocenę 4,5** | **Na ocenę**  **5** |
| **EU1, EU2, EU3**  Student opanował wiedzę z zakresu geometrii wykreślnej i graficznego zapisu konstrukcji  Student posiada umiejętności sporządzania dokumentacji technicznej zgodnie z zasadami rysunku technicznego i normalizacją Student posiada umiejętności stosowania wiedzy w rozwiązywaniu problemów związanych z modelowaniem 2D i 3D | Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu geometrii wykreślnej i graficznego zapisu konstrukcji  Student nie potrafi sporządzić rysunku rzutów wskazanych części i sporządzić rysunku technicznego nawet z pomocą prowadzącego  Student nie potrafi sporządzić rysunku rzutów wskazanych części i sporządzić rysunku technicznego nawet z pomocą prowadzącego | Student w małym stopniu opanował wiedzę z zakresu geometrii wykreślnej i graficznego zapisu konstrukcji  Student sporządza rysunki rzutów wskazanych części z błędami i sporządza rysunki techniczne bez zachowania wszystkich zasad rysunku technicznego i normalizacji  Student potrafi samodzielnie wybrać właściwych narzędzi modelowania, potrzebuje pomocy prowadzącego | Student częściowo opanował wiedzę z zakresu geometrii wykreślnej i graficznego zapisu konstrukcji  Student sporządza rysunki rzutów wskazanych części z błędami i sporządza rysunki techniczne bez zachowania wszystkich zasad rysunku technicznego i normalizacji  Student prawidłowo potrafi samodzielnie wybrać właściwych narzędzi modelowania, potrzebuje małej pomocy prowadzącego | Student opanował wiedzę z zakresu geometrii wykreślnej i graficznego zapisu konstrukcji potrafi stosować ją do trudniejszych konstrukcji graficznych  Student prawidłowo sporządza rysunki rzutów wskazanych części i sporządza rysunki techniczne z zachowaniem części zasad rysunku technicznego i normalizacji  Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji ćwiczeń | Student dobrze opanował wiedzę z zakresu geometrii wykreślnej i graficznego zapisu konstrukcji potrafi stosować ją do trudniejszych konstrukcji graficznych  Student prawidłowo sporządza rysunki rzutów wskazanych części i sporządza rysunki techniczne z zachowaniem większości zasad rysunku technicznego i normalizacji  Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji ćwiczeń | Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł  Student prawidłowo sporządza rysunki rzutów wskazanych brył i sporządza rysunki techniczne z zachowaniem wszystkich zasad rysunku technicznego i normalizacji  Student potrafi wykonać modele na wiele sposobów dostępnych w programie, sam poszukuje niestandardowych rozwiązań zdobywając wiedzę z różnych źródeł |

**INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [**www.wimii.pcz.pl**](http://www.wimii.pcz.pl)oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

**SYLABUS DO PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa polska przedmiotu | **MATEMATYKA OGÓLNA** |
| Nazwa angielska przedmiotu | **GENERAL MATHEMATICS** |
| Rodzaj przedmiotu | **kierunkowy** |
| Klasyfikacja ISCED | 0541 |
| Kierunek studiów | Inżynieria samochodów hybrydowych  i elektrycznych |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 6 |
| Semestr | 1 |

**Liczba godzin na semestr:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Seminarium | Projekt | Inne |
| 30E | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 |

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

1. Zapoznanie studentów z wybranymi zagadnieniami (pojęciami, twierdzeniami, metodami) matematyki ogólnej oraz przedstawienie ich zastosowań w naukach technicznych.
2. Nabycie przez studentów umiejętności rozwiązywania zadań z zakresu matematyki ogólnej oraz ich wykorzystania w problemach spotykanych w praktyce inżynierskiej.

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Wiedza z matematyki oraz umiejętności matematyczne na poziomie szkoły średniej.
2. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji, w tym z podręczników, zbiorów zadań przedstawionych w pozycjach literaturowych, elektronicznych źródeł informacji, stron internetowych.
3. Umiejętności pracy samodzielnej oraz pracy w grupie.
4. Umiejętności prezentacji własnych działań.
5. Umiejętność obsługi komputera.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – student posiada wiedzę teoretyczną z zakresu Matematyki ogólnej zaprezentowaną w ramach wykładu.

EU 2 – student potrafi wykorzystać poznaną wiedzę do samodzielnego rozwiązywania zadań z zakresu treści programowych przypisanych do przedmiotu Matematyka ogólna.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – WYKŁAD** | **Liczba godzin** |
| W 1,2,3,4 – Zagadnienia informacyjno-organizacyjne. Test diagnostyczny. Wyrażenia i równania algebraiczne. Wyrażenia zawierające potęgi, pierwiastki i logarytmy. Wyrażenia wymierne i ich rozkład na ułamki proste. | 4 |
| W 5,6,7,8 – Funkcje rzeczywiste jednej zmiennej rzeczywistej, ich własności i wykresy. | 4 |
| W 9,10,11,12 – Ciągi liczbowe i ich własności. Granice ciągów liczbowych. Definicja liczby *e*. | 4 |
| W 13,14,15,16 – Granice funkcji jednej zmiennej rzeczywistej. Ciągłość funkcji jednej zmiennej rzeczywistej. | 4 |
| W 17,18,19,20,21,22 – Różniczkowalność funkcji jednej zmiennej rzeczywistej. Pochodna funkcji, jej interpretacja i zastosowania. | 6 |
| W 23,24,25,26,27,28,29,30 – Elementy badania przebiegu zmienności funkcji rzeczywistej jednej zmiennej rzeczywistej (asymptoty wykresu funkcji, monotoniczność i ekstrema lokalne, wklęsłość, wypukłość oraz punkty przegięcia wykresu funkcji). | 8 |
| **Forma zajęć – ĆWICZENIA** | **Liczba godzin** |
| C 1,2,3,4 – Rozkład wyrażeń algebraicznych na czynniki. Rozwiązywanie równań algebraicznych. Wykonywanie działań na wyrażeniach zawierających potęgi i logarytmy. Działania na wyrażeniach wymiernych i ich rozkład na ułamki proste. | 4 |
| C 5,6,7,8 – Badanie własności funkcji rzeczywistych jednej zmiennej rzeczywistej i analizowanie ich wykresów. | 4 |
| C 9,10,11,12 – Badanie własności ciągów liczbowych. Obliczanie granic ciągów liczbowych. | 4 |
| C 13,14,15,16 – Obliczanie granic funkcji jednaj zmiennej rzeczywistej. Badanie ciągłości funkcji jednaj zmiennej rzeczywistej. | 4 |
| C 17,18,19,20,21,22 – Obliczanie pochodnych funkcji jednej zmiennej rzeczywistej. Interpretacja i zastosowania pochodnej funkcji. | 6 |
| C 23,24,25,26,27,28,29,30 – Badanie elementów przebiegu zmienności funkcji jednej zmiennej rzeczywistej. | 8 |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| **1. –** Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych. |
| **2. –** Ćwiczenia audytoryjne. |
| **3. –** Autorskie materiały dydaktyczne przygotowane przez prowadzącego zajęcia. |
| **4. –** Zestawienia wzorów przygotowane przez prowadzącego przedmiot. |
| **5. –** Literatura przedmiotu. |

**SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

|  |
| --- |
| **F1. –** Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć. |
| **F2. –** Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy do rozwiązywania zadań. |
| **F3. –** Ocena aktywności podczas. |
| **P1. –** Kolokwium.\* |
| **P2. –** Egzamin pisemny.\*\* |

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie minimum 50% łącznej liczby punktów (łączna liczba punktów to suma punktów możliwych do uzyskania na podstawie różnych aktywności na ćwiczeniach oraz kolokwium zaliczeniowego).

\*\*) warunkiem otrzymania pozytywnej oceny z egzaminu jest uzyskanie minimum 50% punktów.

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Forma aktywności** | **Średnia liczba godzin na zrealizowanie  aktywności** |
| 1. **Godziny kontaktowe z prowadzącym** | | |
| 1.1 | Wykłady | 30 |
| 1.2 | Ćwiczenia | 30 |
| 1.3 | Laboratoria | 0 |
| 1.4 | Seminarium | 0 |
| 1.5 | Projekt | 0 |
| 1.6 | Egzamin | 5 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 65 |
| 1. **Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | 35 |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów | 0 |
| 2.3 | Przygotowanie projektu | 0 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 0 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | 20 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 15 |
| 2.7 | Inne (przygotowanie do quizów z wykładów) | 15 |
| Razem godzin pracy własnej studenta: | | 85 |
| Ogólne obciążenie pracą studenta: | | 150 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU** | | 6 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego: | | 2,52 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: | | 2,6 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. Banaś I., Wędrychowicz S., Zbiór zadań z analizy matematycznej, WNT, Warszawa |
| 1. Berman G.N., Zbiór zadań z analizy matematycznej, Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, Gliwice |
| 1. Dymkowska J., Beger D., Rachunek różniczkowy w zadaniach, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk |
| 1. Fichtenholtz G.M., Rachunek różniczkowy i całkowy, tom 1,PWN, Warszawa |
| 1. Gewert M., Skoczylas Z. Analiza matematyczna 1, Definicje, twierdzenia, wzory, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław |
| 1. Gewert M., Skoczylas Z. Analiza matematyczna 1, Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław |
| 1. Grzymkowski R., Matematyka, zadania i odpowiedzi, Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, Gliwice |
| 1. Kaczor W.J., Nowak M.T., Zadania z analizy matematycznej, tom 1-2, PWN, Warszawa |
| 1. Krysicki W., Włodarski L. Analiza matematyczna w zadaniach. Część 1,PWN, Warszawa |
| 1. Kryszewski W, Wykład z analizy matematycznej, Cz. I, Funkcje jednej zmiennej, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń |
| 1. McQuarrie D.A., Matematyka dla przyrodników i inżynierów, tom 1, PWN, Warszawa |
| 1. Rudnicki R, Wykłady z analizy matematycznej, PWN, Warszawa |
| 1. Stankiewicz W., Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych, Cz. IB, PWN, Warszawa |
| 1. Stewart J., Calculus. Rachunek różniczkowy i całkowy funkcji jednej zmiennej, PWN, Warszawa |
| 1. Stroud K.A., Booth D.J., Matematyka od zera dla inżyniera, Pętla Sp. z o.o., Warszawa |
| 1. Zaporożec G.I., Metody rozwiązywania zadań z analizy matematycznej, WNT, Warszawa |
| 1. Zorich V.A., Mathematical Analysis I, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg |
| 1. Żakowski W., Decewicz G., Matematyka. Cz. I. WNT, Warszawa |

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL )**

|  |
| --- |
| dr Edyta Pawlak-Kazior, Katedra Matematyki, [edyta.pawlak-kazior@pcz.pl](mailto:e.pawlak-kazior@pcz.pl) |

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekt uczenia się** | **Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)** | **Cele przedmiotu** | **Treści programowe** | **Narzędzia dydaktyczne** | **Sposób oceny** |
|
| **EU 1** | K\_W01, K\_U01, K\_K02, K\_K03 | C1 | W 1-30 | 1, 3, 5 | F1-3  P2 |
| **EU 2** | K\_W01, K\_U01, K\_K02, K\_K03 | C2 | W 1-30  C 1-30 | 2, 3, 4, 5 | F1-3  P1 |

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 3,5** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 4,5** | **Na ocenę 5** |
| **EU1**  Student posiada wiedzę teoretyczną z zakresu Matematyki ogólnej zaprezentowaną w ramach wykładu. | Student nie uzyskał 50% łącznej liczby punktów (tj. sumy punktów możliwych do zdobycia podczas egzaminu oraz punktów z aktywności na wykładzie). | Student uzyskał minimum 50% łącznej liczby punktów (tj. sumy punktów możliwych do zdobycia podczas egzaminu oraz punktów z aktywności na wykładzie). | Student uzyskał minimum 65% łącznej liczby punktów (tj. sumy punktów możliwych do zdobycia podczas egzaminu oraz punktów z aktywności na wykładzie). | Student uzyskał minimum 75% łącznej liczby punktów (tj. sumy punktów możliwych do zdobycia podczas egzaminu oraz punktów z aktywności na wykładzie). | Student uzyskał minimum 83% łącznej liczby punktów (tj. sumy punktów możliwych do zdobycia podczas egzaminu oraz punktów z aktywności na wykładzie). | Student uzyskał minimum 90% łącznej liczby punktów (tj. sumy punktów możliwych do zdobycia podczas egzaminu oraz punktów z aktywności na wykładzie). |
| **EU2**  Student potrafi wykorzystać poznaną wiedzę do samodzielnego rozwiązywania zadań z zakresu treści programowych przypisanych do przedmiotu Matematyka ogólna. | Student nie uzyskał 50% łącznej liczby punktów (czyli sumy punktów możliwych do uzyskania na podstawie różnych aktywności na ćwiczeniach oraz kolokwium zaliczeniowego). | Student uzyskał minimum 50% łącznej liczby punktów (czyli sumy punktów możliwych do uzyskania na podstawie różnych aktywności na ćwiczeniach oraz kolokwium zaliczeniowego). | Student uzyskał minimum 65% łącznej liczby punktów (czyli sumy punktów możliwych do uzyskania na podstawie różnych aktywności na ćwiczeniach oraz kolokwium zaliczeniowego). | Student uzyskał minimum 75% łącznej liczby punktów (czyli sumy punktów możliwych do uzyskania na podstawie różnych aktywności na ćwiczeniach oraz kolokwium zaliczeniowego). | Student uzyskał minimum 83% łącznej liczby punktów (czyli sumy punktów możliwych do uzyskania na podstawie różnych aktywności na ćwiczeniach oraz kolokwium zaliczeniowego). | Student uzyskał minimum 90% łącznej liczby punktów (czyli sumy punktów możliwych do uzyskania na podstawie różnych aktywności na ćwiczeniach oraz kolokwium zaliczeniowego). |

**INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

**SYLABUS DO PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa polska przedmiotu | **MATERIAŁOZNAWSTWO** |
| Nazwa angielska przedmiotu | **MATERIALS SCIENCE** |
| Rodzaj przedmiotu | **kierunkowy obieralny** |
| Klasyfikacja ISCED | 0715 |
| Kierunek studiów | Inżynieria samochodów hybrydowych  i elektrycznych |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 5 |
| Semestr | 1 |

**Liczba godzin na semestr:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Seminarium | Projekt | Inne |
| 30 | 0 | 30 | 0 | 0 | 0 |

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

C1. Zapoznanie studentów z podstawami nauki o materiałach metalowych: budową, własnościami, wytwarzaniem oraz zastosowaniem.

C2. Przekazanie studentom podstawowej wiedzy o właściwościach i zastosowaniu różnych materiałów niemetalowych.

C3. Nabycie wiedzy i umiejętności przez studentów z zakresu przeprowadzania badań z podstaw wytrzymałości materiałów oraz interpretowania wyników.

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań.
2. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
3. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
4. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.
5. Znajomość podstaw z fizyki, matematyki, chemii ogólnej oraz podstawowych technik wytwarzania.
6. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu urządzeń badawczych.
7. Umiejętność doboru metod pomiarowych i wykonywania pomiarów.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – posiada wiedzę teoretyczna z zakresu metod i technik wytwarzania materiałów oraz ich właściwości, z zakresu podstaw nauki o materiałach metalowych i niemetalowych.

EU 2 – potrafi przeprowadzić badania właściwości materiałów metalowych i niemetalowych i dokonać analizy wyników.

EU 3 – potrafi analizować właściwości materiałów metalowych i niemetalowych   
i dobrać odpowiedni materiał do zastosowania.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – WYKŁAD** | **Liczba godzin** |
| W 1,2 – Wstęp do metaloznawstwa, podstawowe pojęcia, budowa krystaliczna metali i stopów. | 2 |
| W 3 – Podział stopów żelaza, ich klasyfikacja i oznaczanie. | 1 |
| W 4,5 – Metody wytwarzania i obróbki metali i ich stopów. | 2 |
| W 6,7,8,9,10,11 - Stale niestopowe i stopowe. | 6 |
| W 12 – Żeliwo i staliwo. | 1 |
| W 13,14,15– Metale nieżelazne i ich stopy. | 3 |
| W 16,17,18,19 – Materiały polimerowe. | 4 |
| W 20,21,22 –Materiały ceramiczne, szkło. | 3 |
| W 23,24,25 –Drewno, papier, skóra. | 3 |
| W 26,27,28– Kleje, materiały elektrotechniczne, tworzywa węglowe. | 3 |
| W 29,30 – Materiały lakiernicze. | 2 |
| **Forma zajęć – Laboratorium** | **Liczba godzin** |
| L 1,2 – Budowa układu żelazo-węgiel. Praktyczne posługiwanie się układem. | 2 |
| L 3,4 Identyfikacja metali i ich stopów. | 2 |
| L 5,6 – Preparatyka zgładów metalograficznych oraz badania makroskopowe. | 2 |
| L 7,8,9,10,11,12,13,14,15 – Badanie właściwości wybranych metali i ich stopów. | 9 |
| L 16,17,18 – Identyfikacja tworzyw polimerowych. | 3 |
| L 19,20 – Badanie twardości tworzyw. | 2 |
| L 21,22 – Badanie udarności tworzyw. | 2 |
| L 23,24 - Badanie gęstości tworzyw. | 2 |
| L 25,28 – Właściwości wytrzymałościowe tworzyw. | 4 |
| L 29,30 – Struktura tworzyw. | 2 |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| **1. –** Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych. |
| **2. –** Ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń. |
| **3. –** Instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych. |
| **4. –** Atlasy struktur materiałowych, normy. |
| **5. -** Mikroskop optyczny, urządzenia do badania właściwości wytrzymałościowych materiałów. |
| **6. –** Pokaz metod badawczych. |
| **7.** – Przyrządy pomiarowe. |
| **8. –** Stanowiska do ćwiczeń wyposażone w urządzenia do badań. |

**SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

|  |
| --- |
| **F1. –** ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych |
| **F2. –** ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania |
| **F3. –** ocena aktywności podczas zajęć |
| **P1. –** Kolokwium.\* |
| **P2. –** Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych.\* |

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Forma aktywności** | **Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności** |
| 1. **Godziny kontaktowe z prowadzącym** | | |
| 1.1 | Wykłady | 30 |
| 1.2 | Ćwiczenia | 0 |
| 1.3 | Laboratoria | 30 |
| 1.4 | Seminarium | 0 |
| 1.5 | Projekt | 0 |
| 1.6 | Konsultacje | 0 |
| 1.7 | Egzamin | 0 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 60 |
| 1. **Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | 0 |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów | 30 |
| 2.3 | Przygotowanie projektu | 0 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 5 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | 0 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 30 |
| Razem godzin pracy własnej studenta: | | 65 |
| Ogólne obciążenie pracą studenta: | | 125 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU** | | 5 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego: | | 2,4 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: | | 2,4 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. L. A. Dobrzański, Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo. Wyd. WNT, Warszawa 2006 |
| 1. L. A. Dobrzański, Metalowe materiały inżynierskie, Wyd. WNT, Warszawa 2004 |
| 1. L. A. Dobrzański, Metaloznawstwo opisowe stopów metali nieżelaznych, Wyd. Pol. Śląskiej, Gliwice 2008 |
| 1. K. Przybyłowicz, S.J. Skrzypek , Inżynieria metali i technologie materiałowe, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2019 |
| 1. M. Blicharski, Inżynieria materiałowa Stal, Wydawnictwo Naukowe PWN, WNT, Warszawa 2023 |
| 1. M. Blicharski, Inżynieria materiałowa Stal, Wydawnictwo Naukowe PWN, WNT, Warszawa 2022 |
| 1. M. F. Ashby, Dobór materiałów w projektowaniu inżynierskim, Wyd. WNT, Warszawa 1998 |
| 1. R. Sikora: Tworzywa wielkocząsteczkowe. Rodzaje, właściwości i struktura. Politechnika Lubelska, 1991. |
| 1. J. Koszkul: Polipropylen i jego kompozyty. Politechnika Częstochowska, 1997. |
| 1. E. Bociąga: Materiały niemetalowe. Politechnika Częstochowska, 2013. |
| 1. J. Koszkul: Materiały polimerowe. Politechnika Częstochowska, 1999. |
| 1. D. Żuchowska: Polimery konstrukcyjne. WNT Warszawa 1995 |

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

|  |
| --- |
| dr inż. Marek Gucwa, Katedra Technologii i Automatyzacji, [marek.gucwa@pcz.pl](mailto:marek.gucwa@pcz.pl) |

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekt uczenia się** | **Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)** | **Cele przedmiotu** | **Treści programowe** | **Narzędzia dydaktyczne** | **Sposób oceny** |
|
| **EU 1** | K\_W03, K\_U02 | C1, C2 | W 1-30 | 1 | P1 |
| **EU 2** | K\_W03, K\_U02, K\_K02 | C3 | L 1-30 | 2-8 | F1-3  P1, P2 |
| **EU 3** | K\_W03, K\_U02, K\_K02 | C3 | W 1-30  L 1-30 | 1-8 | F1-3  P1, P2 |

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę**  **2** | **Na ocenę**  **3** | **Na ocenę**  **3,5** | **Na ocenę**  **4** | **Na ocenę 4,5** | **Na ocenę 5** |
| **EU 1**  Student posiada wiedzę teoretyczną z zakresu metod i technik wytwarzania materiałów oraz ich właściwości, z zakresu podstaw nauki o materiałach metalowych i niemetalowych. | Student opanował wskazaną wiedzę w zakresie poniżej 60%. | Student opanował wskazaną wiedzę w zakresie 60-67%. | Student opanował wskazaną wiedzę w zakresie 68-75%. | Student opanował wskazaną wiedzę w zakresie 76%-84%. | Student opanował wskazaną wiedzę w zakresie 85%-91%. | Student opanował wskazaną wiedzę w zakresie powyżej 92%. |
| **EU 2**  Student potrafi przeprowadzić badania właściwości materiałów metalowych i niemetalowych i dokonać analizy wyników. | Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie poniżej 60%. | Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 60%-67%. | Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 68%-75%. | Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 76%-84%. | Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 85%-91%. | Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie powyżej 92%. |
| **EU 3**  Student potrafi analizować właściwości materiałów metalowych i niemetalowych i dobrać odpowiedni materiał do zastosowania. | Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie poniżej 60%. | Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 60%-67%. | Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 68%-75%. | Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 76%-84%. | Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 85%-91%. | Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie powyżej 92%. |

**INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [**www.wimii.pcz.pl**](http://www.wimii.pcz.pl)oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

**SYLABUS DO PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa polska przedmiotu | **MATERIAŁY INŻYNIERSKIE** |
| Nazwa angielska przedmiotu | **ENGINEERING MATERIALS** |
| Rodzaj przedmiotu | **kierunkowy obieralny** |
| Klasyfikacja ISCED | 0715 |
| Kierunek studiów | Inżynieria samochodów hybrydowych  i elektrycznych |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 5 |
| Semestr | 1 |

**Liczba godzin na semestr:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Seminarium | Projekt | Inne |
| 30 | 0 | 30 | 0 | 0 | 0 |

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

C1. Zapoznanie studentów z podstawami budowy i metodami wytwarzania podstawowych materiałów inżynierskich,

C2. Przekazanie studentom podstawowej wiedzy o zjawiskach fizykochemicznych determinujących właściwości tych materiałów.

C3. Nabycie wiedzy i umiejętności przez studentów z zakresu możliwości zastosowań i warunków eksploatacji nowoczesnych materiałów inżynierskich.

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań.
2. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
3. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
4. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.
5. Znajomość podstaw z fizyki, matematyki, chemii ogólnej oraz podstawowych technik wytwarzania.
6. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu urządzeń badawczych.
7. Umiejętność doboru metod pomiarowych i wykonywania pomiarów.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – posiada podstawowe umiejętności doboru i prowadzanie badań materiałów inżynierskich,

EU 2 – umiejętność wykonywanie krytycznych analiz wyników badań tych materiałów,

EU 3 – wiedza ogólna z zakresu materiałów inżynierskich.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – WYKŁAD** | **Liczba godzin** |
| W 1,2,3 – Rodzaje i klasyfikacja materiałów inżynierskich. Historyczny rozwój tych materiałów. | 3 |
| W 4,5,6 – Struktura krystaliczna i wiązania w metalach oraz defekty budowy krystalicznej. | 3 |
| W 7,8,9,10,11 – Charakterystyka i właściwości wybranych grup stopów żelaza. | 5 |
| W 12,13,14,15,16 – Charakterystyka i właściwości wybranych metali nieżelaznych i ich stopów. | 5 |
| W 17,18– Wybrane właściwości materiałów inżynierskich. | 2 |
| W 19,20,21,22,23 – Budowa, właściwości i zastosowania kompozytów i nanokompozytów polimerowych. | 5 |
| W 24,25,26 – Podstawowe właściwości nowoczesnych materiałów ceramicznych. | 3 |
| W 27,28 – Właściwości i zastosowania materiałów elektrotechnicznych i węglowych. | 2 |
| W 29,30 - Podstawy doboru materiałów na produkty i ich elementy. | 2 |
| **Forma zajęć – LABORATORIUM** | **Liczba godzin** |
| L 1 - Procesy zużycia materiałów. | 3 |
| L 4,5,6,7,8,9,10,11 Właściwości i struktura wybranych stali niestopowych i stopowych. | 9 |
| L 12,13,14,15 - Właściwości i struktura wybranych stopów metali nieżelaznych. | 3 |
| L 16,17,18 – Identyfikacja tworzyw polimerowych. | 3 |
| L 19,20,21,22,23 – Właściwości fizyczne różnych tworzyw sztucznych. | 5 |
| L 24,25,26,27,28 – Właściwości mechaniczne różnych tworzyw sztucznych. | 5 |
| L 29,30 – Struktura polimerów. | 2 |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| **1. –** Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych. |
| **2. –** Ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń. |
| **3. –** Instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych. |
| **4. –** Atlasy struktur materiałowych, normy. |
| **5. -** Mikroskop optyczny, urządzenia do badania właściwości wytrzymałościowych materiałów. |
| **6. –** Pokaz metod badawczych. |
| **7.** – Przyrządy pomiarowe. |
| **8. –** Stanowiska do ćwiczeń wyposażone w urządzenia do badań. |

**SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

|  |
| --- |
| **F1. –** ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych |
| **F2. –** ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania |
| **F3. –** ocena aktywności podczas zajęć |
| **P1. –** Kolokwium.\* |
| **P2. –** Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych.\* |

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Forma aktywności** | **Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności** |
| 1. **Godziny kontaktowe z prowadzącym** | | |
| 1.1 | Wykłady | 30 |
| 1.2 | Ćwiczenia | 0 |
| 1.3 | Laboratoria | 30 |
| 1.4 | Seminarium | 0 |
| 1.5 | Projekt | 0 |
| 1.6 | Egzamin | 0 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 60 |
| 1. **Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | 0 |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów | 30 |
| 2.3 | Przygotowanie projektu | 0 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 5 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | 0 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 30 |
| 2.7 | Inne | 0 |
| Razem godzin pracy własnej studenta: | | 65 |
| Ogólne obciążenie pracą studenta: | | 125 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU** | | 5 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego: | | 2,4 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: | | 2,4 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. Ashby M.F., Jones D.R.H.: „Materiały inżynierskie”, WNT, Warszawa 1998. |
| 1. Ashby M.F.: „Dobór materiałów w projektowaniu inżynierskim”, WNT, Warszawa 1998. |
| 1. Blicharski M.: „Wstęp do inżynierii materiałowej”, WNT, Warszawa 2003 (lub 2006). |
| 1. Dobrzański L.A.: „Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo”, WNT, Warszawa 2006. |
| 1. Przybyłowicz K., Przybyłowicz J.: „Materiałoznawstwo w pytaniach i odpowiedziach”, Wyd. Pol. Świętokrzyskiej, Kielce 2007. |
| 1. M. Blicharski, Inżynieria materiałowa Stal, Wydawnictwo Naukowe PWN, WNT, Warszawa 2023 |
| 1. M. Blicharski, Inżynieria materiałowa Stal, Wydawnictwo Naukowe PWN, WNT, Warszawa 2022 |
| 1. K. Przybyłowicz, S.J. Skrzypek , Inżynieria metali i technologie materiałowe, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2019 |

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)**

|  |
| --- |
| dr inż. Marek Gucwa, Katedra Technologii i Automatyzacji, [marek.gucwa@pcz.pl](mailto:marek.gucwa@pcz.pl) |

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekt uczenia się** | **Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)** | **Cele przedmiotu** | **Treści programowe** | **Narzędzia dydaktyczne** | **Sposób oceny** |
|
| **EU1** | K\_W03, K\_U02 | C1, C2 | W 1-30 | 1 | P1 |
| **EU2** | K\_W03, K\_U02, K\_K02 | C3 | L 1-30 | 2-8 | F1-3  P1, P2 |
| **EU3** | K\_W03, K\_U02, K\_K02 | C3 | W 1-30  L 1-30 | 1-8 | F1-3  P1, P2 |

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę**  **2** | **Na ocenę**  **3** | **Na ocenę 3,5** | **Na ocenę**  **4** | **Na ocenę 4,5** | **Na ocenę**  **5** |
| **EU 1** | Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie poniżej 60%. | Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 60-67% | Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 68-75% | Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 76%-84%. | Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 85%-91%. | Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie powyżej 92%. |
| **EU 2** | Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie poniżej 60%. | Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 60-67%. | Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 68-75%. | Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 76%-84%. | Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 85-91%. | Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie powyżej 92%. |
| **EU 3** | Student opanował wskazaną wiedzę w zakresie poniżej 60%. | Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 60-67% | Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 68-75% | Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 76%-84%. | Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 85%-91%. | Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie powyżej 92%. |

**INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [**www.wimii.pcz.pl**](http://www.wimii.pcz.pl)oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

**SYLABUS DO PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa polska przedmiotu | **OCHRONA WŁASNOŚCI INTELEKTUALNEJ** |
| Nazwa angielska przedmiotu | **INTELECTUAL OWNERSHIP PROTECTION** |
| Rodzaj przedmiotu | **humanistyczny** |
| Klasyfikacja ISCED | 0488 |
| Kierunek studiów | Inżynieria samochodów hybrydowych  i elektrycznych |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 1 |
| Semestr | 1 |

**Liczba godzin na semestr:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Seminarium | Projekt | Inne |
| 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

C1. Zapoznanie studentów z podstawowymi aktami o prawie autorskim i prawach pokrewnych, prawie własności przemysłowej oraz odpowiedzialnością za bezprawne korzystanie z przedmiotów będących pod ochroną.

C2. Nabycie przez studentów umiejętności korzystania z utworów (dóbr niematerialnych) jako przedmiotów objętych ochroną w różnych obszarach twórczości i polach eksploatacji.

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Znajomość podstawowych zagadnień społecznych i zawodowych.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – posiada wiedzę i rozumie zasady prawnej ochrony dóbr niematerialnych, zna zasady poszanowania autorstwa i współautorstwa w działalności związanej z realizacją różnego rodzaju prac twórczych w tym między innymi prac dyplomowych,

EU 2 – posiada wiedzę z przepisów i umiejętność zastosowania procedury postępowania przy rejestracji wynalazków,

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – WYKŁAD** | **Liczba godzin** |
| W 1 – Własność intelektualna i przemysłowa – zarys problematyki. | 1 |
| W 2,3 – Prawa autorskie i prawa pokrewne jako kategoria własności intelektualnej, przedmiot i podmiot prawa autorskiego. | 2 |
| W 4,5 – Przedmiot prawa autorskiego w działalności wyższych uczelni – prace dyplomowe, referaty, opracowania naukowe, bazy danych, plagiat. | 2 |
| W 6 – Podstawy prawne ochrony własności przemysłowej w Polsce, ustawodawstwo unijne i międzynarodowe. | 1 |
| W 7 – Pojęcie patentu – jego treść i zakres, patent europejski, wzory przemysłowe. | 1 |
| W 8 – Natura prawna i funkcje wzorów towarowych, wzorów użytkowych, topografii układów scalonych i oznaczeń geograficznych. | 1 |
| W 9 – Projekty racjonalizatorskie. | 1 |
| W 10 – Procedury ochrony własności przemysłowej. | 1 |
| W 11 – Transfer technologii. | 1 |
| W 12,13 – Domeny internetowe. | 2 |
| W 14 – Postępowanie sporne, orzecznictwo. Wyłączenia w kontekście osób z niepełnosprawnościami. | 1 |
| W 15 – Organizacje zbiorowego zarządzania. | 1 |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| **1. –** Wykład (przekaz ustny). |
| **2. –** Prezentacje multimedialne, materiały prasowe, audio i audiowizualne. |

**SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

|  |
| --- |
| **F1. –** Obecność na wykładzie. |
| **P1. –** Kolokwium. |

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Forma aktywności** | **Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności** |
| 1. **Godziny kontaktowe z prowadzącym** | | |
| 1.1 | Wykłady | 15 |
| 1.2 | Ćwiczenia | 0 |
| 1.3 | Laboratoria | 0 |
| 1.4 | Seminarium | 0 |
| 1.5 | Projekt | 0 |
| 1.6 | Konsultacje | 0 |
| 1.7 | Egzamin | 0 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 15 |
| 1. **Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | 0 |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów | 0 |
| 2.3 | Przygotowanie projektu | 0 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 5 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | 0 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 5 |
| Razem godzin pracy własnej studenta: | | 10 |
| Ogólne obciążenie pracą studenta: | | 25 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU** | | 1 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego: | | 0,6 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: | | 0 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. *o prawie autorskim i prawach pokrewnych* (Dz.U. 2022 poz. 2509) |
| 2. Ustawa z dnia 30 czerwca 2000 r. *Prawo własności przemysłowej* ( Dz.U.  z 2003.119.117) |
| 3. Ustawa z dnia 27 lipca 2001 r. *o ochronie baz danych* (Dz.U. 2021 poz. 386) |
| 4.Ustawa z dnia 16 kwietnia 1993 r. *o zwalczaniu nieuczciwej konkurencji* (Dz.U. 2022 poz. 1233). |
| 5. Cieciura M.: Wybrane problemy społeczne i zawodowe informatyki. Wyd. VIZJA PRESSIT, Sp. z o. o., Warszawa, 2009 |
| 6. Hetman J.: Podstawy prawa własności intelektualnej. Warszawa, 2008 |
| 7. Michniewicz G.: Ochrona własności intelektualnej. Wyd. C.H. BECK, 2010 |
| 8. Dereń A. M.: Własność intelektualna i przemysłowa. Oficyna Wydawnicza PWSN, Nysa 2007 |
| 9. Kotarba W.: Ochrona wiedzy w Polsce. Wyd. Orgmasz, Warszawa 2005 |
| 10. Kotarba W.: Ochrona własności przemysłowej w gospodarce polskiej w dostosowaniu do wymogów Unii Europejskiej i Światowej Organizacji Handlu, Warszawa 2000 |
| 11. Nowicka A.: Prawnoautorska i patentowa ochrona programów komputerowych, W-wa 1995 |
| 12. Sas K., Woźniak J.: Przewodnik z Zakresu Własności Intelektualnej. Publikacja opracowana na podstawie projektu „Chroń swoją wiedzę – wsparcie ochrony własności intelektualnej przedsiębiorców Polski Wschodniej”, Rzeszów, 2011 |
| 13. Sieniow T., Włodarczyk W.: Własność intelektualna w społeczeństwie informacyjnym. Krajowa Izba Gospodarcza, Lublin 2009 |

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)**

|  |
| --- |
| dr inż. Milena Trzaskalska, Katedra Technologii i Automatyzacji, milena.trzaskalska@pcz.pl |

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekt uczenia się** | **Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)** | **Cele przedmiotu** | **Treści programowe** | **Narzędzia dydaktyczne** | **Sposób oceny** |
|
| **EU1** | K\_W06 | C1, C2 | W 1-15 | 1, 2 | F1, P1 |
| **EU2** | K\_K02 | C1, C2 | W 1-15 | 1, 2 | F1, P1 |

**FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę**  **2** | **Na ocenę**  **3** | **Na ocenę 3,5** | **Na ocenę**  **4** | **Na ocenę 4,5** | **Na ocenę 5** |
| **EU 1, EU 2** | Student nie zna podstaw. pojęć z zakresu wł. intelekt., prawa autorskiego i prawa wł. Przemysł., nie zna zasad poszanowania w/w praw zw. z realizacją prac twórczych, nie potrafi korzystać z dóbr niematerialnych i nie umie rozpoznać, przypadków niezgodnych prawem. | Student kojarzy niektóre podstaw. pojęcia z zakresu wł. Intelekt., prawa autorskiego i wł. przemysł., kojarzy niektóre zasady poszanowania w/w praw zw. z realizacją prac twórczych, potrafi rozpoznać niektóre przypadki korzystania z wł. Intelekt. niezgodne z prawem. | Student zna wybrane podstaw. pojęcia z zakresu wł. intelekt., prawa autorskiego i wł. przemysł., zna niektóre zasady poszanowania w/w praw zw. z realizacją prac twórczych, potrafi rozpoznać niektóre przypadki korzystania z wł. intelekt., niezgodne z prawem. | Student zna większość podstaw. pojęć z zakresu wł. intelekt., prawa autor. i wł. przem., zna wybrane zasady poszanowania w/w praw zw. z realizacją prac twórczych, potrafi korzystać z niektórych dóbr niematerialnych i rozpoznać niektóre przypadki wykorzystania ich niezgodnie z prawem. | Student zna podstaw. pojęcia z zakresu wł. Intelekt., prawa autor. i prawa wł. przem., zna większość zasad poszanowania w/w praw zw. z realizacją prac twórczych, potrafi korzystać z dóbr niematerialnych i rozpoznać, przypadki korzystania z wł. intelekt. niezgodne z prawem. | Student b. dobrze opanował podstaw. pojęcia z zakresu wł. Intelekt., prawa autor. i prawa wł. przemysł., b dobrze zna zasady poszanowania w/w praw zw. z realizacją prac twórczych, właściwie wykorzystuje dobra niematerialne i umie rozpoznać, przypadki korzystania z wł. intelekt. niezgodne z prawem. |

**INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

**SYLABUS DO PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa polska przedmiotu | **SZKOLENIE DOTYCZĄCE BEZPIECZNYCH I HIGIENICZNYCH WARUNKÓW KSZTAŁCENIA** |
| Nazwa angielska przedmiotu | **TRAINING ON SAFE AND HYGIENIC EDUCATION CONDITIONS** |
| Rodzaj przedmiotu | **kierunkowy** |
| Klasyfikacja ISCED | 1022 |
| Kierunek studiów | Inżynieria samochodów hybrydowych  i elektrycznych |
| Języki wykładowe | Polski |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 0 |
| Semestr | 1 |

**Liczba godzin na semestr:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Seminarium | Projekt | Inne |
| 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

C1. Przekazanie podstawowych wiadomości dotyczących bezpiecznych   
i higienicznych warunków kształcenia. Podstawowe pojęcia i przepisy prawne   
w zakresie BHP.

C2. Nabycie przez studentów umiejętności rozpoznawania zagrożeń dla życia   
i zdrowia. Czynniki niebezpieczne, szkodliwe i uciążliwe związane z procesem kształcenia. Przeciwdziałanie zagrożeniom pożarowym.

C3. Poznanie zasad profilaktycznej opieki lekarskiej oraz zasad jej sprawowania   
w odniesieniu do osób podlegających kształceniu. Przygotowanie do udzielania pierwszej pomocy przed medycznej.

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Podstawowa wiedza z zakresu postępowania na wypadek pożaru, udzielania pierwszej pomocy oraz zasad bezpiecznego postępowania.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – Student zna podstawowe pojęcia z zakresu BHP. Potrafi rozpoznać zagrożenie w miejscu pracy i uniknąć ich szkodliwych następstw.

EU 2 – Student potrafi zachować się właściwe w razie wypadku innych osób   
i udzielić pierwszej pomocy przedlekarskiej.

EU 3 – Student ma wiedzę na temat zagrożeń pożarowych oraz postępowania   
w razie pożaru.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – WYKŁAD** | **Liczba godzin** |
| W 1 – Informacje ogólne, podstawowe pojęcia i przepisy prawne w dziedzinie BHP. | 1 |
| W 2 – Zagrożenia wypadkowe i zagrożenia dla zdrowia mogące wystąpić w środowisku Uczelni. Czynniki niebezpieczne, szkodliwe i uciążliwe. Sposób postępowania w razie wypadku. Postępowanie powypadkowe - protokół ustalenia okoliczności i przyczyn wypadku. | 1 |
| W 3 – Profilaktyczna opieka lekarska i zasady jej sprawowania w stosunku do osób podlegających kształceniu. Udzielanie pierwszej pomocy w razie wypadku i postępowanie powypadkowe. | 1 |
| W 4 – Ochrona przeciwpożarowa. Przyczyny powstawania pożarów. Wyposażenie budynków w instalacje alarmowe, gaśnicze i systemy wentylacyjne. Oznaczanie dróg ewakuacyjnych. Postępowanie w razie pożaru. | 1 |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| **1. –** Prezentacja multimedialna. |
| **2. –** Materiały szkoleniowe. |

**SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

**P1. –** Test.

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Forma aktywności** | **Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności** |
| 1. **Godziny kontaktowe z prowadzącym** | | |
| 1.1 | Wykłady | 4 |
| 1.2 | Ćwiczenia | 0 |
| 1.3 | Laboratoria | 0 |
| 1.4 | Seminarium | 0 |
| 1.5 | Projekt | 0 |
| 1.6 | Egzamin | 0 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 4 |
| 1. **Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | 0 |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów | 0 |
| 2.3 | Przygotowanie projektu | 0 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 4 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | 0 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 0 |
| 2.7 | Inne | 0 |
| Razem godzin pracy własnej studenta: | | 4 |
| Ogólne obciążenie pracą studenta: | | 4 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU** | | 0 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego: | | 0 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: | | 0 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 30.10.2018 r. w sprawie sposobu zapewnienia w uczelni bezpiecznych i higienicznych warunków pracy i kształcenia (Dz.U. 2018 poz. 2090). |
| 1. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 26.08.2020 r. w sprawie badań lekarskich kandydatów do szkół ponadpodstawowych lub wyższych i na kwalifikacyjne kursy zawodowe, uczniów tych szkół, studentów, słuchaczy kwalifikacyjnych kursów zawodowych oraz uczestników studiów doktoranckich (Dz.U. z 2019 poz 1651). |

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL )**

|  |
| --- |
| dr inż. Michał Pyrc, Katedra Maszyn Cieplnych, [michal.pyrc@pcz.pl](mailto:michal.pyrc@pcz.pl) |

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekt uczenia się** | **Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)** | **Cele przedmiotu** | **Treści programowe** | **Narzędzia dydaktyczne** | **Sposób oceny** |
|
| **EU 1** | K\_W06, K\_U06,  K\_K01 | C1, C2 | W1-2 | 1, 2 | P1 |
| **EU 2** | K\_W06, K\_U06,  K\_K01 | C2, C3 | W2-3 | 1, 2 | P1 |
| **EU 3** | K\_W06, K\_U06,  K\_K01 | C2, C3 | W4 | 1, 2 | P1 |

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 3,5** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 4,5** | **Na ocenę 5** |
| **EU1, EU2, EU3**  Student opanował wiedzę z zakresu bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia.. | Student nie opanował wiedzę z zakresu bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia. | Student opanował podstawowe pojęcia z zakresu BHP. Student potrafi rozpoznać zagrożenia w miejscu pracy i uniknąć ich szkodliwych następstw. Student potrafi zachować się właściwe w razie wypadku innych osób ale nie potrafi udzielić pierwszej pomocy przedlekarskiej. | Student opanował podstawowe pojęcia z zakresu BHP. Student potrafi rozpoznać zagrożenia w miejscu pracy i uniknąć ich szkodliwych następstw. Student potrafi zachować się właściwe w razie wypadku innych osób i wie jak udzielić pierwszej pomocy przedlekarskiej. | Student zna podstawowe pojęcia z zakresu BHP, potrafi rozpoznać zagrożenia w miejscu pracy uniknąć ich szkodliwych następstw, potrafi zachować się właściwe w razie wypadku innych osób i potrafi udzielić pierwszej pomocy przedlekarskiej. Ma wiedzę na temat zagrożeń pożarowych oraz wie jak postępować w razie pożaru lub innych zagrożeń. | Student zna pojęcia z zakresu BHP, potrafi rozpoznać zagrożenia w miejscu pracy uniknąć ich szkodliwych następstw, potrafi zachować się właściwe w razie wypadku innych osób i potrafi udzielić pierwszej pomocy przedlekarskiej. Ma wiedzę na temat zagrożeń pożarowych oraz wie jak postępować w razie pożaru lub innych zagrożeń. | Student zna bardzo dobrze pojęcia z zakresu BHP, potrafi rozpoznać zagrożenia w miejscu pracy uniknąć ich szkodliwych następstw, potrafi zachować się właściwe w razie wypadku innych osób i potrafi udzielić pierwszej pomocy przedlekarskiej. Ma wiedzę na temat zagrożeń pożarowych oraz wie jak postępować w razie pożaru i zagrożeń. |

**INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [**www.wimii.pcz.pl**](http://www.wimii.pcz.pl)oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

**SYLABUS DO PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa polska przedmiotu | **WYBRANE ASPEKTY MOTORYZACJI** |
| Nazwa angielska przedmiotu | **SELECTED ASPECTS OF MOTORIZATION** |
| Rodzaj przedmiotu | **kierunkowy** |
| Klasyfikacja ISCED | 0716 |
| Kierunek studiów | Inżynieria samochodów hybrydowych  i elektrycznych |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 4 |
| Semestr | 1 |

**Liczba godzin na semestr:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Seminarium | Projekt | Inne |
| 15 | 0 | 0 | 15 | 0 | 0 |

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

1. Zapoznanie studentów z zagadnieniami rozwoju motoryzacji i jej wpływu na środowisko oraz postęp techniczny i cywilizacyjny na świecie.

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Wiedza z zakresu budowy, działania i eksploatacji pojazdu samochodowego oraz tłokowego silnika spalinowego.
2. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji.
3. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 - posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą stanu i rozwoju motoryzacji w Polsce i na świecie.

EU 2 - posiada umiejętności pozwalające na ocenę wpływu rozwoju motoryzacji na środowisko oraz postęp techniczny i cywilizacyjny na świecie.

EU 3 - rozumie podstawowe zjawiska i procesy fizyczne wstępujące w technice.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – WYKŁAD** | **Liczba godzin** |
| W 1 – Tłokowy silnik spalinowy - maszyna, która umożliwiła rozwój motoryzacji na świecie. | 1 |
| W 2,3 – Współczesne silniki spalinowe w przemyśle motoryzacyjnym. | 2 |
| W 4,5,6 – Charakterystyka wyzwań i zagrożeń wynikających z rozwoju motoryzacji. | 3 |
| W 7,8 - Aktualne i przyszłościowe normy emisji spalin z samochodów  i motocykli. | 2 |
| W 9 – Przyczyny i skutki wypadków drogowych. | 1 |
| W 10,11 – Paliwa alternatywne w motoryzacji. | 2 |
| W 12,13 – Przyszłościowe układy napędowe pojazdów samochodowych. | 2 |
| W 14,15 – Pojazdy autonomiczne i zaawansowane systemy wspomagania kierowcy. | 2 |
| **Forma zajęć – SEMINARIUM** | **Liczba godzin** |
| S 1 – Pierwsze silniki spalinowe. | 1 |
| S 2 – Metody optymalizacji pracy silnika spalinowego. | 1 |
| S 3 – Downsizing silnika spalinowego. | 1 |
| S 4 – Wpływ motoryzacji na środowisko. | 1 |
| S 5 – Samochód jako źródło zanieczyszczenia środowiska. | 1 |
| S 6 - Silnikowe i pozasilnikowe metody redukcji emisji szkodliwych i toksycznych składników spalin samochodowych. | 1 |
| S 7 – Hałas jako jedno z zagrożeń rozwoju motoryzacji. | 1 |
| S 8 – Historia zmian norm emisji spalin samochodowych. | 1 |
| S 9 – Ewolucja systemów napędowych pojazdów samochodowych. | 1 |
| S 10 – Napęd elektryczny i hybrydowy samochodu. | 1 |
| S 11 – Ogniwa paliwowe jako źródło napędu samochodu. | 1 |
| S 12 – Wodór jako najdoskonalsze paliwo silnikowe. | 1 |
| S 13 – Możliwości i ograniczenia pojazdów elektrycznych. | 1 |
| S 14 – Perspektywy rozwoju napędów samochodowych. | 1 |
| S 15 – Pojazdy autonomiczne - przyszłość motoryzacji. | 1 |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| **1. –** Wykład w postaci prezentacji multimedialnych. |
| **2. –** Komputer z oprogramowaniem i narzędzia multimedialne. |

**SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

|  |
| --- |
| **F1. –** Ocena wygłoszonych prezentacji. |
| **P1. –** Przygotowanie prezentacji, sprawozdania lub referatu.\* |
| **P2. –** Test.\* |

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnej oceny z ćwiczeń seminaryjnych i wykładu

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Forma aktywności** | **Średnia liczba godzin na zrealizowanie  aktywności** |
| 1. **Godziny kontaktowe z prowadzącym** | | |
| 1.1 | Wykłady | 15 |
| 1.2 | Ćwiczenia | 0 |
| 1.3 | Laboratoria | 0 |
| 1.4 | Seminarium | 15 |
| 1.5 | Projekt | 0 |
| 1.6 | Egzamin | 0 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 30 |
| 1. **Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | 0 |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów | 0 |
| 2.3 | Przygotowanie projektu | 0 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 35 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | 0 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 35 |
| 2.7 | Inne | 0 |
| Razem godzin pracy własnej studenta: | | 70 |
| Ogólne obciążenie pracą studenta: | | 100 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU** | | 4 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego: | | 1,2 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: | | 0 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. Kluczkowski Z.: Historia motoryzacji, Wydawnictwo SBM, 2021. |
| 1. Szelichowski S.: Dzieje polskiej motoryzacji, Księży Młyn Dom Wydawniczy, Łódź 2012. |
| 1. Merkisz J.: Ekologiczne problemy silników spalinowych, WKŁ, Warszawa 2006. |
| 1. Osiński J., Żach P.: Wybrane zagadnienia recyklingu samochodów, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2009. |
| 1. Fic B.: Samochody elektryczne. Wydawnictwo Kabe, 2019. |
| 1. Schmidt T.: Pojazdy hybrydowe i elektryczne w praktyce warsztatowej. WKŁ, 2019. |
| 1. Luterek L., Reutt P.: Eksploatacja pojazdów samochodowych. WSP, Warszawa 1986. |
| 1. Rychter T., Teodorczyk A.: Teoria silników tłokowych. WKŁ, Warszawa 2006. |
| 1. Heywood J.B.: Internal combustion engine fundamentals. 2nd ed. New York, NY, USA: McGraw-Hill Education; 2018. |
| 1. Merkisz J., Pielecha I.: Alternatywne napędy pojazdów. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej. Poznań 2006. |
| 1. Mazurek St., Merkisz J.: Pokładowe systemy diagnostyczne pojazdów samochodowych. WKŁ, Warszawa 2002. |
| 1. Merkisz J., Pielecha I.: Alternatywne paliwa i układy napędowe pojazdów. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej. Poznań 2004. |

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL )**

|  |
| --- |
| dr hab. inż. Arkadiusz Jamrozik, prof. PCz, Katedra Maszyn Cieplnych,  arkadiusz.jamrozik@pcz.pl |

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekt uczenia się** | **Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)** | **Cele przedmiotu** | **Treści programowe** | **Narzędzia dydaktyczne** | **Sposób oceny** |
|
| **EU 1** | K\_W08, K\_U08, K\_K01 | C1 | W 1-15  S 1-15 | 1, 2 | F1,  P1, P2 |
| **EU 2** | K\_W08, K\_U08, K\_K01 | C1 | W 1-15  S 1-15 | 1, 2 | F1,  P1, P2 |
| **EU 3** | K\_W08, K\_U08, K\_K01 | C1 | W 1-15  S 1-15 | 1, 2 | F1,  P1, P2 |

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 3,5** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 4,5** | **Na ocenę 5** |
| **EU1**  Student posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą historii, teraźniejszości i perspektyw rozwoju motoryzacji w Polsce i na świecie. | Student nie opanował wiedzy dotyczącej historii, teraźniejszości i perspektyw rozwoju motoryzacji w Polsce i na świecie. | Student częściowo opanował wiedzę  dotyczącą historii, teraźniejszości i perspektyw rozwoju motoryzacji w Polsce i na świecie. | Student w stopniu zadowalającym opanował wiedzę dotyczącą historii, teraźniejszości i perspektyw rozwoju motoryzacji w Polsce i na świecie. | Student opanował wiedzę dotyczącą historii, teraźniejszości i perspektyw rozwoju motoryzacji w Polsce i na świecie., potrafi zdobywać wiedzę ze źródeł wskazanych na zajęciach. | Student dobrze opanował wiedzę  z  dotyczącą historii, teraźniejszości i perspektyw rozwoju motoryzacji w Polsce i na świecie, samodzielnie zdobywa  i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł. | Student bardzo dobrze opanował wiedzę  z  dotyczącą historii, teraźniejszości i perspektyw rozwoju motoryzacji w Polsce i na świecie., samodzielnie zdobywa  i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł. |
| **EU2, EU3**  Student posiada umiejętności pozwalające na ocenę wpływu rozwoju motoryzacji na środowisko oraz postęp techniczny i cywilizacyjny na świecie. | Student nie potrafi ocenić  i przeanalizować wpływu rozwoju motoryzacji na środowisko oraz postęp techniczny i cywilizacyjny na świecie. | Student potrafi  z pomocą innych dokonać oceny wpływ rozwoju motoryzacji na środowisko oraz postęp techniczny i cywilizacyjny na świecie. | Student potrafi dokonać oceny rozwoju motoryzacji na środowisko oraz postęp techniczny i cywilizacyjny na świecie. | Student potrafi dokonać oceny rozwoju motoryzacji na środowisko oraz postęp techniczny i cywilizacyjny na świecie oraz potrafi sformułować konstruktywne wnioski na ten temat. | Student potrafi samodzielnie dokonać oceny rozwoju motoryzacji na środowisko oraz postęp techniczny i cywilizacyjny na świecie oraz potrafi sformułować konstruktywne wnioski na ten temat. | Student potrafi dokonać samodzielnej i wnikliwej analizy oraz oceny rozwoju motoryzacji na środowisko oraz postęp techniczny i cywilizacyjny na świecie oraz potrafi sformułować konstruktywne wnioski na ten temat. |

**INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

**SYLABUS DO PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa polska przedmiotu | **WYCHOWANIE FIZYCZNE** |
| Nazwa angielska przedmiotu | **PHYSICAL EDUCATION** |
| Rodzaj przedmiotu | **humanistyczny** |
| Klasyfikacja ISCED | 1014 |
| Kierunek studiów | Inżynieria Samochodów Hybrydowych  i Elektrycznych |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 0 |
| Semestr | 1 |

**LICZBA GODZIN NA SEMESTR:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Seminarium | Projekt | Inne |
| 0 | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 |

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

1. Kształtowanie i doskonalenie wszechstronnego rozwoju fizycznego, poprzez odpowiedni dobór środków treningowych występujących w strukturze wybranej dyscypliny sportowej. Kształtowanie postaw prozdrowotnych wśród studentów Politechniki Częstochowskiej.

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Brak przeciwwskazań do uczestnictwa w zajęciach z wychowania fizycznego.

|  |
| --- |
| **EFEKTY UCZENIA SIĘ**  1. Student zna teoretyczne podstawy wybranej dyscypliny sportowej. |
| 2. Student potrafi wykonać podstawowe elementy techniczne z zakresu wybranej dyscypliny. |
| 3. Student potrafi współpracować w parze, grupie, zespole, przestrzega zasad fair-play. |

**TREŚCI PROGRAMOWE**

Forma zajęć – ćwiczenia: **gry zespołowe.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Piłka siatkowa** | **Liczba**  **godzin** |
| C 1,2 - Zajęcia organizacyjne. | 2 |
| C 3,4 - Rozgrzewka siatkarska, postawy wysoka i niska. | 2 |
| C 5,6 - Doskonalenie sposobów poruszania się po boisku. | 2 |
| C 7,8,9,10 - Doskonalenie odbicia piłki oburącz górą i dołem. | 4 |
| C 11,12 - Doskonalenie zagrywki tenisowej, szybującej. | 2 |
| C13,14 - Doskonalenie przyjęcia zagrywki sposobem dolnym i górnym do strefy 0. | 2 |
| C15,16,17,18 - Doskonalenie ataku ze stref: 2,3,4. | 4 |
| C 19,20 - Doskonalenie zastawienia (blok): pojedynczego. | 2 |
| C 21,22,23,24,25,26,27,28 - Gra uproszczona, gra szkolna, gra właściwa. | 8 |
| C 29,30 - Zaliczenia. | 2 |
| **Piłka koszykowa** | **Liczba godzin** |
| C1,2 - Zajęcia organizacyjne. | 2 |
| C 3,4 - Diagnostyka umiejętności technicznych. | 2 |
| C 5,6,7,8 - Nauczanie sposobów poruszania się po boisku, poruszanie się z piłką w koźle, próby gier 1x1. | 4 |
| C 9,10,11,12,13,14 - Nauczanie/ doskonalenie kozłowania: izolacja, marsz, trucht, bieg. Gra 1x1. | 6 |
| C 15,16,17,18,19,20 - Nauczanie/ doskonalenie podań i rzutów. Podania w miejscu, w ruchu. Rzut z miejsca, po koźle, po podaniu partnera. Rzut z dwutaktu. Próby gier 2x2. | 6 |
| C 21,22,23,24,25,26,27,28 - Doskonalenie podstawowych umiejętności technicznych poznanych na zajęciach. Turniej 3x3- streetball: zasady, przepisy, system gier. | 8 |
| C 29,30 - Zaliczenia. | 2 |
| **Piłka nożna** | **Liczba godzin** |
| C 1,2 - Zajęcia organizacyjne. | 2 |
| C 3,4 - Diagnostyka umiejętności technicznych. | 2 |
| C 5,6,7,8 - Doskonalenie prowadzenia piłki ze zmianą kierunku i tempa. Gra szkolna. | 4 |
| C 9,10,11,12 - Doskonalenie uderzeń piłki nogą i głową. Gra szkolna. | 4 |
| C 13,14,15,16 - Doskonalenie przyjęć piłki. Gra szkolna. | 4 |
| C 17,18,19,20,21,22 - Doskonalenie strzałów na bramkę. Gra właściwa. | 6 |
| C 23,24,25,26,27,28 - Turniej piłki nożnej halowej- zespoły 5 osobowe. | 6 |
| C 29,30 - Zaliczenia. | 2 |

Forma zajęć- ćwiczenia, **sporty indywidualne.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Trening funkcjonalny** | **Liczba godzin** |
| C 1,2 - Zajęcia organizacyjne. | 2 |
| C 3,4 - Wprowadzenie do TF. Praktyka ocena funkcjonalna FMS- wybrane testy. | 2 |
| C 5,6,7,8 - Reedukacja błędnych wzorców ruchowych. Prehab - ćwiczenie ukierunkowane na prewencję urazów. | 4 |
| C 9,10,11,12,13,14 - Przygotowanie do ruchu, prehab, kształtowanie stabilności centralnej. | 6 |
| C 15,16,17,18,19,20 - Przygotowanie do ruchu, prehab, core, kształtowanie wytrzymałości krążeniowo- oddechowej, regeneracja- techniki powięziowe. | 6 |
| C 21,22,23,24 - Przygotowanie do ruchu, core, kształtowanie wytrzymałości krążeniowo- oddechowej, regeneracja- kompleksowy stretching. | 4 |
| C 25,26,27,28 - Przygotowanie do ruchu, core, elastyczność- plajometryka, wytrzymałość krążeniowo oddechowa, regeneracja- techniki powięziowe. | 4 |
| C29,30 - Zajęcia zaliczeniowe. | 2 |
| **Trening zdrowotny** | **Liczba godzin** |
| C 1,2 - Zajęcia organizacyjne. | 2 |
| C 3,4 - Wprowadzenie do TZ, przygotowanie do ruchu, koncepcja TA Schultza- ciężkość, ciepło. | 2 |
| C 5,6,7,8,9,10 - Kształtowanie prawidłowej ruchomości w stawach (mobilność), wprowadzenie rollerów w celu rozluźnienia mięśni przed stretchingiem. TA- wprowadzenie pełnego zakresu treningu- nauka wsłuchania się we własny organizm. | 6 |
| C 11,12,13,14,15,16,17,18 - Kształtowanie mobilności, wprowadzanie ćwiczeń stabilizacyjnych (deska), w różnych pozycjach wyjściowych. Rozbudowanie ćwiczeń na rollerach- wprowadzenie rozcierania w celu zwiększenie efektu rozluźnienia. Stretching kompleksowy- mający na celu rozciągniecie (w indywidualnych granicach mięśni). TA- pełny zakres treningu. | 8 |
| C 19,20,21,22,23,24,25,26,27,28 - Przygotowanie do ruchu, wzmacnianie mięśni posturalnych, kompleksowe rollowanie, stretching powięziowy. TA- pełny zakres treningu. | 10 |
| C 29,30 - Zajęcia zaliczeniowe | 2 |
| **Pływanie** (zajęcia realizowane tylko w przypadku wynajęcia obiektu) | **Liczba godzin** |
| C 1,2 - Zajęcia organizacyjne. Szkolenie bhp, zapoznanie z regulaminem pływalni, regulaminem studium, organizacja na zajęciach- tok zajęć. | 2 |
| C 3,4 - Oswojenie ze środowiskiem wodnym, rozpływanie styl grzbietowy, kraul na piersiach, klasyczny, po 25m. ocena techniki pływackiej grupy. wydechy do wody przy murku 5 wydechów. | 2 |
| C 5,6,7,8,9,10 - Nauczanie stylu grzbietowego (prawidłowa technika). | 6 |
| C 11,12,13,14,15,16 - Nauczanie stylu kraul na piersiach (prawidłowa technika). | 6 |
| C 17,18,19,20,21,22 - Nauczania stylu klasycznego (prawidłowa technika). | 6 |
| C 23,24,25,26,27,28 - Doskonalenie technik pływackich w stylach: grzbiet, kraul na piersiach, klasyk. | 6 |
| C 29,30 - Zajęcia zaliczeniowe. | 2 |
| **Siłownia** (zajęcia realizowane tylko w przypadku wynajęcia obiektu) | **Liczba godzin** |
| C 1,2 - Zajęcia organizacyjne. | 2 |
| C 3,4 - Zapoznanie studentów z obiektem, po części wstępnej realizowanej na sali fitness. Omówienie funkcjonowania sprzętu znajdującego się na siłowni. | 2 |
| C 5,6,7,8,9,10,11,12,13,14 - Anatomiczna adaptacja mięśniowa. Przygotowanie do ruchu- sala fitness: podniesienie temperatury ciała, rozciąganie dynamiczne, ćwiczenia mobilizacyjne przygotowujące do treningu siłowego. Przejście na siłownie: trening siłowy- zasada FBW (full body workout), trening tlenowy- w oparciu o orbitreki, bieżnie, rowerki, stepery- wysiłki ciągłe o intensywności około 60% HRmax. | 10 |
| C 15,16,17,18,19,20,21,22 - Wytrzymałość mięśniowa. Przygotowanie do ruchu- sala fitness: stepy, rozciąganie dynamiczne, ćwiczenia wzmacniające z wykorzystaniem hantli i fitball, ćwiczenia stabilizacji centralnej. Przejście na siłownię: trening siłowy- wytrzymałość mięśniowa dużych grup mięśniowych ilość powtórzeń od 12 do 16 w serii , trening tlenowy- w oparciu o orbitreki, bieżnie, rowerki, stepery- wysiłki mieszane na wzór wysiłków interwałowych, tętno zależne od indywidualnych możliwości wysiłkowych. | 8 |
| C 23,24,25,26,27,28 - Trening w oparciu o programy treningowe prowadzącego lub próby wprowadzania indywidualnych programów treningowych, które muszą zostać zaakceptowane przez prowadzącego. Przygotowanie do ruchu- sala fitness: stepy, rozciąganie dynamiczne, ćwiczenia wzmacniające z wykorzystaniem ciężaru swojego ciała, ćwiczenia stabilizacji centralnej. Przejście na siłownię- trening siłowy, trening tlenowy- próby wprowadzania treningu hybrydowego 5 min orbitrek/ obwód treningowy na duże grupy mięśniowe 4 ćwiczenia. | 6 |
| C 29,30 - Zajęcia zaliczeniowe. | 2 |
| **Fitness/pilates** | **Liczba godzin** |
| C 1,2 - Zajęcia organizacyjne. | 2 |
| C 3,4 - Podstawowe ćwiczenia wzmacniające „obręcz siły” czyli mięśnie  brzucha, pośladków i najszersze mięśnie grzbietu. Wprowadzenie do ćwiczeń w technice Pilates. | 2 |
| C 5,6 - Ćwiczenia mięśni najszerszych grzbietu i tułowia – technika wykonywania tych ćwiczeń i nauka prawidłowego oddychania. Ćwiczenia rozciągająco rozluźniające. | 2 |
| C 7,8 - Ramiona i górna część ciała – wzmacnianie i rozciąganie oraz umiejętność rozluźniania górnej części ciała. | 2 |
| C 9,10 - Ćwiczenia Pilates – wejście w poziom pierwszy – ćwiczenia wzmacniające mięśnie pleców i brzucha. | 2 |
| C 11,12 - Wzmacnianie „obręczy środkowej” poprzez precyzyjny dobór ćwiczeń kontynuacja poziomu pierwszego. | 2 |
| C13,14 - Wzmacnianie i rozciąganie nóg – od pośladków do stóp. Kontrola nad dbałością utrzymywania właściwego układu ciała – poziom pierwszy. | 2 |
| C 15,16 - Wzmacniające ćwiczenia ramion. Rozluźnienie wszystkich mięśni „obręczy środkowej” – poziom pierwszy. | 2 |
| C 17,18 - Wprowadzenie w poziom drugi ćwiczeń Pilates poprzez rozbudowanie ćwiczeń pochodzących z poziomu pierwszego. | 2 |
| C 19,20 - Rozluźnianie górnej części ciała i jednocześnie rozciąganie przy użyciu piłki fit ball. Uruchamianie okolicy krzyżowej – poziom drugi. | 2 |
| C 21,22 - Wzmacnianie „obręczy środkowej” i nóg przy użyciu ciężarków – poziom drugi. | 2 |
| C 23,24 - Wzmacnianie ramion i pleców przy użyciu przyborów – kije, ciężarki. | 2 |
| C 25,26 - Poziom trzeci Pilates – kontynuowanie wzmacniania mięśni zwłaszcza „obręczy środkowej”. Skoordynowanie ruchów w bardziej skomplikowanych ćwiczeniach. | 2 |
| C 27,28 - Zastosowanie zaawansowanych ćwiczeń na mięśnie brzucha i nóg pochodzące z poziomu trzeciego. | 2 |
| C 29,30 - Zajęcia zaliczeniowe. | 2 |
| **Tenis stołowy** | **Liczba godzin** |
| C 1,2 - Zajęcia organizacyjne. | 2 |
| C 3,4 - Diagnostyka umiejętności technicznych gry. | 2 |
| C 5,6 - Pozycja wyjściowa i podstawowe zasady poruszania się przy stole. Gra pojedyncza. | 2 |
| C 7,8,9,10 - Uderzenie kontra forehand po przekątnej, gra pojedyncza na punkty. | 4 |
| C 11,12,13,14,15,16 - Uderzenia kontra forehand i backhand po przekątnej, gra na punkty ze zmianą ćwiczących przy stołach. | 6 |
| C 17,18,19,20,21,22 - Doskonalenie poznanych uderzeń, uderzenia po prostej, akcent na pracę nóg przy stole. Gra na punkty ze zmianą ćwiczących. | 6 |
| C 23,24,25,26,27,28 - Turniej indywidualny- rozgrywka każdy z każdym. | 6 |
| C 29,30 - Zaliczenia. | 2 |
| **Tenis ziemny/tenis plażowy** | **Liczba godzin** |
| C 1,2 - Zajęcia organizacyjne. | 2 |
| C 3,4,5,6 - Nauczanie uderzeń forehand, gry i zabawy tenisowe. | 4 |
| C 7,8,9,10 - Nauczanie uderzeń backhand oburęczny, gry i zabawy tenisowe. | 4 |
| C 11,12,13,14 - Nauczanie serwisu płaskiego, gra szkolna – deblowa. | 4 |
| C 15,16,17,18 - Nauczania pozycji bazowej w tenisie plażowym, sposoby poruszania się po korcie. | 4 |
| C 19,20,21,22 - Nauczania odbić, forehand/backhand, poruszanie się przy siatce. | 4 |
| C 23,24,25,26 - Turniej deblowy – tenis ziemny. | 4 |
| C 27,28 - Turniej deblowy – tenis plażowy. | 2 |
| C 29,30 -. Zajęcia zaliczeniowe. | 2 |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| Piłki, materace, ławeczki gimnastyczne, pachołki, gumy teraband, rollery. |

**SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

|  |
| --- |
| **F1**. Ocena zaangażowania w trakcie zajęć. |
| **F2**. Ocena poprawności wykonywanych ćwiczeń pod kątem technicznym |
| **P1.** Odpowiedź ustna. |

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Forma aktywności** | **Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności** |
| 1. **Godziny kontaktowe z prowadzącym** | | |
| 1.1 | Wykłady | 0 |
| 1.2 | Ćwiczenia | 30 |
| 1.3 | Laboratoria | 0 |
| 1.4 | Seminarium | 0 |
| 1.5 | Projekt | 0 |
| 1.7 | Egzamin | 0 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 30 |
| 1. **Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | 0 |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów | 0 |
| 2.3 | Przygotowanie projektu | 0 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 0 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | 0 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 0 |
| Razem godzin pracy własnej studenta: | | 0 |
| Ogólne obciążenie pracą studenta: | | 30 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU** | | 0 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego: | | 0 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: | | 0 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. A. Zając, …, Współczesny trening siły mięśniowej. Katowice 2010. |
| 2. Cz. Sieniak, Zasób ćwiczeń technicznych z zakresu koszykówki, piłki ręcznej, siatkówki i piłki nożnej dla celów dydaktycznych. Starachowice 2012. |
| 3. D. Farhi, The Breathing Book, New York USA- 2003. |
| 4. G. Grządziel, W. Ljach, Piłka siatkowa: podstawy treningu, zasób ćwiczeń. Warszawa 2000. |
| 5. J. Bookspan, The AB Revolution Fourth Edition, Milton Keynes UK- 2015. |
| 6. J. P. Clemenceau, F. Delavier, M. Gundill, Stretching. Warszawa 2012. |
| 7. M. Gundill, F. Delavier, Modelowanie sylwetki metodą Delaviera. Warszawa 2011. |
| 8. P. Szeligowski, Trening siły eksplozywnej w sportach walki. Łódź 2012. |
| 9. R.Biernat, strategia zapobiegania urazom w siatkówce. Olsztyn 2010. |
| 10. R. Kulgawczuk, Nauczanie i uczenie się gry w siatkówkę. Szczecin 2012. |
| 11. Z. Zatyracz, L. Piasecki : Piłka siatkowa, Szczecin 2000. |

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)**

|  |
| --- |
| mgr Maciej Żyła, Studium Wychowania Fizycznego i Sportu, [maciej.zyla@pcz.pl](mailto:maciej.zyla@pcz.pl) |

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekt uczenia się** | **Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)** | **Cele przedmiotu** | **Treści programowe** | **Narzędzia dydaktyczne** | **Sposób oceny** |
|
| **EU1** | K\_K02, K\_K03 | C1 | C 1-30 | 1 | F1, F2  P1 |
| **EU2** | K\_K02, K\_K03 | C1 | C 1-30 | 1 | F1, F2  P1 |
| **EU3** | K\_K02, K\_K03 | C1 | C 1-30 | 1 | F1, F2  P1 |

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę**  **2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 3,5** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 4,5** | **Na ocenę 5** |
| **EU1** | Student nie zna podstaw teoretycznych wybranej dyscypliny. Nie uczestniczy systematycznie w zajęciach. | Student zna podstawy teoretyczne wybranej dyscypliny w stopniu dostatecznym. Uczestniczy systematycznie w zajęciach. | Student zna podstawy teoretyczne wybranej dyscypliny w stopniu dostatecznym plus. Uczestniczy systematycznie w zajęciach. | Student zna podstawy teoretyczne wybranej dyscypliny w stopniu dobrym. Uczestniczy systematycznie w zajęciach. | Student zna podstawy teoretyczne wybranej dyscypliny w stopniu dobrym plus. Uczestniczy systematycznie w zajęciach. | Student zna podstawy teoretyczne wybranej dyscypliny w stopniu bardzo dobrym. Uczestniczy systematycznie w zajęciach. |
| **EU2** | Student nie potrafi wykonać podstawowych elementów technicznych z zakresu wybranej dyscypliny. Nie uczestniczy systematycznie w zajęciach. | Student potrafi wykonać podstawowe elementy techniczne z zakresu wybranej dyscypliny w stopniu dostatecznym.  Uczestniczy systematycznie w zajęciach. | Student potrafi wykonać podstawowe elementy techniczne z zakresu wybranej dyscypliny w stopniu dostatecznym plus.  Uczestniczy systematycznie w zajęciach. | Student potrafi wykonać podstawowe elementy techniczne z zakresu wybranej dyscypliny w stopniu dobrym.  Uczestniczy systematycznie w zajęciach. | Student potrafi wykonać podstawowe elementy techniczne z zakresu wybranej dyscypliny w stopniu dobrym plus.  Uczestniczy systematycznie w zajęciach. | Student potrafi wykonać podstawowe elementy techniczne z zakresu wybranej dyscypliny w stopniu bardzo dobrym.  Uczestniczy systematycznie w zajęciach. | |
| **EU3** | Student nie współpracuje w parze, grupie, zespole. Nie uczestniczy systematycznie w zajęciach. | Student potrafi współpracować w parze, grupie, zespole, przestrzega zasad fair-play w stopniu dostatecznym.  Uczestniczy systematycznie w zajęciach. | Student potrafi współpracować w parze, grupie, zespole, przestrzega zasad fair-play w stopniu dostatecznym plus.  Uczestniczy systematycznie w zajęciach. | Student potrafi współpracować w parze, grupie, zespole, przestrzega zasad fair-play w stopniu dobrym.  Uczestniczy systematycznie w zajęciach. | Student potrafi współpracować w parze, grupie, zespole, przestrzega zasad fair-play w stopniu dobrym plus.  Uczestniczy systematycznie w zajęciach. | Student potrafi współpracować w parze, grupie, zespole, przestrzega zasad fair-play w stopniu bardzo dobrym.  Uczestniczy systematycznie w zajęciach. |

**INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów są umieszczane na stronie Studium Wychowania Fizycznego i Sportu PCz: <https://swfis.pcz.pl/> .
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych dwóch tygodni semestru oraz umieszczana na stronie Studium WFiS.

**SYLABUS DO PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa polska przedmiotu | **APLIKACJE INŻYNIERSKIE** |
| Nazwa angielska przedmiotu | **ENGINEERING APPLICATIONS** |
| Rodzaj przedmiotu | **kierunkowy obieralny** |
| Klasyfikacja ISCED | 0714 |
| Kierunek studiów | Inżynieria samochodów hybrydowych  i elektrycznych |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 5 |
| Semestr | 2 |

**Liczba godzin na semestr:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Seminarium | Projekt | Inne |
| 30 | 0 | 30 | 0 | 0 | 0 |

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

1. Zapoznanie studentów z metodami i technikami informacyjnymi, systemami informatycznymi i podstawami działania sieci komputerowych.
2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie posługiwania się systemami operacyjnymi, oprogramowaniem inżyniersko-biurowym oraz metod wyszukiwania informacji w sieciach informatycznych.

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Podstawy obsługi systemów komputerowych.
2. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań.
3. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu komputerów i urządzeń sieciowych.
4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej oraz Internetu.
5. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
6. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – posiada wiedzę teoretyczną z zakresu technik informacyjnych,

EU 2 – zna ogólne zasady budowy, działania i obsługi systemów komputerowych oraz sieci komputerowych,

EU 3 – wykorzystuje zaawansowane funkcje aplikacji inżynierskich, zna systemy operacyjne.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – Wykład** | **Liczba godzin** |
| W1,2 – Istota informatyki: definicje i pojęcia podstawowe. Historia rozwoju systemów informatycznych. Cyfrowe reprezentacje danych. Systemy liczbowe stosowane w informatyce. | 2 |
| W 3,4,5,6 – Architektura systemów komputerowych | 4 |
| W 7,8,9,10 – Systemy operacyjne – podstawowe zagadnienia. Rodzaje systemów operacyjnych, budowa i zadania systemów operacyjnych, tekstowy i graficzny interfejs użytkownika. | 4 |
| W 11,12,13,14 – Podstawy administracji i zaawansowane metody obsługi systemów operacyjnych Windows i Linux (programowanie w shellu). | 4 |
| W 15,16,17,18,19,20 – Aplikacje wspomagające prace inżynierskie: edytory tekstów, arkusze kalkulacyjne, programy graficzne bitmapowe i wektorowe, rodzaje plików graficznych i metody ich konwersji. | 6 |
| W 21,22 – Model ISO/ISO jako podstawa budowy protokołów komunikacyjnych. | 2 |
| W 23,24 - Wprowadzenie do sieci komputerowych –podział, architektura, rodziny protokołów sieciowych, media transmisyjne, topologie. | 2 |
| W 25,26 - Protokół TCP/IP. Wersje, zasady adresacji, protokół TCP/IP a model ISO/OSI. Zasady działania sieci Internet. | 2 |
| W 27,28 – Komunikacja cyfrowa, systemy klient-serwer. Metody wyszukiwania informacji w bazach danych lokalnych, sieciowych i w Internecie. | 2 |
| W 29,30 – Bezpieczeństwo systemów i sieci komputerowych. | 2 |
| **Forma zajęć – Laboratorium** | **Liczba godzin** |
| L 1,2 – Układ dwójkowy, ósemkowy, dziesiętny i szesnastkowy. Podstawowe działania, zamiana liczb między systemami, algebra Bool’a. | 2 |
| L 3,4 – Architektura systemów komputerowych. Budowa płyt głównych i kart graficznych z uwzględnieniem technik wspomagania obliczeń, urządzenia I/O. Wyszukiwanie informacji w sieci Internet i globalnych systemach bazodanowych. | 2 |
| L 5,6,7,8 – Systemy operacyjne. Podstawy pracy w środowisku Windows i Linux. Graficzny i tekstowy interfejs użytkownika. | 4 |
| L 9,10 – Systemy operacyjne. Podstawy administracji systemów Windows. Konsola administracyjna Windows PowerShell. Tworzenie i uprawnienia użytkowników, zdalna praca w sieciach komputerowych. | 2 |
| L 11,12,13,14 – Systemy operacyjne. Podstawy administracji systemów Linux. Podstawy tworzenia skryptów administracyjnych w konsolach tekstowych BASH i CSH. Tworzenie i uprawnienia użytkowników lokalnych oraz w bazach LDAP, zdalna praca w sieciach komputerowych. | 4 |
| L 15,16 – Bitmapowe i wektorowe programy graficzne. | 2 |
| L 17,18,19,20 – Zaawansowane funkcje zintegrowanych systemów biurowych. Listy, spisy, odnośniki i programowanie w edytorach tekstu. Wstawianie plików multimedialnych, osadzanie obiektów, automatyzacja pracy z tekstem. | 4 |
| L 21,22,23,24 – Zaawansowane funkcje zintegrowanych systemów biurowych – arkusze kalkulacyjne. Tworzenie wykresów, analiza danych, połączenie z bazami danych. Obliczenia matematyczne z użyciem Solvera w arkuszach kalkulacyjnych. | 4 |
| L 25,26,27,28 – Analiza protokołu sieciowego TCP/IP i wprowadzenie do zasad pracy sieci Internet. Konfiguracja interfejsów sieciowych w Windows i Linux. | 4 |
| L 29,30 – Bezpieczeństwo systemów komputerowych. Programy antywirusowe, konfiguracja zapór sieciowych, prawidłowa konfiguracja aplikacji pocztowych – ochrona przed spamem. | 2 |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| 1. – Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych. |
| 2. – Ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji ćwiczeń. |
| 3. – Instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych. |
| 4. – Pracownia komputerowa wyposażona w specjalistyczne aplikacje. |
| 5. – Sieć komputerowa wyposażona w urządzenia sieciowe warstwy I, II i III modelu OSI/ISO. |

**SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

|  |
| --- |
| **F1. –** Ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych. |
| **F2. –**  Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń. |
| **F3. –** Ocena napisanych programów i sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania. |
| **F4. –** Ocena aktywności podczas zajęć. |
| **P1. –** Kolokwium.\* |
| **P2. –** Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych. |

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Forma aktywności** | **Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności** |
| 1. **Godziny kontaktowe z prowadzącym** | | |
| 1.1 | Wykłady | 30 |
| 1.2 | Ćwiczenia | 0 |
| 1.3 | Laboratoria | 30 |
| 1.4 | Seminarium | 0 |
| 1.5 | Projekt | 0 |
| 1.6 | Egzamin | 0 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 60 |
| 1. **Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | 7.5 |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów | 7.5 |
| 2.3 | Przygotowanie projektu | 0 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 10 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu |  |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 40 |
| 2.7 | Inne | 0 |
| Razem godzin pracy własnej studenta: | | 65 |
| Ogólne obciążenie pracą studenta: | | 125 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU** | | 5 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego: | | 2,4 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: | | 1,8 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. Ciccarelli P., Faulkner C.: Sieci. Podstawy. Mikom. Warszawa 2007 |
| 1. Alexander M., Kusleika R., Walkenbach J.: Excel 2019 PL. Biblia, Helion, Gliwice 2019 |
| 1. Cisco Systems: Akademia Sieci Cisco, Pierwszy rok nauki. Mikom. Warszawa 2002 |
| 1. Curtis F., Lambert J.: Microsoft Office 2019. Krok po kroku. Promise 2019 |
| 1. Glitschka V.: Grafika wektorowa. Szkolenie podstawowe. Helion. Gliwice 2016 |
| 1. Madeja L.: Ćwiczenia z systemu Linux, Podstawy obsługi systemu. Mikom. Warszawa 1999 |
| 1. Pelikant A.: Bazy danych. Pierwsze starcie. Helion. Gliwice 2010 |
| 1. Siyan K.S., Parker T.: TCP/IP. Księga eksperta. Helion. Gliwice 2002 |
| 1. Stutz M.: Linux. Książka kucharska. Mikom. Warszawa 2002 |
| 1. Wrotek W.: Office 2019 PL. Kurs. Helion. Gliwice 2019. |
| 1. Wrotek W.: Po prostu CorelDRAW X4 PL. Helion. Gliwice 2008 |

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL )**

|  |
| --- |
| dr inż. Andrzej Piotrowski, Katedra Technologii i Automatyzacji,  andrzej.piotrowski@pcz.pl |

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekt uczenia się** | **Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)** | **Cele przedmiotu** | **Treści programowe** | **Narzędzia dydaktyczne** | **Sposób oceny** |
|
| **EU1** | K\_W02 | C1, C2 | W 1-6  L 1-4 | 1-5 | F1, P1, P2 |
| **EU2** | K\_W02 | C1, C2 | W 7-14,  W 19-30  L 5-14,  L 25-30 | 1-5 | F1-4, P1, P2 |
| **EU3** | K\_W02 | C1, C2 | W 15-18  L 15-24 | 1-5 | F1-4, P1, P2 |

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 3,5** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 4,5** | **Na ocenę**  **5** |
| **EU 1,2** | Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu technik informacyjnych oraz budowy, zasad działania i obsługi systemów informatycznych. | Student częściowo opanował wiedzę z zakresu technik informacyjnych, potrafi posługiwać się systemami informatycznymi w zakresie podstawowym. | Student częściowo opanował wiedzę z zakresu technik informacyjnych, potrafi po-sługiwać się systemami in-forma-tycznymi w zakresie przewyższającym poziom podstawowy. | Student potrafi wyjaśnić zasady działania systemów informatycznych, dobrać podstawowy sprzęt do wykonywanego działania, z pomocą prowadzącego potrafi administrować systemem operacyjnym Windows. | Student potrafi wyjaśnić zasady działania systemów informatycznych, dobrać podstawowy sprzęt do wykonywanego działania, z pomocą prowadzącego potrafi administrować systemem operacyjnym Windows i Linux | Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, korzysta z zaawansowanych funkcji systemów informatycznych, potrafi samodzielnie zarządzać systemami operacyjnymi Windows i Linux. Zna zasady bezpieczeństwa w systemach i sieciach komputerowych. |
| **EU 2** | Student potrafi korzystać z sieci komputerowych, nie potrafi jednak wyjaśnić zasad ich działania oraz nie zna modelu OSI/ISO. | Student potrafi podłączyć się do sieci komputerowej zarządzanej przez zewnętrznego administratora, nie zna zasad adresacji sieciowej, potrafi wymienić warstwy modelu OSI/ISO. | Student potrafi podłączyć się do sieci komputerowej zarządza-nej przez zewnętrz-nego ad-ministrato-ra, zna podstawowe zasady adresacji sieciowej, potrafi wymienić i krótko omówić warstwy modelu OSI/ISO. | Student rozumie zasady adresacji sieciowej, routingu oraz zna budowę i zastosowanie podstawowych protokołów sieciowych. | Student rozumie zasady adresacji sieciowej, routingu oraz zna budowę i zastoso-wanie pod-stawo-wych pro-tokołów siecio-wych w stopniu średniozaawansowanym. | Student potrafi skonfigurować proste urządzenia sieciowe, porównać model OSI/ISO z podstawowymi protokołami sieciowymi, samo-dzielnie poszerza wiedzę i umiejętności. Zna zasady bezpiecznej pracy w sieci. |
| **EU 3** | Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu edycji tek-stów i obsługi arkuszy kalkulacyjnych. | Student częściowo opanował wiedzę z zakresu obsługi zintegrowanych aplikacji inżyniersko-biurowych. Potrafi edytować proste teksty i tworzyć arkusze kalkulacyjne. | Student opanował wiedzę z zakresu obsługi zintegro-wanych aplikacji inżynier-sko-biuro-wych w stopniu średniozaawansowanym. Potrafi edytować teksty i tworzyć arkusze kalkula-cyjne. Zna rodzaje plików graficznych. | Student potrafi pra-widłowo tworzyć zaawansowane teksty wykorzystując edytory tekstów oraz tworzyć arkusze kalkulacyjne zawierające zaawansowane for-muły matematyczne. Z pomocą prowadzącego potrafi analizować wprowadzone dane. Zna rodzaje programów graficznych z podziałem na bitmapowe i wektorowe. | Student potrafi pra-widłowo tworzyć zaawan-sowane teksty wy-korzystu-jąc edytory tekstów oraz tworzyć arkusze kalkulacyjne zawierają-ce zaawansowane for-muły ma-tematycz-ne oraz inżynierskie. Z niewielką pomocą prowadzącego potrafi analizować wprowadzone da-ne. W stopniu podstawowym opanował umiejętność posługiwania się programami do tworzenia grafiki komputerowej. Potrafi konwertować pliki graficzne. | Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, korzysta z zaawansowanych funkcji zintegrowanych systemów biurowo-inżynierskich praz graficznych, samodzielnie przeprowadza analizę wprowadzanych danych. |

**INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [**www.wimii.pcz.pl**](http://www.wimii.pcz.pl)oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

**SYLABUS DO PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa polska przedmiotu | **BUDOWA SAMOCHODU** |
| Nazwa angielska przedmiotu | **CAR CONSTRUCTION** |
| Rodzaj przedmiotu | **kierunkowy** |
| Klasyfikacja ISCED | 0716 |
| Kierunek studiów | Inżynieria samochodów hybrydowych  i elektrycznych |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 6 |
| Semestr | 2 |

**Liczba godzin na semestr:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Seminarium | Projekt | Inne |
| 30E | 0 | 30 | 0 | 0 | 0 |

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

1. Uzyskanie przez studentów wiedzy z podstaw budowy samochodu.

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Wiedza z zakresu fizyki na poziomie podstawowym.
2. Podstawowa wiedza w zakresie budowy pojazdów.
3. Umiejętność doboru metod pomiarowych i wykonywania pomiarów wielkości mechanicznych.
4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji, w tym z katalogów, dokumentacji technicznej i zasobów internetowych dotyczących wybranej tematyki.
5. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
6. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 - ma podstawową wiedzę na temat budowy i zasady działania podzespołów pojazdu samochodowego.

EU 2 - ma wiedzę w zakresie poprawnej eksploatacji pojazdu samochodowego.

EU 3 - rozumie podstawowe zjawiska i procesy fizyczne wstępujące w technice, zna metody pomiaru podstawowych wielkości fizycznych, posiada umiejętności obsługi aparatury pomiarowej.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – WYKŁAD** | **Liczba godzin** |
| W 1,2 - Historia i etapy rozwoju pojazdów samochodowych. Rozwój motoryzacji w Polsce i na świecie. | 2 |
| W 3,4 - Podział i klasyfikacja samochodów. | 2 |
| W 5,6 - Charakterystyka techniczna pojazdu samochodowego. | 2 |
| W 7,8 - Konstrukcja i klasyfikacja nadwozi samochodowych. | 2 |
| W 9,10,11,12 - Mechanizmy napędowe samochodu klasycznego, hybrydowego i elektrycznego. | 2 |
| W 13,14 - Mechanizmy nośne i jezdne pojazdu samochodowego. | 2 |
| W 15,16 - Układ kierowniczy i hamulcowy samochodu. | 2 |
| W 17,18 – Systemy oświetlenia w pojazdach samochodowych. | 2 |
| W 19,20 - Układy bezpieczeństwa biernego w nowoczesnych pojazdach samochodowych. | 2 |
| W 21,22 - Układy bezpieczeństwa czynnego w nowoczesnych pojazdach samochodowych. | 2 |
| W 23,24 - Metody identyfikacji samochodu i jego podzespołów. | 2 |
| W 25,26 - Ergonomia samochodu z klasycznym, hybrydowym i elektrycznym układem napędowym. | 2 |
| W 27,28 - Podstawy eksploatacji, diagnostyki i naprawy samochodu z klasycznym, hybrydowym i elektrycznym układem napędowym. | 2 |
| W 29,30 – Kryteria oceny i przyszłość pojazdów samochodowych. | 2 |
| **Forma zajęć – LABORATORIUM** | **Liczba godzin** |
| L 1,2 – Zidentyfikowanie i wskazanie podstawowych układów i elementów pojazdu samochodowego hybrydowego i elektrycznego. | 2 |
| L 3,4 – Oszacowanie sprawności układu jezdnego pojazdu samochodowego. | 2 |
| L 5,6 – Wyznaczanie efektywności dwuobwodowego układu hamulcowego. | 2 |
| L 7,8 – Określenie przełożeń w skrzyni biegów o osiach stałych. | 2 |
| L 9,10 – Automatyczne skrzynie biegów i ich identyfikacja. | 2 |
| L 11,12 – Określenie efektywności oświetlenia pojazdu. | 2 |
| L 13,14 – Badania układu kierowniczego bez i z wspomaganiem. | 2 |
| L 15,16,17,18 – Pomiary pojazdu na hamowni podwoziowej, wyznaczenie parametrów eksploatacyjnych. | 4 |
| L 19,20 – Badania elementów tłumiących zawieszenia pojazdu samochodowego. | 2 |
| L 21,22 – Określenie zwrotności pojazdu samochodowego. | 2 |
| L 23,24 – Określenie balansu pojazdu samochodowego. | 2 |
| L 25,26 – Określenie parametrów charakterystycznych koła samochodowego. | 2 |
| L 27,28 – Wyznaczanie błędu wskazania prędkości pojazdu. | 2 |
| L 29,30 – Wyznaczanie elastyczności pojazdu dla różnych przełożeń całkowitych układu napędowego. | 2 |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| **1. –** Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych. |
| **2. –** Stanowiska do ćwiczeń wyposażone w maszyny, urządzenia i aparaturę  pomiarową. |
| **3. –** Instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych. |

**SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

|  |
| --- |
| **F1. –** Ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych. |
| **F2. –** Ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania. |
| **F3. –** Ocena aktywności podczas zajęć. |
| **P1. –** Kolokwium.\* |
| **P2.** – Egzamin pisemny. |
| **P3.** - Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych. |

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Forma aktywności** | **Średnia liczba godzin na zrealizowanie  aktywności** |
| 1. **Godziny kontaktowe z prowadzącym** | | |
| 1.1 | Wykłady | 30 |
| 1.2 | Ćwiczenia | 0 |
| 1.3 | Laboratoria | 30 |
| 1.4 | Seminarium | 0 |
| 1.5 | Projekt | 0 |
| 1.6 | Egzamin | 3 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 63 |
| 1. **Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | 20 |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów | 20 |
| 2.3 | Przygotowanie projektu | 0 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 0 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | 30 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 17 |
| 2.7 | Inne | 0 |
| Razem godzin pracy własnej studenta: | | 87 |
| Ogólne obciążenie pracą studenta: | | 150 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU** | | 6 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego: | | 2,52 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: | | 2,8 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. Arczyński S.: Mechanika ruchu samochodu. WNT, Warszawa 1994. |
| 1. Jornsen Reimpell, Jurgen Betzler : Podwozia samochodów. WKŁ, Warszawa 2001. |
| 1. Leiter R.: Hamulce samochodów osobowych i motocykli. WKŁ, Warszawa 1998. |
| 1. Luterek L., Reutt P.: Eksploatacja pojazdów samochodowych. WSP, Warszawa 1986. |
| 1. Mazurek St., Merkisz J.: Pokładowe systemy diagnostyczne pojazdów samochodowych. WKŁ, Warszawa 2002. |
| 1. Micknass W., Popiol R., Sprenger A.: Sprzęgła, skrzynki biegów, wały i półosie napędowe. WKŁ, Warszawa 2006. |
| 1. Reimpell J., Betzler J.: Podwozia samochodów, podstawy konstrukcji. WKŁ, Warszawa 2004. |
| 1. Reński A.: Układy hamulcowe i kierownicze oraz zawieszenia. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2004. |
| 1. Samochody od A do Z. Praca zbiorowa. WKŁ, Warszawa 1978. |
| 1. Stone R., Ball J.K: Automotive Engineering Fundamentals. SAE International, 2004. |
| 1. Zieliński A.: Konstrukcja nadwozi samochodów osobowych. WKŁ, Warszawa 1998. |
| 1. Gabryelewicz M., Zając P.: Budowa pojazdów samochodowych. WKŁ, 2019 |
| 1. Denton T.: Electric and Hybrid Vehicles. Taylor & Francis Ltd. 2020. |
| 1. Szałek A.: Ogniwa paliwowe i hybrydowe układy napędowe w motoryzacji. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, 2023. |
| 1. Schmidt T.: Pojazdy hybrydowe i elektryczne w praktyce warsztatowej. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności WKŁ. 2022. |

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL )**

|  |
| --- |
| dr hab. inż. Arkadiusz Jamrozik, prof. PCz, Katedra Maszyn Cieplnych,  arkadiusz.jamrozik@pcz.pl |

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekt uczenia się** | **Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)** | **Cele przedmiotu** | **Treści programowe** | **Narzędzia dydaktyczne** | **Sposób oceny** |
|
| **EU 1** | K\_W08, K\_U08, K\_K01 | C1 | W 1-30  L 1-30 | 1-3 | F 1-3  P 1-3 |
| **EU 2** | K\_W08, K\_U08, K\_K01 | C1 | W 1-30  L 1-30 | 1-3 | F 1-3  P 1-3 |
| **EU 3** | K\_W08, K\_U08, K\_K01 | C1 | W 1-30  L 1-30 | 1-3 | F 1-3  P 1-3 |

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 3,5** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 4,5** | **Na ocenę 5** |
| **EU1**  Student opanował wiedzę  i umiejętności  z zakresu podstaw budowy pojazdu samochodowego. | Student nie opanował podstawowej wiedzy  i umiejętności  z zakresu podstaw budowy pojazdu samochodowego. | Student częściowo opanował wiedzę  i umiejętności  z zakresu podstaw budowy pojazdu samochodowego. | Student opanował wiedzę  i umiejętności  z zakresu podstaw budowy pojazdu samochodowego. | Student opanował wiedzę  i umiejętności  z zakresu podstaw budowy pojazdu samochodowego, potrafi wskazać właściwą metodę do rozwiązania danego zagadnienia technicznego  z zakresu konstrukcji pojazdów. | Student dobrze opanował wiedzę  i umiejętności  z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa  i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł. | Student bardzo dobrze opanował wiedzę  i umiejętności  z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł. |
| **EU2, EU3**  Student posiada umiejętności stosowania wiedzy  w zakresie budowy pojazdu  i eksploatacji samochodowego. | Student nie potrafi określić i scharakteryzować podstawowych elementów budowy  i eksploatacji pojazdu, nawet z pomocą prowadzącego. | Student  w niewielkim stopniu potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę w zakresie budowy  i eksploatacji samochodu, wymaga pomocy prowadzącego we właściwej interpretacji zagadnień związanych  z tematyką przedmiotu. | Student potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę  w zakresie budowy  i eksploatacji  pojazdu samochodowego, wymaga pomocy prowadzącego we właściwej interpretacji zagadnień związanych  z tematyką przedmiotu. | Student poprawnie wykorzystuje wiedzę w zakresie budowy  i eksploatacji pojazdu samochodowego oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające z realizacji zajęć. | Student dobrze opanował wiedzę  i umiejętności  z zakresu budowy  i eksploatacji pojazdu samochodowego, potrafi samodzielnie korzystać ze zdobytej wiedzy. | Student bardzo dobrze opanował wiedzę  i umiejętności  z zakresu budowy  i eksploatacji  pojazdu samochodowego, potrafi samodzielnie korzystać ze zdobytej wiedzy i ją poszerzać. |

**INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

**SYLABUS DO PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa polska przedmiotu | **ENERGOELEKTRONIKA** |
| Nazwa angielska przedmiotu | **POWER ELECTRONICS** |
| Rodzaj przedmiotu | **kierunkowy** |
| Klasyfikacja ISCED | 0714 |
| Kierunek studiów | Inżynieria samochodów hybrydowych  i elektrycznych |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 2 |
| Semestr | 2 |

**Liczba godzin na semestr:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Seminarium | Projekt | Inne |
| 15 | 0 | 15 | 0 | 0 | 0 |

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

1. Przekazanie studentom wiedzy z zakresu półprzewodników dużej mocy oraz ich zastosowania w przekształtnikach prądu stałego i przemiennego.
2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie działania i możliwości regulacyjnych przekształtników prądu stałego i przemiennego.

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Wiedza z matematyki w zakresie rachunku różniczkowego i całkowego.
2. Wiedza z elektrotechniki w zakresie teorii obwodów prądu stałego i przemiennego.
3. Umiejętność obsługi komputera oraz korzystania ze źródeł literaturowych i internetowych.
4. Umiejętność pracy samodzielnej oraz w grupie.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – Student charakteryzuje podstawowe pojęcia dotyczące półprzewodnikowych przyrządów mocy oraz ich charakterystyk statycznych i dynamicznych.

EU 2 – Student zna budowę oraz potrafi wyznaczyć charakterystyki półprzewodnikowych przyrządów mocy i przekształtników.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – WYKŁAD** | **Liczba godzin** |
| W 1 - Klasyfikacja przyrządów półprzewodnikowych mocy. | 1 |
| W 2 - Struktura czterowarstwowa – tyrystor. | 1 |
| W 3 - Tranzystory bipolarne mocy. Tyrystor GTO, triaki. | 1 |
| W 4 - Struktura i właściwości tranzystorów IGBT. | 1 |
| W 5 - Prostowniki niesterowane dużej mocy jedno i trójfazowe. | 1 |
| W 6 - Prostowniki sterowane jednofazowe z obciążeniem R, RL, RLE. | 1 |
| W 7 - Prostowniki sterowane trójfazowe z obciążeniem R, RL, RLE. | 1 |
| W 8 - Praca prostownikowa i inwertorowa. | 1 |
| W 9 - Sterowniki prądu przemiennego jednofazowe. | 1 |
| W 10 - Sterowniki prądu przemiennego trójfazowe. | 1 |
| W 11 - Przerywacze prądu stałego. | 1 |
| W 12 - Przekształtniki napięcia stałego na napięcie przemienne. | 1 |
| W 13 - Przemienniki częstotliwości | 1 |
| W 14 - Zasada modulacji PWM. | 1 |
| W 15 - Zaliczanie wykładów. | 1 |
| **Forma zajęć – LABORATORIUM** | **Liczba godzin** |
| L 1 - Wprowadzenie do zajęć oraz zapoznanie z zasadami BHP obowiązującymi w laboratorium. | 1 |
| L 2,3 - Diodowe układy prostownicze. | 2 |
| L 4,5 - Charakterystyki termiczne tyrystora. | 2 |
| L 6,7 - Tranzystor MOSFET. | 2 |
| L 8,9 - Sterownik jednofazowy napięcia przemiennego. | 2 |
| L 10,11 - Prostownik tyrystorowy mostkowy. | 2 |
| L 12,13 - Przerywacz prądu stałego. | 2 |
| L 14,15 - Falownik jednofazowy. Zaliczanie sprawozdań z laboratoriów. | 2 |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| **1. –** Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych. |
| **2. –** Stanowiska do ćwiczeń laboratoryjnych wyposażone w urządzenia i aparaturę  pomiarową. |
| **3. –** Instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych. |

**SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

|  |
| --- |
| **F1. –** Ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych – odpowiedź ustna. |
| **F2. –** Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń. |
| **F3. –** Ocena poprawnego przygotowania sprawozdań z wykonania ćwiczeń laboratoryjnych. |
| **P1.** – Kolokwium. |
| **P2. –** Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych. |

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Forma aktywności** | **Średnia liczba godzin na zrealizowanie  aktywności** |
| 1. **Godziny kontaktowe z prowadzącym** | | |
| 1.1 | Wykłady | 15 |
| 1.2 | Ćwiczenia | 0 |
| 1.3 | Laboratoria | 15 |
| 1.4 | Seminarium | 0 |
| 1.5 | Projekt | 0 |
| 1.6 | Egzamin | 0 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 30 |
| 1. **Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | 4 |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów | 8 |
| 2.3 | Przygotowanie projektu | 0 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 4 |
| 2.5 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 4 |
| 2.6 | Inne | 0 |
| Razem godzin pracy własnej studenta: | | 20 |
| Ogólne obciążenie pracą studenta: | | 50 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU** | | 2 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego: | | 1,2 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: | | 1,08 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. Barlik R., Nowak M.: Energoelektronika: elementy, podzespoły, układy. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2014. |
| 1. Piróg S.: Energoelektronika: układy o komutacji sieciowej i o komutacji trwałej. Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, AGH, Kraków, 2006. |
| 1. Januszewski S., Pytlak A., Rosnowska-Nowaczyk M., Świątek H.: Energoelektronika. Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa, 2006. |
| 1. Borecki J., Stosur M., Szkółka S.: Energoelektronika: podstawy i wybrane za-gadnienia. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2008. |
| 1. The Power Electronics Handbook - Edited by Timothy L. Skvarenina. CRC PRESS, Boca Raton, London, New York, Washington D.C., 2001. |

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL )**

|  |
| --- |
| dr inż. Krzysztof Olesiak, Katedra Automatyki, Elektrotechniki i Optoelektroniki krzysztof.olesiak@pcz.pl |

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekt uczenia się** | **Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)** | **Cele przedmiotu** | **Treści programowe** | **Narzędzia dydaktyczne** | **Sposób oceny** |
|
| **EU 1** | K\_W02, K\_U10,  K\_K01 | C1, C2 | W 1-15  L 1-15 | 1-3 | F1-3  P1, P2 |
| **EU 2** | K\_W02, K\_U10,  K\_K01 | C1, C2 | W 1-15  L 1-15 | 1-3 | F1-3  P1, P2 |

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 3,5** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 4,5** | **Na ocenę 5** |
| EU1 -Student charakteryzuje podstawowe pojęcia dotyczące półprzewodnikowych przyrządów mocy oraz ich charakterystyk statycznych i dynamicznych | Student nie potrafi scharakteryzować podstawowych pojęć dotyczących półprzewodnikowych przyrządów mocy | Student potrafi scharakteryzować budowę oraz charakterystyki statyczne diody mocy | Student potrafi scharakteryzować budowę oraz charakterystyki statyczne diody mocy i tyrystora SCR | Student potrafi scharakteryzować budowę oraz charakterystyki statyczne diody mocy oraz tyrystorów SCR i GTO | Student potrafi scharakteryzować budowę oraz charakterystyki statyczne i dynamiczne diody mocy, oraz tyrystorów SCR i GTO | Student potrafi scharakteryzować budowę oraz charakterystyki statyczne i dynamiczne diody mocy, tyrystorów SCR i GTO oraz tranzystora IGBT |
| EU 2 –Student zna budowę oraz potrafi wyznaczyć charakterystyki półprzewodni-kowych przyrządów mocy i przekształtników. | Student nie zna budowy oraz nie potrafi wyznaczyć charakterystyk półprzewodnikowych przyrządów mocy i przekształtników statycznych | Student zna budowę i potrafi wyznaczyć charakterystyki diody mocy oraz tyrystora SCR | Student zna budowę i potrafi wyznaczyć charakterystyki diody mocy, tyrystora SCR oraz tranzystorów mocy | Student zna budowę i potrafi wyznaczyć charakterystyki diody mocy, tyrystora SCR, tranzystorów mocy oraz prostowników stero-wanych i niesterowanych | Student zna budowę i potrafi wyznaczyć charakterystyki diody mocy, tyrystora SCR, tranzystorów mocy, prostowników sterowa-nych i niesterowanych oraz sterowników jednofazowych i trójfazowych | Student zna budowę i potrafi wyznaczyć charakterystyki diody mocy, tyrystora SCR, tranzystorów mocy, prostowników sterowanych i niesterowanych, sterowników jednofazowych i trójfazowych, przerywacza prądu stałego oraz falowników jednofazowych i trójfazowych |

**INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

**SYLABUS DO PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa polska przedmiotu | **ELEKTROTECHNIKA** |
| Nazwa angielska przedmiotu | **ELECTRICAL ENGINEERING** |
| Rodzaj przedmiotu | **kierunkowy** |
| Klasyfikacja ISCED | 0713 |
| Kierunek studiów | Inżynieria samochodów hybrydowych  i elektrycznych |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 5 |
| Semestr | 2 |

**Liczba godzin na semestr:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Seminarium | Projekt | Inne |
| 15 | 15 | 30 | 0 | 0 | 0 |

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

1. Przekazanie studentom wiedzy z zakresu właściwości i parametrów elementów obwodu elektrycznego.
2. Zapoznanie studentów z podstawowymi prawami dotyczącymi obwodów elektrycznych, zjawiskami zachodzącymi w obwodach elektrycznych oraz podstawowymi metodami analizy obwodów elektrycznych.
3. Nabycie przez studenta wiedzy i umiejętności dotyczących analizy liniowych obwodów analogowych prądu stałego i sinusoidalnego w stanie ustalonym oraz prostych obwodów nieliniowych w stanie ustalonym.

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Wiedza z fizyki w zakresie podstaw elektryczności i magnetyzmu
2. Wiedza z matematyki w zakresie podstaw rachunku różniczkowego   
   i całkowego, liczb zespolonych.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – Student zna prawa rządzące rozpływem prądu elektrycznego, zna metody analizy obwodów elektrycznych prądu stałego (liniowych i nieliniowych)   
w stanie ustalonym oraz metody analizy liniowych obwodów prądu   
sinusoidalnego bez sprzężeń magnetycznych w stanie ustalonym.

EU 2 – Student potrafi zastosować prawa rządzące rozpływem prądu elektrycznego, umie dokonać analizy obwodu elektrycznego prądu stałego (liniowego   
i nieliniowego) w stanie ustalonym oraz potrafi dokonać analizy liniowego obwodu prądu sinusoidalnego bez sprzężeń magnetycznych w stanie   
ustalonym.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – WYKŁAD** | **Liczba godzin** |
| W 1 – Pojęcia podstawowe. | 1 |
| W 2 – Elementy obwodu. | 1 |
| W 3 – Podstawowe prawa, redukcja połączeń. | 1 |
| W 4 – Analiza prostych obwodów prądu stałego. | 1 |
| W 5 – Analiza obwodów rozgałęzionych prądu stałego. | 1 |
| W 6 – Metody dodatkowe. | 1 |
| W 7 – Obwody prądu stałego ze źródłami sterowanymi. | 1 |
| W 8 – Analiza obwodów nieliniowych prądu stałego. | 1 |
| W 9 – Podstawy analizy obwodów prądu sinusoidalnego. | 1 |
| W 10 – Moc w obwodach prądu sinusoidalnego, kompensacja mocy biernej. | 1 |
| W 11 – Metoda klasyczna analizy obwodów prądu sinusoidalnego. | 1 |
| W 12 – Podstawy metody symbolicznej. | 1 |
| W 13 – Analiza złożonych obwodów prądu sinusoidalnego metodą symboliczną. | 1 |
| W 14 – Rezonans szeregowy i równoległy. | 1 |
| W 15 – Powtórzenie. | 1 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – Ćwiczenia** | **Liczba godzin** |
| C 1 – Pojęcia podstawowe. | 1 |
| C 2 – Właściwości elementów obwodu. | 1 |
| C 3 – Redukcja połączeń elementów pasywnych. | 1 |
| C 4 – Analiza prostych obwodów prądu stałego. | 1 |
| C 5 – Analiza obwodów rozgałęzionych prądu stałego. | 1 |
| C 6,7 – Metody dodatkowe. | 2 |
| C 8 – Analiza obwodów nieliniowych prądu stałego. | 1 |
| C 9 – Kolokwium 1. | 1 |
| C 10,11 – Analiza obwodów prądu sinusoidalnego metodą klasyczną. | 2 |
| C 12-13 – Analiza obwodów prądu sinusoidalnego metodą symboliczną. | 2 |
| C 14 – Rezonans szeregowy i równoległy. | 1 |
| C 15 – Kolokwium 2. | 1 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – LABORATORIUM** | **Liczba godzin** |
| L 1,2 – Zajęcia organizacyjne: omówienie ćwiczeń, instrukcja BHP, podział na grupy. | 2 |
| L 3,4 – Moc i sprawność w obwodach prądu stałego. | 2 |
| L 5,6 – Twierdzenie Thevenina i Nortona. | 2 |
| L 7,8 – Nieliniowe obwody prądu stałego. | 2 |
| L 9,10 – Stany nieustalone w obwodach RC. | 2 |
| L 11,12 – Badanie obwodów RLC przy wymuszeniach sinusoidalnych. | 2 |
| L 13,14 – Badanie obwodu rezonansowego szeregowego. | 2 |
| L 15,16 – Badanie obwodu rezonansowego równoległego. | 2 |
| L 17,18 – Strata i spadek napięcia. | 2 |
| L 19,20 – Straty mocy w linii elektroenergetycznej. | 2 |
| L 21,22 – Obwody sprzężone magnetycznie. | 2 |
| L 23,24 – Badanie obwodów trójfazowych. | 2 |
| L, 25,26 – Badanie obwodów zawierających elementy prostownicze. | 2 |
| L 27,28 – Zajęcia uzupełniające – odrabianie zaległych ćwiczeń. | 2 |
| L 29,30 – Kolokwium zaliczeniowe. | 2 |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| **1. –** Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych lub tablica klasyczna |
| **2. –** Zestawy do ćwiczeń laboratoryjnych |
| **3. –** Instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych. |

**SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

|  |
| --- |
| **F1. –** Ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych. |
| **F2. –** Ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania. |
| **F3. –** Ocena aktywności podczas zajęć. |
| **P1. –** Kolokwium. |
| **P2. –** Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych.\* |

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Forma aktywności** | **Średnia liczba godzin na zrealizowanie  aktywności** |
| 1. **Godziny kontaktowe z prowadzącym** | | |
| 1.1 | Wykłady | 15 |
| 1.2 | Ćwiczenia | 15 |
| 1.3 | Laboratoria | 30 |
| 1.4 | Seminarium | 0 |
| 1.5 | Projekt | 0 |
| 1.6 | Egzamin | 0 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 60 |
| 1. **Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | 10 |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów | 10 |
| 2.3 | Przygotowanie projektu | 0 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 30 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | 0 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 15 |
| 2.7 | Inne | 0 |
| Razem godzin pracy własnej studenta: | | 65 |
| Ogólne obciążenie pracą studenta: | | 125 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU** | | 5 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego: | | 2,4 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: | | 2,6 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. Bolkowski St.: Teoria obwodów elektrycznych. WNT, Warszawa 2009. |
| 1. Bolkowski St., Brociek W., Rawa H.: Teoria obwodów elektrycznych Zadania. WNT, Warszawa 2009. |
| 1. Cichowska Z., Pasko M.: Przykłady zadań z elektrotechniki cz.II., t. 1,2. Wyd. Pol. Śl., Gliwice 2000. |
| 1. Gołębiowski L., Gołębiowski M.: Obwody elektryczne. Część 2,3. Wydawnictwo Politechnika Rzeszowska Rzeszów 2007. |
| 1. Krakowski M.: Elektrotechnika teoretyczna. Obwody liniowe i nieliniowe. WN PWN, Warszawa 1995. |
| 1. Lubelski K.: Elektrotechnika teoretyczna. Część I, II, III. Wyd. Pol. CZ., Częstochowa 1994. |
| 1. Osiowski J., Szabatin J.: Podstawy teorii obwodów. Tom I. WNT, Warszawa 2009. |
| 1. Osiowski J., Szabatin J.: Podstawy teorii obwodów. Tom II. WNT, Warszawa 2005. |
| 1. Pasko M., Piątek Z., Topór-Kamiński L.: Elektrotechnika ogólna. Część I. Wyd. Pol. Śl., Gliwice 2004. |
| 1. Cholewicki T.: Elektrotechnika Teoretyczna. Tom I. WNT, Warszawa 1972. |
| 1. Cholewicki T.: Elektrotechnika Teoretyczna. Tom II. WNT, Warszawa 1972. |
| 1. Cichowska Z.: Wykłady z elektrotechniki teoretycznej cz. I Wyd. Pol. Śl., Gliwice 2000. |
| 1. Cichowska Z.: Wykłady z elektrotechniki teoretycznej cz. II Wyd. Pol. Śl., Gliwice 2000. |
| 1. Mikołajuk K., Trzaska Z.: Elektrotechnika Teoretyczna. Analiza synteza elektrycznych obwodów liniowych. PWN, Warszawa 1984. |

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL )**

|  |
| --- |
| dr inż. Aleksander Zaremba, Katedra Automatyki, Elektrotechniki i Optoelektroniki  email: aleksander.zaremba@pcz.pl |

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekt uczenia się** | **Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)** | **Cele przedmiotu** | **Treści programowe** | **Narzędzia dydaktyczne** | **Sposób oceny** |
|
| **EU 1** | K\_W02, K\_U03, K\_K01, K\_K02 | C1-C3 | W 1-15  L 1-30  C 1-15 | 1-3 | F1-3  P1, P2 |
| **EU 2** | K\_W02, K\_U03, K\_K01, K\_K02 | C1-C3 | W 1-15  L 1-30  C 1-15 | 1-3 | F1-3  P1, P2 |

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 3,5** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 4,5** | **Na ocenę 5** |
| EU1  Student zna prawa rządzące rozpływem prądu elektrycznego, zna metody analizy obwodów elektrycznych prądu stałego (liniowych i nieliniowych) w stanie ustalonym oraz metody analizy liniowych obwodów prądu sinusoidalnego bez sprzężeń magnetycznych w stanie ustalonym. | Student nie zna lub zna bardzo słabo treści przedmiotu | Student słabo opanował treści przedmiotowe | Student powierzchownie opanował treści przedmiotowe | Student dobrze opanował treści przedmiotowe | Student dość dobrze opanował treści przedmiotowe | Student bardzo dobrze opanował treści przedmiotowe |
| EU2  Student potrafi zastosować prawa rządzące rozpływem prądu elektrycznego, umie dokonać analizy obwodu elektrycznego prądu stałego (liniowego i nieliniowego) w stanie ustalonym oraz potrafi dokonać analizy liniowego obwodu prądu sinusoidalnego bez sprzężeń magnetycznych w stanie ustalonym.. | Student nie potrafi zapisać i rozwiązać adekwatnych równań obwodu lub popełnia zbyt dużo błędów przy ich rozwiązywaniu. | Student bardzo słabo radzi sobie z zapisem i rozwiązywaniem adekwatnych równań obwodu, popełnia dużo błędów, jego umiejętności analizy obwodów są bardzo wybiórcze. | Student dość słabo radzi sobie z zapisem i rozwiązywaniem adekwatnych równań obwodu, popełnia dość dużo błędów, jego umiejętności analizy obwodów są wybiórcze. | Student dobrze radzi sobie z zapisem i rozwiązywaniem adekwatnych równań obwodu, popełnia nieliczne błędy, potrafi przeanalizować większość obwodów związanych z treściami przedmiotowymi. | Student dość dobrze radzi sobie z zapisem i rozwiązywaniem adekwatnych równań obwodu, zdarzają mu się nieliczne błędy, potrafi przeanalizować prawie wszystkie obwody związane z treściami przedmiotowymi. | Student bardzo dobrze radzi sobie z zapisem i rozwiązywaniem adekwatnych równań obwodu, nie popełnia błędów lub są one nieliczne, potrafi przeanalizować wszystkie lub prawie wszystkie obwody związane z treściami przedmiotowymi. |

**INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

**SYLABUS DO PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa polska przedmiotu | **KOMPUTEROWE WSPOMAGANIE PROJEKTOWANIA (CAD)** |
| Nazwa angielska przedmiotu | **COMPUTER AIDED DESIGN (CAD)** |
| Rodzaj przedmiotu | **kierunkowy** |
| Klasyfikacja ISCED | 0715 |
| Kierunek studiów | Inżynieria samochodów hybrydowych  i elektrycznych |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 2 |
| Semestr | 2 |

**Liczba godzin na semestr:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Seminarium | Projekt | Inne |
| 0 | 0 | 30 | 0 | 0 | 0 |

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

1. Uzyskanie przez studentów wiedzy z zakresu możliwości komputerowego wspomagania projektowania z wykorzystaniem nowoczesnych narzędzi programowych.
2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności modelowania elementów maszyn i ich zespołów w programie Inventor.
3. Nabycie umiejętności symulacji współdziałania elementów zespołów programu Inventor.

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Wiedza z zakresu zapisu konstrukcji
2. Znajomość zasad projektowania w zakresie podstaw konstrukcji maszyn, znajomość systemu norm elementów maszyn.
3. Umiejętność obsługi komputera.
4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z internetowych baz wiedzy.
5. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
6. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – zna możliwości modelowania elementów i zespołów maszyn w przestrzeni 3D w programach typu CAD na przykładzie programu Inventor,

EU 2 – potrafi wykonać samodzielnie model 3D elementu maszyny i zespołu o złożonej budowie w programie Inventor.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – LABORATORIUM** | **Liczba godzin** |
| L 1,2 - Interfejs i środowisko programu Inventor. | 2 |
| L 3,4 ,5,6 - Szkice: podstawy tworzenia, linie konstrukcyjne, więzy, parametryzacja, operacje edycyjne. | 4 |
| L 7,8,9,10,11 - Kształtowanie części – wyciąganie, obrót, podstawowe polecenia edycji części. | 5 |
| L 12,13,14,15,16 - Kształtowanie części – wyciąganie złożone, przeciąganie, otwory, zwoje | 5 |
| L 17,18,19,20,21 - Kształtowanie części – zawansowane sposoby edycji, szyk, zaokrąglenia, szkice 3D. | 5 |
| L 22,23,24,25,26 - Zespoły proste i złożone –wiązania w zespołach. | 5 |
| L 27,28 - Wykorzystanie bibliotek części znormalizowanych, połączenia śrubowe. | 2 |
| L 29,30 - Edycja zespołów, kopiowanie elementów, szyk, lustro. | 2 |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| **1. –** Wprowadzenie do obsługi programu – prezentacja komputerowa. |
| **2. –** Program Inventor – licencja edukacyjna dostępna w laboratorium. |
| **3. –** Pokaz ćwiczenia – prezentacja komputerowa. |
| **4. –** Podręcznik dostępny na stronie internetowej IMiPKM. |
| **5. –** Modele elementów maszyn i zespołów. |
| **6. –** Stanowiska komputerowe. |

**SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

|  |
| --- |
| **F1. –** Ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych. |
| **F2. –** Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń. |
| **F3. –** Ocena wykonania zadania podczas ćwiczeń objętych programem nauczania. |
| **F4. –** Ocena aktywności podczas zajęć. |
| **P1.** – Kolokwium.\* |

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Forma aktywności** | **Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności** |
| 1. **Godziny kontaktowe z prowadzącym** | | |
| 1.1 | Wykłady | 0 |
| 1.2 | Ćwiczenia | 0 |
| 1.3 | Laboratoria | 30 |
| 1.4 | Seminarium | 0 |
| 1.5 | Projekt | 0 |
| 1.6 | Egzamin | 0 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 30 |
| 1. **Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | 15 |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów | 0 |
| 2.3 | Przygotowanie projektu | 0 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 0 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | 0 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 5 |
| 2.7 | Inne | 0 |
| Razem godzin pracy własnej studenta: | | 20 |
| Ogólne obciążenie pracą studenta: | | 50 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU** | | 2 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego: | | 1,2 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: | | 1,8 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. Stasiak F.: Zbiór ćwiczeń Autodesk Inventor 11. Wydawnictwo ExpertBooks, Łódź 2007. |
| 2. Cekus D., Kania L.: Modelowanie elementów i zespołów maszyn w programach grafiki inżynierskiej. Częstochowa 2009. |
| 3. Kania L.: Podstawy programu AutoCAD – modelowanie 3D. Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2007. |
| 4. Noga B., Kosma Z., Parczewski J.: Inventor. Pierwsze Kroki. Helion., Gliwice 2009 |

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL )**

|  |
| --- |
| dr hab. inż. Sebastian Uzny, prof. PCz, Katedra Mechaniki i Podstaw Konstrukcji Maszyn, [sebastian.uzny@pcz.pl](mailto:sebastian.uzny@pcz.pl) |

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekt uczenia się** | **Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)** | **Cele przedmiotu** | **Treści programowe** | **Narzędzia dydaktyczne** | **Sposób oceny** |
|
| **EU1** | K\_W04, K\_U05 | C 1-3 | L 1-30 | 1-6 | F 1-4, P1 |
| **EU2** | K\_W04, K\_U05 | C 1-3 | L 1-30 | 1-6 | F 1-4, P1 |

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 3,5** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 4,5** | **Na ocenę 5** |
| **EU1**  Student opanował wiedzę z zakresu modelowania 3D i komputerowego wspomagania prac inżynierskich. | Student nie opanował podstawowej wiedzy modelowania 3D i komputerowego wspomagania prac inżynierskich. | Student częściowo opanował wiedzę z modelowania 3D i komputerowego wspomagania prac inżynierskich. | Student częściowo opanował wiedzę z modelowania 3D i komputerowego wspomagania prac inżynierskich  Częściowo potrafi wskazać właściwe narzędzia programu. | Student opanował wiedzę z zakresu modelowania 3D i komputerowego wspomagania prac inżynierskich, potrafi wskazać właściwe narzędzia programu | Student opanował wiedzę z zakresu modelowania 3D i komputerowego wspomagania prac inżynierskich, potrafi wskazać właściwe narzędzia programu | Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł. |
| **EU2**  Student posiada umiejętności stosowania wiedzy w rozwiązywaniu problemów związanych z modelowaniem 3D i komputerowym wspomaganiem prac inżynierskich. | Student nie potrafi nie potrafi narysować modelu wskazanej bryły, nawet z pomocą prowadzącego. | Student nie potrafi samodzielnie wybrać właściwych narzędzi modelowania, potrzebuje pomocy prowadzącego . | Student potrafi samodzielnie wybrać właściwe narzędzia modelowania. | Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji ćwiczeń. | Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji ćwiczeń,  sam poszukuje niestandardowych rozwiązań, zdobywając wiedzę z różnych źródeł. | Student potrafi wykonać model na wiele sposobów dostępnych w programie, sam poszukuje niestandardowych rozwiązań, zdobywając wiedzę z różnych źródeł. |

**INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl)oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

**SYLABUS DO PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa polska przedmiotu | **MATEMATYKA I** |
| Nazwa angielska przedmiotu | **MATHEMATICS I** |
| Rodzaj przedmiotu | **kierunkowy** |
| Klasyfikacja ISCED | 0541 |
| Kierunek studiów | Inżynieria samochodów hybrydowych  i elektrycznych |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 6 |
| Semestr | 2 |

**Liczba godzin na semestr:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Seminarium | Projekt | Inne |
| 30E | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 |

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

1. Zapoznanie studentów z wybranymi zagadnieniami z algebry liniowej oraz rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej.
2. Nabycie przez studentów umiejętności rozwiązywania zadań typowych dla algebry oraz rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej spotykanych   
   w praktyce inżynierskiej.

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Wiedza z matematyki z zakresu szkoły średniej.
2. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji, w szczególności   
   z podręczników oraz zbiorów zadań.
3. Umiejętność pracy samodzielnej oraz w grupie.
4. Umiejętność obsługi komputera.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – posiada wiedzę teoretyczną z zakresu przedmiotu Matematyka I zaprezentowaną w ramach wykładu,

EU 2 – potrafi wykorzystać poznaną wiedzę do samodzielnego rozwiązywania zadań z przedmiotu Matematyka I.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – WYKŁAD** | **Liczba godzin** |
| W 1,2,3,4,5,6 – Zagadnienia informacyjno-organizacyjne. Liczby rzeczywiste i zespolone – podstawowe definicje.  Postać algebraiczna i sprzężenie liczby zespolonej.  Postać trygonometryczna i wykładnicza liczby zespolonej.  Działania na liczbach zespolonych. | 6 |
| W 7,8,9,10,11,12 – Macierze i wyznaczniki – podstawowe określenia.  Działania na macierzach. Własności działań na macierzach.  Reguły obliczania wyznaczników stopnia 2-go, 3-go i wyższych.  Własności wyznaczników.  Macierz odwrotna. Równania macierzowe. | 6 |
| W 13,14,15,16,17,18 – Układy równań liniowych.  Układy Cramera.  Metoda eliminacji Gaussa-Jordana. | 6 |
| W 19,20,21,22,23,24 – Funkcje pierwotne.  Całki nieoznaczone.  Podstawowe wzory rachunku całkowego.  Twierdzenia o całkach nieoznaczonych.  Twierdzenie o całkowaniu przez części i przez podstawienie.  Całkowanie funkcji wymiernych, niewymiernych i przestępnych. Zastosowanie tablic matematycznych. | 6 |
| W 25,26,27,28,29,30 – Definicja całki oznaczonej Riemanna.  Interpretacja geometryczna całki oznaczonej.  Twierdzenie Newtona-Leibniza.  Własności całki oznaczonej.  Twierdzenia o całkowaniu przez części i przez podstawienie.  Twierdzenia podstawowe rachunku całkowego.  Zastosowanie całek oznaczonych w geometrii oraz w zagadnieniach spotykanych w praktyce inżynierskiej. | 6 |
| **Forma zajęć – ĆWICZENIA** | **Liczba godzin** |
| C 1,2,3,4,5,6 – Postać algebraiczna, trygonometryczna i wykładnicza liczby zespolonej.  Wykonywanie działań na liczbach zespolonych w postaci algebraicznej  i trygonometrycznej. | 6 |
| C 7,8,9,10,11,12 – Działania na macierzach.  Rozwiązywanie prostych równań macierzowych.  Obliczanie wyznaczników macierzy z wykorzystaniem reguły Sarrusa, twierdzenia Laplace’a oraz własności wyznaczników.  Wyznaczanie macierzy odwrotnej.  Rozwiązywanie równań macierzowych z wykorzystaniem macierzy odwrotnej. | 6 |
| C 13,14,15,16,17,18 – Rozwiązywanie układów równań liniowych z zastosowaniem wzorów Cramera, metody eliminacji Gaussa-Jordana. | 6 |
| C 19,20,21,22,23,24 – Obliczanie całek nieoznaczonych funkcji elementarnych.  Całkowanie przez części i podstawienie.  Całkowanie funkcji wymiernych, niewymiernych i przestępnych  z wykorzystaniem gotowych wzorów z tablic matematycznych. | 6 |
| C 25,26,27,28,29,30 – Wykorzystanie twierdzenia Newtona-Leibniza do obliczania całek oznaczonych funkcji elementarnych.  Obliczanie całek oznaczonych z wykorzystaniem tw. o całkowaniu przez części i przez podstawienie.  Zastosowanie całek oznaczonych w geometrii oraz w zagadnieniach spotykanych w praktyce inżynierskiej. | 6 |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| **1. –** Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych. |
| **2. –** Ćwiczenia audytoryjne. |
| **3. –** Materiały autorskie przygotowane przez prowadzącego przedmiot. |
| **4. –** Zestawienia wzorów przygotowane przez prowadzącego przedmiot. |

**SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

|  |
| --- |
| **F1. –** Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć. |
| **F2. –** Ocena aktywności podczas ćwiczeń. |
| **F3. –** Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy teoretycznej do rozwiazywania zadań. |
| **P1. –** Kolokwium.\* |
| **P2. –** Egzamin pisemny.\*\* |

\*warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie min. 50% łącznej liczby punktów, tj. sumy punktów zdobytych z różnych form aktywności podczas zajęć oraz kolokwium zaliczeniowego

\*\*warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie min. 50% punktów z egzaminu

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Forma aktywności** | **Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności** |
| 1. **Godziny kontaktowe z prowadzącym** | | |
| 1.1 | Wykłady | 30 |
| 1.2 | Ćwiczenia | 30 |
| 1.3 | Laboratoria | 0 |
| 1.4 | Seminarium | 0 |
| 1.5 | Projekt | 0 |
| 1.6 | Egzamin | 5 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 65 |
| 1. **Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | 60 |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów | 0 |
| 2.3 | Przygotowanie projektu | 0 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 0 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | 10 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 15 |
| 2.7 | Inne | 0 |
| Razem godzin pracy własnej studenta: | | 85 |
| Ogólne obciążenie pracą studenta: | | 150 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU** | | 6 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego: | | 2,6 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: | | 3,6 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. Jurlewicz T., Skoczylas Z., „Algebra liniowa 1. Definicje, twierdzenia, wzory”, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław. |
| 1. Jurlewicz T., Skoczylas Z., „Algebra liniowa 1. Przykłady i zadania”, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław. |
| 1. Gewert M., Skoczylas Z., „Analiza matematyczna 1.Definicje, twierdzenia, wzory”, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław. |
| 1. Gewert M., Skoczylas Z., „Analiza matematyczna 1.Przykłady i zadania”, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław. |
| 1. Leitner R., „Zarys matematyki wyższej dla inżynierów, cz. 1”, WNT, Warszawa. |
| 1. Stankiewicz W., „Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych, cz. IA, IB, II”, PWN, Warszawa. |
| 1. Piszczała J., Piszczała M., Wojcieszyn B., „Matematyka z zadaniami”, PWN, Warszawa. |
| 1. Dexter J., Booth K.A., „Matematyka od zera dla inżyniera”, Pętla, Warszawa. |

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL )**

|  |
| --- |
| dr inż. Ewa Węgrzyn-Skrzypczak, Katedra Matematyki,  [ewa.wegrzyn-skrzypczak@pcz.pl](mailto:ewa.wegrzyn-skrzypczak@pcz.pl) |

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekt uczenia się** | **Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)** | **Cele przedmiotu** | **Treści programowe** | **Narzędzia dydaktyczne** | **Sposób oceny** |
|
| **EU1** | K\_W01, K\_U01, K\_K02, K\_K03 | C1 | W 1-30 | 1, 4 | P2 |
| **EU2** | K\_W01, K\_U01, K\_K02, K\_K03 | C2 | W 1-30  C 1-30 | 2, 3, 4 | F1-3, P1, P2 |

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 3,5** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 4,5** | **Na ocenę 5** |
| **EU 1**  Student posiada wiedzę teoretyczną z zakresu Matematyki I. | Student nie uzyskał min. 50% punktów z egzaminu. | Student uzyskał min. 50% punktów z egzaminu. | Student uzyskał min. 65% punktów z egzaminu. | Student uzyskał min. 75% punktów z egzaminu. | Student uzyskał min. 85% punktów z egzaminu. | Student uzyskał min. 95% punktów z egzaminu. |
| **EU 2**  Student potrafi samodzielnie rozwiązywać zadania z zakresu Matematyki I. | Student nie uzyskał min. 50% łącznej liczby punktów, tj. sumy punktów zdobytych z różnych form aktywności podczas zajęć oraz kolokwium zaliczeniowego. | Student uzyskał min. 50% łącznej liczby punktów, tj. sumy punktów zdobytych z różnych form aktywności podczas zajęć oraz kolokwium zaliczeniowego. | Student uzyskał min. 65% łącznej liczby punktów, tj. sumy punktów zdobytych z różnych form aktywności podczas zajęć oraz kolokwium zaliczeniowego. | Student uzyskał min. 75% łącznej liczby punktów, tj. sumy punktów zdobytych z różnych form aktywności podczas zajęć oraz kolokwium zaliczeniowego. | Student uzyskał min. 85% łącznej liczby punktów, tj. sumy punktów zdobytych z różnych form aktywności podczas zajęć oraz kolokwium zaliczeniowego. | Student uzyskał min. 95% łącznej liczby punktów, tj. sumy punktów zdobytych z różnych form aktywności podczas zajęć oraz kolokwium zaliczeniowego. |

**INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [**www.wimii.pcz.pl**](http://www.wimii.pcz.pl)oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

**SYLABUS DO PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa polska przedmiotu | **METROLOGIA TECHNICZNA** |
| Nazwa angielska przedmiotu | **TECHNICAL METROLOGY** |
| Rodzaj przedmiotu | **kierunkowy** |
| Klasyfikacja ISCED | 0715 |
| Kierunek studiów | Inżynieria samochodów hybrydowych i elektrycznych |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 4 |
| Semestr | 2 |

**Liczba godzin na semestr:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Seminarium | Projekt | Inne |
| 15 | 0 | 30 | 0 | 0 | 0 |

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

C1. Uzyskanie przez studentów z zakresu metrologii technicznej wielkości geometrycznych.

C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności stosowania technik pomiarowych do kontroli jakości oraz umiejętności posługiwania się sprzętem pomiarowym służącym do pomiarów wielkości geometrycznych.

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu maszyn i przyrządów pomiarowych.
2. Potrafi wykonywać działania matematyczne do rozwiązywania postawionych zadań.
3. Potrafi wykorzystywać z różne źródła informacji w tym z instrukcje i dokumentację techniczną oraz normy.
4. Potrafi obsługiwać komputer osobisty.
5. Potrafi budować algorytmy postępowania prowadzące do rozwiązań prostych zagadnień inżynierskich.
6. Umie pracować samodzielnie i w grupie.
7. Potrafi dokonać prawidłowej interpretacji własnych działań.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – potrafi scharakteryzować podstawowe zasady metrologii pomiarowej oraz systemów pomiarowych, oraz podstawowe techniki i przyrządy pomiarowe, ma podstawy w zakresie teorii sygnałów i zasad ich przetwarzania, potrafi stosować metody matematyczne do rozwiązywania zagadnień technicznych,

EU 2 – potrafi wykonać pomiary wielkości mechanicznych oraz elektrycznych, posiada umiejętności obsługi aparatury pomiarowej, posiada umiejętności wykonywania pomiarów różnych wielkości nieelektrycznych, potrafi opracować wyniki pomiarów oraz oszacować błąd i niepewność pomiarów, potrafi pracować w grupie, przyjmując w niej różne role.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – Wykład** | **Liczba godzin** |
| W 1,2 – Metrologia i jej podział. Błędy pomiarów. | 2 |
| W 3,4 – Wzorce długości i kąta. Pomiary wałków, otworów, wymiarów mieszanych i pośrednich. Pomiary kątów i stożków. | 2 |
| W 5,6 –Współrzędnościowa technika pomiarowa. Współrzędnościowa maszyna pomiarowa, zasada działania, budowa, podstawy jej obsługi i programowania. Ramiona pomiarowe i ich wykorzystanie | 2 |
| W 7,8–. Wymiarowanie i tolerowanie. Układ tolerancji i pasowań ISO. | 2 |
| W 9 – Łańcuchy wymiarowe. | 1 |
| W 10 – Niepewność pomiaru i sterowanie statystyczne procesem produkcji. | 1 |
| W 11 – Chropowatość i falistość powierzchni. | 1 |
| W 12 – Pomiary odchyłek geometrycznych. Kształtografy. | 1 |
| W 13 – Pomiary gwintów. | 1 |
| W 14 – Pomiary kół zębatych. | 1 |
| W 15 – Metody statystyczne w zapewnieniu jakości. | 1 |
| **Forma zajęć – Laboratorium** | **Liczba godzin** |
| L 1,2 – Identyfikacja i zasady doboru sprzętu pomiarowego. | 2 |
| L 3,4 – Pomiary wymiarów liniowych przyrządami suwmiarkowymi i mikrometrycznymi. Sprawdzanie dokładności wymiaru tolerowanego. | 2 |
| L 5,6 – Pomiary różnicowe wymiarów zewnętrznych z wykorzystaniem czujników. | 2 |
| L 7,8 – Pomiary pośrednie kątów i stożków. | 2 |
| L 9,10 – Pomiary odchyłek kształtu z wykorzystaniem długościomierzy Abbego. | 2 |
| L 11,12 – Pomiary otworów i średnic zewnętrznych. | 2 |
| L13,14 – Pomiary gwintów na mikroskopach warsztatowych. | 2 |
| L 15,16 – Pomiary gwintów metodami stykowymi. | 2 |
| L 17,18 – Pomiary kół zębatych walcowych. | 2 |
| L 19,20 – Pomiary pośrednie kół zębatych walcowych. | 2 |
| L 21,22 – Zastosowanie wysokościomierza cyfrowego w pomiarach wymiarów zewnętrznych i wewnętrznych. | 2 |
| L 23,24 – Pomiary kątów i krzywek przy użyciu podziałowej głowicy optycznej. | 2 |
| L 25,26 – Pomiary seryjne. | 2 |
| L 27,28 – Sprawdzanie dokładności przyrządów pomiarowych. | 2 |
| L 29,30 – Statystyczne opracowanie wyników pomiarów. | 2 |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| **1. –** wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych |
| **2. –** stanowiska laboratoryjne i przyrządy pomiarowe |
| **3. –** instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych |

**SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

|  |
| --- |
| **F1. –** Ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych. |
| **F2. –** Ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania. |
| **F3. –** Ocena aktywności podczas zajęć. |
| **P1. –** Kolokwium.\* |
| **P2.** – Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych. |

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Forma aktywności** | **Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności** |
| **Godziny kontaktowe z prowadzącym** | | |
| 1.1 | Wykłady | 15 |
| 1.2 | Ćwiczenia | 0 |
| 1.3 | Laboratoria | 30 |
| 1.4 | Seminarium | 0 |
| 1.5 | Projekt | 0 |
| 1.6 | Egzamin | 0 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 45 |
| **Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | 15 |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów | 15 |
| 2.3 | Przygotowanie projektu | 0 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 5 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | 0 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 20 |
| 2.7 | Inne | 0 |
| Razem godzin pracy własnej studenta: | | 55 |
| Ogólne obciążenie pracą studenta: | | 100 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU** | | 4 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego: | | 1,8 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: | | 2,4 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. Adamczak S., Makieła W.: Podstawy metrologii i inżynieria jakości dla mechaników. Ćwiczenia praktyczne. WNT, Warszawa 2010. |
| 1. Adamczak S., Makieła W.: Metrologia w budowie maszyn. WNT, Warszawa 2007 |
| 1. Adamczak S., Sendera E.: Ćwiczenia laboratoryjne z podstaw metrologii. Wydawn. Polit. Świętokrzyskiej, Kielce 1996. |
| 1. Białas S.: Metrologia techniczna z podstawami tolerowania wielkości geometrycznych dla mechaników. OWPW, Warszawa 1999. |
| 1. Humienny Z. i inni: Specyfikacje geometrii wyrobów. Wykład dla uczelni technicznych. OWPW, Warszawa 2001. |
| 1. Jakubiec W., Malinowski J.: Metrologia wielkości geometrycznych. WNT, Warszawa 2004 |
| 1. Jakubiec W., Malinowski J.: Tolerancje i pasowania w budowie maszyn. WSiP, Warszawa 1998. |
| 1. Jakubiec W., Malinowski J.: Laboratorium metrologii wielkości geometrycznych. Skrypt Polit. Łódzkiej, Łódź 1997. |
| 1. Krawczuk E.: Narzędzia do pomiaru długości i kąta. WNT, Warszawa 1977. |
| 1. Malinowski J.: Pasowania i pomiary. WSiP, Warszawa 1993. |
| 1. Meller E., Meller A.: Laboratorium metrologii warsztatowej. Wyd. Polit. Gdańskiej, Gdańsk 1998. |
| 1. Praca zbiorowa pod redakcją Nowickiego B. i Zawory J.: Metrologia wielkości geometrycznych. Ćwiczenia laboratoryjne. OWPW, Warszawa 2001. |
| 1. Praca zbiorowa: Poradnik metrologa warsztatowego. WNT, Warszawa 1973. |
| 1. Ratajczak E.: Współrzędnościowa technika pomiarowa. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005 |
| 1. Sadowski A., Miernik E., Sobol J.: Metrologia długości i kąta. WNT, Warszawa 1978. |

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)**

|  |
| --- |
| dr hab. inż. Andrzej Zaborski prof. PCz , Katedra Technologii i Automatyzacji [andrzej.zaborski@pcz.pl](mailto:andrzej.zaborski@pcz.pl) |

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekt uczenia się** | **Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)** | **Cele przedmiotu** | **Treści programowe** | **Narzędzia dydaktyczne** | **Sposób oceny** |
|
| **EU 1** | K\_W02, K\_U03 | C1, C2 | W 1-15  L 1-30 | 1-3 | F 1-3, P1, P2 |
| **EU 2** | K\_W02, K\_U03 | C1, C2 | W 1-15  L 1-30 | 1-3 | F 1-3, P1, P2 |

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 3,5** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 4,5** | **Na ocenę 5** |
| **EU 1**  Student potrafi scharakteryzować podstawowe zasady metrologii pomiarowej oraz systemów pomiarowych, oraz podstawowe techniki i przyrządy pomiarowe, ma podstawy w zakresie teorii sygnałów i zasad ich przetwarzania, potrafi stosować metody matematyczne do rozwiązywania zagadnień technicznych | Student nie opanował wiedzy teoretycznej z zakresu metrologii wielkości geometrycznych w technice | Student częściowo opanował wiedzę teoretyczną z zakresu metrologii wielkości geometrycznych w technice w zakresie przedstawionym podczas zajęć | Student opanował wiedzę teoretyczną z zakresu metrologii wielkości geometrycznych w technice w zakresie przedstawionym podczas zajęć | Student opanował wiedzę teoretyczną z zakresu metrologii wielkości geometrycznych w technice w zakresie przedstawionym podczas zajęć i częściowo dodatkowo powiększył ją poprzez studia literatury. | Student opanował wiedzę teoretyczną z zakresu metrologii wielkości geometrycznych w technice w zakresie przedstawionym podczas zajęć i dodatkowo powiększył ją poprzez studia literatury. | Student bardzo dobrze opanował wiedzę teoretyczną z zakresu metrologii wielkości geometrycznych w technice w zakresie przedstawionym podczas zajęć i poszerzył wiedzę dodatkowo przy użyciu różnych źródeł |
| **EU 2**  Student potrafi wykonać pomiary wielkości mechanicznych oraz elektrycznych, posiada umiejętności obsługi aparatury pomiarowej, posiada umiejętności wykonywania pomiarów różnych wielkości nieelektrycznych, potrafi opracować wyniki pomiarów oraz oszacować błąd i niepewność pomiarów, potrafi pracować w grupie, przyjmując w niej różne role. | Student nie opanował wiedzy teoretycznej z zakresu metrologii wielkości geometrycznych w technice i nie potrafi jej stosować w praktyce – nie potrafi przeprowadzić ćwiczeń na stanowiskach laboratoryjnych i nie przygotował sprawozdań z tych ćwiczeń | Student częściowo opanował wiedzę teoretyczną z zakresu metrologii wielkości geometrycznych w technice w zakresie przedstawionym podczas zajęć.  Student nie potrafi wykorzystać zdobytej wiedzy, zadania wynikające z realizacji ćwiczeń wykonuje z pomocą prowadzącego | Student opanował wiedzę teoretyczną z zakresu metrologii wielkości geometrycznych w technice w zakresie przedstawionym podczas zajęć.  Student nie potrafi wykorzystać zdobytej wiedzy, zadania wynikające z realizacji ćwiczeń wykonuje z pomocą prowadzącego | Student opanował wiedzę teoretyczną z zakresu metrologii wielkości geometrycznych w technice i potrafi ją realizować w praktyce. Przeprowadził ćwiczenia laboratoryjne poprawnie w podstawowym zakresie, wykonał stosowne obliczenia i sformułował wnioski | Student opanował wiedzę teoretyczną z zakresu metrologii wielkości geometrycznych w technice i potrafi ją realizować w praktyce. Przeprowadził ćwiczenia laboratoryjne poprawnie wykonał stosowne obliczenia i sformułował wnioski | Student bardzo dobrze opanował wiedzę teoretyczną z zakresu metrologii wielkości geometrycznych w technice i potrafi ją realizować w praktyce – przeprowadził ćwiczenia laboratoryjne poprawnie w pełnym zakresie, wykonał stosowne obliczenia i sformułował wnioski, zaproponował własne sposoby rozwiązania zagadnień będących tematem ćwiczeń |

**INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

* Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [**www.wimii.pcz.pl**](http://www.wimii.pcz.pl/)oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
* Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa polska przedmiotu | **Rysunek techniczny** |
| Nazwa angielska przedmiotu | **Technical Drawing** |
| Rodzaj przedmiotu | **kierunkowy** |
| Klasyfikacja ISCED | 0715 |
| Kierunek studiów | Inżynieria samochodów hybrydowych  i elektrycznych |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 3 |
| Semestr | 2 |

**Liczba godzin na semestr:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Seminarium | Projekt | Inne |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 30 | 0 |

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

C1. Opanowanie sposobu odczytywania i zapisu (wymiarowania) kształtu geometrycznego i konstrukcji elementów przestrzennych, części i zespołów urządzeń mechanicznych.

C2. Zaznajomienie się z zasadami rysowania części i zespołów maszyn zgodnie   
z normami dotyczącymi rysunku technicznego oraz stosowania uproszczeń rysunkowych.

C3. Nabycie praktycznych umiejętności rysowania elementów maszyn i ich zespołów w programie AutoCAD 2D/3D.

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Wiedza z zakresu graficznego zapisu konstrukcji.
2. Umiejętność stosowania przyrządów kreślarskich i przyrządów pomiarowych.
3. Umiejętność obsługi komputera.
4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z internetowych baz wiedzy.
5. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
6. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – zna zasady grafiki inżynierskiej umożliwiającej rozwiązywanie problemów technicznych z zakresu mechaniki i budowy maszyn.

EU 2 – potrafi wykonywać dokumentacje techniczną zgodnie z zasadami rysunku technicznego maszynowego i zasadami normalizacji.

EU 3 – posiada umiejętność posługiwania się programem AutoCAD i potrafi modelować graficznie elementy w przestrzeni 2D/3D.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – PROJEKTOWANIE** | **Liczba godzin** |
| P 1,2 - Modelowanie części maszyn w środowisku pakietu AutoCAD 2D. Zasady sporządzania dokumentacji technicznej. | 2 |
| P 3,4 - Modelowanie części maszyn w środowisku pakietu AutoCAD 2D. Zaawansowane polecenia edycyjne. | 2 |
| P 5,6 - Modelowanie części maszyn w środowisku pakietu AutoCAD 2. Zaawansowane metody optymalizacji rysowania. Drukowanie rysunków. | 2 |
| P 7,8 – Analiza kształtów obiektu na podstawie zestawów jego rzutów głównych. Wykonanie rysunków obiektu w przedstawieniu aksonometrycznym. | 2 |
| P 9,10 - Praktyczne zasady określania struktury geometrycznej powierzchni (chropowatość). Rodzaje obróbki części i stosowane oznaczenia. | 2 |
| P 11,12 - Praktyczne zasady podawania tolerancji wymiarowych oraz zastosowanie rodzajów pasowań elementów. Podawanie odchyłek kształtu i położenia. | 2 |
| P13,14 - Rysowanie połączeń gwintowych. Wykonanie rysunku złożeniowego i rysunków wykonawczych. | 2 |
| P 15,16 - Odczytywanie dokumentacji technicznej: określenie funkcji i rodzaju pracy urządzenia/zespołu mechanicznego oraz rodzaju (kształtu) połączeń pomiędzy elementami współpracującymi. | 2 |
| P 17,18 - Odczytywanie dokumentacji technicznej: wykonanie rysunków wskazanych części z zadanego rysunku złożeniowego zespołu mechanicznego. | 2 |
| P 19,20,21,22 - Odczytywanie dokumentacji technicznej: wykonanie rysunków wskazanych detali z zadanego rysunku złożeniowego zespołu mechanicznego. Wykonanie rysunków 2D i 3D. | 4 |
| P 23,24 - Analiza i wykonanie rysunku schematu kinematycznego napędu mechanicznego, identyfikacja składowych elementów zadanego łańcucha kinematycznego. | 2 |
| P 25,26 - Modelowanie części maszyn w środowisku oprogramowania inżynierskiego 3D. Wykonywanie rysunków części maszynowych. | 2 |
| P 27,28,29,30 - Modelowanie części maszyn w środowisku oprogramowania inżynierskiego 3D. Wykonywanie rysunków zespołów części. | 4 |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| **1.** Modele brył, elementów i zespołów maszyn, dokumentacja techniczna. |
| **2.** Stoły kreślarskie, przyrządy kreślarskie, podręczniki i przyrządy pomiarowe. |
| **3.** Pokaz ćwiczenia – prezentacja tablicowa i komputerowa. |
| **4.** Wprowadzenie do obsługi programu – prezentacja komputerowa. |
| **5.** Program AutoCAD – licencja edukacyjna dostępna w laboratorium. |
| **6.** Podręcznik dostępny na stronie internetowej PCz. |
| **7.** Materiały autorskie wykładowcy. |
| **8.** Stanowiska komputerowe. |

**SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

|  |
| --- |
| **F1. –** Ocena przygotowania do ćwiczeń projektowych |
| **F2. –** Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń projektowych |
| **F3. –** Ocena rysunków z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania |
| **F4. –** Ocena aktywności podczas zajęć |
| **P1.** - Wykonanie projektu. |
| **P2. –** Kolokwium.\* |

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Forma aktywności** | **Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności** |
| 1. **Godziny kontaktowe z prowadzącym** | | |
| 1.1 | Wykłady | 0 |
| 1.2 | Ćwiczenia | 0 |
| 1.3 | Laboratoria | 0 |
| 1.4 | Seminarium | 0 |
| 1.5 | Projekt | 30 |
| 1.6 | Egzamin | 0 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 30 |
| Praca własna studenta | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | 15 |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów | 0 |
| 2.3 | Przygotowanie projektu | 20 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 0 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | 0 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 10 |
| 2.7 | Inne | 0 |
| Razem godzin pracy własnej studenta: | | 45 |
| Ogólne obciążenie pracą studenta: | | 75 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU** | | 3 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego: | | 1,2 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: | | 1,8 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. | Zbiór polskich norm PN-EN ISO... |
| 2. | Jankowski W.: Geometria wykreślna, PWN, Warszawa 1975. |
| 3. | Dobrzański T.: Rysunek techniczny Maszynowy, WNT, Warszawa 2002. |
| 4. | Praca zbiorowa: Rysunek techniczny w AutoCADzie, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa, 2002. |
| 5. | Bieliński A.: Geometria wykreślna, Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2005. |
| 6. | Kania L.: Podstawy programu AutoCAD-modelowanie 2D, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa, 2007. |
| 7. | Kania L.: Podstawy programu AutoCAD – modelowanie 3D. Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2007. |
| 8. | Cekus D., Kania L.: Modelowanie elementów i zespołów maszyn w programach grafiki inżynierskiej. Częstochowa 2009. |
| 9. | Geisler T., Sochacki W.: Grafika inżynierska, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2017. |

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)**

|  |
| --- |
| dr inż. Tomasz Geisler prof. PCz, Katedra Mechaniki i Podstaw Konstrukcji Maszyn, tomasz.geisler@pcz.pl |

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekt uczenia się** | **Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)** | **Cele przedmiotu** | **Treści programowe** | **Narzędzia dydaktyczne** | **Sposób oceny** |
|
| EU1 | K\_W04, K\_U05, K\_K01, K\_K05 | C1-3 | P 1-30 | 1- 8 | F1-4  P1, P2 |
| EU2 | K\_W04, K\_U05, K\_K01, K\_K05 | C1-3 | P 1-30 | 1- 8 | F1-4  P1, P2 |
| EU3 | K\_W04, K\_U05, K\_K01, K\_K05 | C1-3 | P 1-30 | 1- 8 | F1-4  P1, P2 |

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę**  **2** | **Na ocenę**  **3** | **Na ocenę 3,5** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 4,5** | **Na ocenę**  **5** |
| **EU1, EU2, EU3**  Student opanował wiedzę z zakresu geometrii wykreślnej i graficznego zapisu konstrukcji  Student posiada umiejętności sporządzania dokumentacji technicznej zgodnie z zasadami rysunku technicznego i normalizacją  Student posiada umiejętności stosowania wiedzy w rozwiązywaniu problemów związanych z modelowaniem 2D i 3D. | Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu geometrii wykreślnej i graficznego zapisu konstrukcji  Student nie potrafi sporządzić rysunku rzutów wskazanych części i sporządzić rysunku technicznego nawet z pomocą prowadzącego  Student nie potrafi narysować modeli wskazanej bryły, nawet z pomocą prowadzącego | Student częściowo opanował wiedzę z zakresu geometrii wykreślnej i graficznego zapisu konstrukcji  Student sporządza rysunki rzutów wskazanych części z błędami i sporządza rysunki techniczne bez zachowania wszystkich zasad rysunku technicznego i normalizacji  Student nie potrafi samodzielnie wybrać właściwych narzędzi modelowania, potrzebuje pomocy prowadzącego. | Student wystarczająco opanował wiedzę z zakresu geometrii wykreślnej i graficznego zapisu konstrukcji  Student sporządza rysunki rzutów wskazanych części z błędami i sporządza rysunki techniczne bez zachowania większości zasad rysunku technicznego i normalizacji  Student przeważnie potrafi samodzielnie wybrać właściwych narzędzi modelowania, potrzebuje pomocy prowadzącego. | Student opanował wiedzę z zakresu geometrii wykreślnej i graficznego zapisu konstrukcji potrafi stosować ją do trudniejszych konstrukcji graficznych  Student prawidłowo sporządza rysunki rzutów wskazanych części i sporządza rysunki techniczne z zachowaniem większości zasad rysunku technicznego i normalizacji  Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji ćwiczeń. | Student dobrze opanował wiedzę z zakresu geometrii wykreślnej i graficznego zapisu konstrukcji potrafi stosować ją do trudniejszych konstrukcji graficznych  Student prawidłowo sporządza rysunki rzutów wskazanych części i sporządza rysunki techniczne z zachowaniem większości zasad rysunku technicznego i normalizacji  Student dobrze wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji ćwiczeń. | Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł  Student prawidłowo sporządza rysunki rzutów wskazanych brył i sporządza rysunki techniczne z zachowaniem wszystkich zasad rysunku technicznego i normalizacji  Student potrafi wykonać modele na wiele sposobów dostępnych w programie, sam poszukuje niestandardowych rozwiązań, zdobywając wiedzę z różnych źródeł. |

**INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [**www.wimii.pcz.pl**](http://www.wimii.pcz.pl)oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

**SYLABUS DO PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa polska przedmiotu | **SIECI KOMPUTEROWE I PODSTAWY PROGRAMOWANIA** |
| Nazwa angielska przedmiotu | **COMPUTER NETWORKS AND BASIC PROGRAMMING** |
| Rodzaj przedmiotu | **kierunkowy obieralny** |
| Klasyfikacja ISCED | 0714 |
| Kierunek studiów | Inżynieria samochodów hybrydowych  i elektrycznych |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 5 |
| Semestr | 2 |

**Liczba godzin na semestr:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Seminarium | Projekt | Inne |
| 30 | 0 | 30 | 0 | 0 | 0 |

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

1. Zapoznanie studentów z metodami i technikami informacyjnymi, systemami informatycznymi i podstawami działania sieci komputerowych i przemysłowych.
2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie posługiwania się zintegrowanymi narzędziami tworzenia aplikacji inżynierskich oraz wykorzystania podstawowych metod programistycznych.

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Podstawy obsługi systemów komputerowych.
2. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań.
3. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu komputerów i urządzeń sieciowych.
4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej oraz Internetu.
5. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
6. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – posiada wiedzę teoretyczną z zakresu technik informacyjnych,

EU 2 – zna warstwowy model OSI/ISO i podstawy budowy protokołów sieciowych, potrafi połączyć się z siecią komputerową i przemysłową, skonfigurować podstawowe urządzenia sieciowe i zna zasady bezpiecznej pracy w sieci,

EU 3 – rozumie zasady programowania z użyciem zintegrowanych środowisk programistycznych, potrafi napisać prostą aplikację inżynierską wykorzystując podstawowe struktury programistyczne

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – Wykład** | **Liczba godzin** |
| W 1,2,3,4 – Istota informatyki: definicje i pojęcia podstawowe. Historia rozwoju systemów informatycznych. Cyfrowe reprezentacje danych. Systemy liczbowe stosowane w informatyce. Wprowadzenie do architektury systemów komputerowych. | 4 |
| W 5,6 – Model ISO/ISO jako podstawa budowy protokołów komunikacyjnych. | 2 |
| W 7,8 - Wprowadzenie do sieci komputerowych – podział, architektura, rodziny protokołów sieciowych, media transmisyjne, topologie. | 2 |
| W 9,10 - Protokół TCP/IP. Wersje, zasady adresacji, protokół TCP/IP a model ISO/OSI. Zasady działania sieci Internet. | 2 |
| W 11,12 – Definicja sieci przemysłowej. Normy PN-EN 61158:2008 i PN-EN 61784:2008. Rodzaje sieci przemysłowych. | 2 |
| W 13,14 – Pojęcie algorytmu. Metody zapisu algorytmu. | 2 |
| W 15,16,17,18 – Podstawy programowania – rodzaje języków z podziałem na łączone i interpretowane, zintegrowane środowiska programistyczne, podstawowe narzędzia programistyczne. Zasady doboru języka programowania do zadania inżynierskiego. | 4 |
| W 19,20,21,22 – Podstawowe pojęcia i struktury programistyczne: zmienne, stałe, tablice, rekordy, obiekty, pętle, instrukcje warunkowe i obsługa błędów. | 4 |
| W 23,24,25,26 – Rekurencja i jej implementacja w językach wysokiego poziomu. Programowanie strukturalne i obiektowe. | 4 |
| W 27,28,29,30 – Metody weryfikacji poprawności programów. Debugger. | 4 |
| **Forma zajęć – Laboratorium** | **Liczba godzin** |
| L 1,2 – Układ dwójkowy, ósemkowy, dziesiętny i szesnastkowy. Podstawowe działania, zamiana liczb między systemami, algebra Bool’a. | 2 |
| L 3,4 – Architektura systemów komputerowych. Budowa płyt głównych i kart graficznych z uwzględnieniem technik wspomagania obliczeń, urządzenia I/O. Wyszukiwanie informacji w sieci Internet i globalnych systemach bazodanowych. | 2 |
| L 5,6,7,8 – Podstawowe urządzenia sieciowe. Przypisanie do konkretnej warstwy modelu ISO/OSI. Zasady konfigurowania interfejsów sieciowych w systemach Windows i Linux. | 4 |
| L 9,10 – Analiza protokołu sieciowego TCP/IP i wprowadzenie do zasad pracy sieci Internet. | 2 |
| L 11,12,13,14 – Wprowadzenie do konfiguracji urządzeń sieciowych. Podstawowa konfiguracja switchy warstwy II oraz routerów (warstwa III). | 4 |
| L 15,16 – Pojęcie algorytmu - stosowanie odpowiednich narzędzi informatycznych w zakresie wykorzystywania pojęcia algorytmu w rozwiązywaniu zadań. | 2 |
| L 17,18,19,20,21,22 – Podstawy programowania w zintegrowanych środowiskach programistycznych. Instrukcje warunkowe, pętle, stałe i zmienne, typy danych, struktura programu, interpretacja i kompilacja kodu źródłowego. | 6 |
| L 23,24,25,26 – Rekurencja i jej implementacja w językach wysokiego poziomu - stosowanie odpowiednich narzędzi informatycznych w zakresie wykorzystywania rekurencji i jej implementacji w językach wysokiego poziomu w rozwiązywaniu zadań. | 4 |
| L 27,28,29,30 – Projekt aplikacji inżynierskiej. Sprawdzanie poprawności działania. Debugger. | 4 |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| 1. – Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych. |
| 2. – Ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji ćwiczeń. |
| 3. – Instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych. |
| 4. – Pracownia komputerowa wyposażona w specjalistyczne aplikacje. |
| 5. – Sieć komputerowa wyposażona w urządzenia sieciowe warstwy I, II i III modelu OSI/ISO. |

**SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

|  |
| --- |
| **F1. –** Ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych. |
| **F2. –** Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń. |
| **F3. –** Ocena napisanych programów i sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania. |
| **F4. –** Ocena aktywności podczas zajęć. |
| **P1. –** Kolokwium.\* |
| **P2. –** Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych. |

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego.

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Forma aktywności** | **Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności** |
| 1. **Godziny kontaktowe z prowadzącym** | | |
| 1.1 | Wykłady | 30 |
| 1.2 | Ćwiczenia | 0 |
| 1.3 | Laboratoria | 30 |
| 1.4 | Seminarium | 0 |
| 1.5 | Projekt | 0 |
| 1.6 | Egzamin | 0 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 60 |
| 1. **Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | 7.5 |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów | 7.5 |
| 2.3 | Przygotowanie projektu | 0 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 10 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | 0 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 40 |
| 2.7 | Inne | 0 |
| Razem godzin pracy własnej studenta: | | 65 |
| Ogólne obciążenie pracą studenta: | | 125 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU** | | 5 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego: | | 2,4 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: | | 1,8 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. Bhargava A.: Algorytmy. Ilustrowany przewodnik. Helion. Gliwice 2017 |
| 1. Ciccarelli P., Faulkner C.: Sieci. Podstawy. Mikom. Warszawa 2007 |
| 1. Cisco Systems: Akademia Sieci Cisco, Pierwszy rok nauki. Mikom. Warszawa 2002 |
| 1. David Harel.: Rzecz o istocie informatyki. Wyd. WNT, Warszawa 2001 |
| 1. Grębosz J.: Pasja C++. Edition 2000. Kraków 2010 |
| 1. Hunt A., Thomas D.: Pragmatyczny programista. Od czeladnika do mistrza. Helion. Gliwice 2011 |
| 1. Lis M.: C# Praktyczny kurs. Wyd. Helion, Gliwice 2007 |
| 1. Martin R. C.: Czysty kod. Podręcznik dobrego programisty. Helion. Gliwice 2010 |
| 1. Metzger P.: Anatomia PC. Wydanie XI. Helion. Gliwice 2007 |
| 1. Nieszporek T., Piotrowski A.: Języki Programowania DELPHI Tom I. WPCz. Częstochowa 2008 |
| 1. Stroustrup B.: Język C++ Kompendium wiedzy. Helion. Gliwice 2008 |
| 1. Troelsen A.: Język C# 2008 I platforma .NET3.5, Wyd. PWN, Warszawa 2009 |

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL )**

|  |
| --- |
| dr inż. Andrzej Piotrowski, Katedra Technologii i Automatyzacji,  andrzej.piotrowski@pcz.pl |

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekt uczenia się** | **Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)** | **Cele przedmiotu** | **Treści programowe** | **Narzędzia dydaktyczne** | **Sposób oceny** |
|
| **EU1** | K\_W02 | C1, C2 | W 1-4  L 1-4 | 1, 2, 4, 5 | F1, P1, P2 |
| **EU2** | K\_W02 | C1, C2 | W 5-12  L 5-14 | 1, 2, 4, 5 | F 1-4, P1, P2 |
| **EU3** | K\_W02 | C1, C2 | W 13-30  L 15-30 | 1, 2, 3, 4 | F 1-4, P1, P2 |

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 3,5** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 4,5** | **Na ocenę 5** |
| **EU 1** | Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu technik informacyjnych oraz budowy, zasad działania i obsługi systemów informatycznych. | Student częściowo opanował wiedzę z zakresu technik informacyjnych, potrafi posługiwać się systemami informatycznymi w zakresie podstawowym. | Student opanował wiedzę z zakresu technik informacyjnych w stopniu podstawowym, potrafi po-sługiwać się systemami in-forma-tycznymi w zakresie średniozaawansowanym. | Student z pomocą prowadzącego potrafi wyjaśnić zasady działania systemów informatycznych, dobrać sprzęt do wykonywanego działania, posługuje się aplikacjami biurowymi w stopniu rozszerzonym. | Student samodzielnie potrafi wyjaśnić zasady działania systemów informatycznych, dobrać sprzęt do wykonywanego działania, posługuje się aplikacjami biurowymi w stopniu rozszerzonym. | Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie korzysta z zaawansowanych funkcji systemów informatycznych. |
| **EU 2** | Student potrafi korzystać z sieci komputerowych, nie potrafi jednak wyjaśnić zasad ich działania oraz nie zna modelu OSI/ISO. | Student potrafi podłączyć się do sieci komputerowej zarządzanej przez zewnętrznego administratora, nie zna zasad adresacji sieciowej, potrafi wymienić warstwy modelu OSI/ISO. | Student potrafi podłączyć się do sieci komputerowej zarządzanej przez zewnętrznego administratora, zna podstawy zasad adresacji sieciowej, potrafi wymienić i krótko scharakteryzować warstwy modelu OSI/ISO. | Student rozumie zasady adresacji sieciowej, routingu RIP oraz zna budowę i zastosowanie podstawowych protokołów sieciowych (http,https, smtp). | Student rozumie zasady adresacji sieciowej, routingu RIP i OSPF oraz zna budowę i zastosowanie protokołów sieciowych stosowanych w Internecie (http, https, smtp, imap, pop3, dhcp, dns). | Student potrafi samodzielnie skonfigurować proste urządzenia sieciowe i przemysłowe, porównać model OSI/ISO z podstawowymi protokołami sieciowymi, samodzielnie poszerza wiedzę i umiejętności. |
| **EU 3** | Student nie zna podstawowych pojęć z zakresu podstaw programowania, pojęcia algorytmu, podstawowych konstrukcji programistycznych, podstawowych struktur danych i wykonywanych na nich operacji oraz metod weryfikacji poprawności programów. | Student zna zasady pracy w środowiskach IDE. Student posiada wiedzę z zakresu podstaw programowania, posiada wiedzę dotyczącą pojęcia algorytmu, podstawowych struktur danych i wykonywanych na nich operacji, wybranych konstrukcji programistycznych. Nie potrafi napisać programu na podstawie schematu blokowego. | Student zna zasady pracy w środo-wiskach IDE. Student po-siada wiedzę z zakresu pod-staw programowania, po-siada wiedzę dotyczącą pojęcia algo-rytmu, podstawowych struktur danych i wykonywanych na nich operacji, wybranych konstrukcji programistycznych. Pod kierunkiem prowadzącego jest w stanie przeanalizować schemat blokowy i napisać prosty program do 50 linijek kodu. | Student, pod opieką prowadzącego, w wybranym środowisku IDE, potrafi napisać prostą (do 100 linijek kodu) aplikację inżynierską w oparciu o przedstawiony algorytm w postaci schematu blokowego. | Student, samodzielnie, po-trafi napisać prostą, jednomodułową (do 100 linijek kodu) aplikację inżynierską w oparciu o przedstawiony algorytm w postaci schematu blokowego. | Student posiada umiejętność samo-dzielnego stworzenia algorytmu i napisania wielomodułowej aplikacji inżynierskiej (do 200 linijek kodu). Samo-dzielnie poszerza wiedzę i umiejętności w zakresie programowania. |

**INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [**www.wimii.pcz.pl**](http://www.wimii.pcz.pl)oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

**SYLABUS DO PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa polska przedmiotu | **WYCHOWANIE FIZYCZNE** |
| Nazwa angielska przedmiotu | **PHYSICAL EDUCATION** |
| Rodzaj przedmiotu | **humanistyczny** |
| Klasyfikacja ISCED | 1014 |
| Kierunek studiów | Inżynieria Samochodów Hybrydowych  i Elektrycznych |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 0 |
| Semestr | 2 |

**LICZBA GODZIN NA SEMESTR:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Seminarium | Projekt | Inne |
| 0 | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 |

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

1. Kształtowanie i doskonalenie wszechstronnego rozwoju fizycznego, poprzez odpowiedni dobór środków treningowych występujących w strukturze wybranej dyscypliny sportowej. Kształtowanie postaw prozdrowotnych wśród studentów Politechniki Częstochowskiej.

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Brak przeciwwskazań do uczestnictwa w zajęciach z wychowania fizycznego.

|  |
| --- |
| **EFEKTY UCZENIA SIĘ**  1. Student zna teoretyczne podstawy wybranej dyscypliny sportowej. |
| 2. Student potrafi wykonać podstawowe elementy techniczne z zakresu wybranej dyscypliny. |
| 3. Student potrafi współpracować w parze, grupie, zespole, przestrzega zasad fair-play. |

**TREŚCI PROGRAMOWE**

Forma zajęć – ćwiczenia: **gry zespołowe.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Piłka siatkowa** | **Liczba**  **godzin** |
| C 1,2 - Zajęcia organizacyjne. | 2 |
| C 3,4 - Diagnostyka umiejętności technicznych- wybrane testy. | 2 |
| C 5,6 - Doskonalenie sposobów poruszania się po boisku w piłce siatkowej w deficycie czasu z zadaniem dodatkowym. Gra właściwa. | 2 |
| C 7,8 - Doskonalenie odbić piłki w postawie wysokiej po przemieszczeniu, wzdłuż siatki. Gra właściwa. | 2 |
| C 9,10 - Doskonalenie odbić oburącz górą na różne odległości, akcent na czyste odbicie, piłka bez rotacji. Gra właściwa. | 2 |
| C 11,12 - Doskonalenie zagrywki rotacyjnej, w strefy 1/5 na 8,9 metr boiska. Gra właściwa. | 2 |
| C 13,14 - Doskonalenie przyjęcia zagrywki rotacyjnej do punktu zero, styczna stref 2/3. Gra właściwa. | 2 |
| C 15,16 - Nauka/doskonalenie zagrywki szybującej- flot. Cel zagrywka pomiędzy górną taśmą, a krawędziami antenki, piłka przechodzi w przestrzeni 80 cm. Gra właściwa. | 2 |
| C 17,18 - Doskonalenie odbić piłki w postawie niskiej o zachwianej równowadze, pad siatkarski, rzut siatkarski. Gra właściwa. | 2 |
| C 19,20 - Nauka/doskonalenie odbić piłki w formie wystawy, do skrzydeł 2/4 oraz do strefy 3 „krótka”. Gra właściwa. | 2 |
| C 21,22 - Doskonalenie zbicia dynamicznego, atak kierunkowy. Cel rogi boiska, lub 8,9 metr boiska przeciwnika. Gra właściwa. | 2 |
| C 23,24 - Doskonalenia zastawienia. Blok podwójny, ukierunkowany na stworzenie „szwu bloku”- eliminacja tzw. „dziury w bloku”. Z miejsca, z dojścia z kroku od stawnego, ze swojej strefy. Gra właściwa. | 2 |
| C 25,26,27,28 - Gra właściwa z wykorzystaniem wszystkich elementów poznanych w trakcie zajęć. | 4 |
| C 29,30 - Zajęcia zaliczeniowe. | 2 |
| **Piłka koszykowa** | **Liczba godzin** |
| C 1,2 - Zajęcia organizacyjno-rekrutacyjne do grup. | 2 |
| C 3,4 - Zajęcia teoretyczno-praktyczne (bhp + testy: slalom z kozłowaniem, rzuty osobiste). | 2 |
| C 5,6,7,8 - Doskonalenie kozłowania w trakcie małych gier szkolnych z zadaniami dodatkowymi. | 4 |
| C 9,10,11,12,13,14 - Nauczanie/ doskonalenie zagrań pick and roll. Gra 3x3 z wykorzystaniem zasłon. | 6 |
| C 15,16,17,18,19,20 - Nauczanie/ doskonalenie prawidłowej postawy obronnej przy obronie strefowej 2:3. Gra uproszczona. | 6 |
| C 21,22,23,24,25,26,27,28 - Nauczanie/ doskonalenie ataku pozycyjnego przy obronie strefowej 2:3. Gra właściwa. | 8 |
| C 29,30 - Zaliczenia. | 2 |
| **Piłka nożna** | **Liczba godzin** |
| C 1,2 - Zajęcia organizacyjne. | 2 |
| C 3,4 - Diagnostyka umiejętności technicznych. | 2 |
| C 5,6,7,8 - Doskonalenie prowadzenia piłki ze zmianą kierunku i tempa. Gra właściwa. | 4 |
| C 9,10,11,12 - Doskonalenie uderzeń piłki nogą i głową po prowadzeniu, po podaniu z powietrza. Gra właściwa. | 4 |
| C 13,14,15,16 - Doskonalenie przyjęć piłki z asystą przeciwnika. Gra właściwa. | 4 |
| C 17,18,19,20,21,22 - Doskonalenie strzałów na bramkę w sytuacjach meczowych. Gra właściwa. | 6 |
| C 23,24,25,26,27,28 - Turniej piłki nożnej halowej- zespoły 5 osobowe. | 6 |
| C 29,30 - Zaliczenia. | 2 |

Forma zajęć- ćwiczenia, **sporty indywidualne.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Trening funkcjonalny** | **Liczba godzin** |
| C 1,2 - Zajęcia organizacyjne. | 2 |
| C 3,4 - Prehab, omówienie ćwiczeń, obwód treningowy. | 2 |
| C 5,6,7,8 - Wzmacnianie słabych ogniw- trening obwodowy na bazie zaawanasowanych ćwiczeń funkcjonalnych. | 4 |
| C 9,10,11,12,13,14 - Wzmacnianie rdzenia- kompleks biodrowo-miedniczno-lędźwiowy, ćwiczenia dynamiczne. | 6 |
| C 15,16,17,18,19,20 - Kształtowanie wytrzymałości krążeniowo oddechowej, zaawansowane ćwiczenia stretchingowe połączone z kontrolą rytmu oddechowego. | 6 |
| C 21,22,23,24,25,26,27,28 - Kompleksowy trening funkcjonalny: przygotowanie do ruchu, wzmacnianie rdzenia, elastyczność-moc, regeneracja- kompleksowy stretching połączony z indywidualnym rytmem oddechowym. | 8 |
| C 29,30 - Zajęcia zaliczeniowe. | 2 |
| **Trening zdrowotny** | **Liczba godzin** |
| C 1,2 - Zajęcia organizacyjne. | 2 |
| C 3,4 - Wprowadzenie do TZ, przygotowanie do ruchu, koncepcja TA Schultza- ciężkość, ciepło. | 2 |
| C 5,6,7,8,9,10 - Kształtowanie prawidłowej ruchomości w stawach (mobilność), wprowadzenie rollerów w celu rozluźnienia mięśni przed stretchingiem. TA- wprowadzenie pełnego zakresu treningu- nauka wsłuchania się we własny organizm. | 6 |
| C 11,12,13,14,15,16,17,18 - Kształtowanie mobilności, wprowadzanie ćwiczeń stabilizacyjnych (deska), w różnych pozycjach wyjściowych. Rozbudowanie ćwiczeń na rollerach- wprowadzenie rozcierania w celu zwiększenie efektu rozluźnienia. Stretching kompleksowy- mający na celu rozciągniecie (w indywidualnych granicach mięśni). TA- pełny zakres treningu. | 8 |
| C 19,20,21,22,23,24,25,26,27,28 - Przygotowanie do ruchu, wzmacnianie mięśni posturalnych, kompleksowe rollowanie, stretching powięziowy. TA- pełny zakres treningu. | 10 |
| C 29,30 - Zajęcia zaliczeniowe | 2 |
| **Pływanie** (zajęcia realizowane tylko w przypadku wynajęcia obiektu) | **Liczba godzin** |
| C 1,2 - Szkolenie bhp, zapoznanie z regulaminem pływalni, regulaminem studium, organizacja na zajęciach- tok zajęć. | 2 |
| C 3,4 - Rozpływanie. | 2 |
| C 5,6,7,8,9,10 - Doskonalenie stylu grzbietowego, pływanie długich dystansów. | 6 |
| C 11,12,13,14,15,16 - Doskonalenie stylu kraul na piersiach, pływanie długich dystansów. | 6 |
| C 17,18,19,20,21,22 - Doskonalenie stylu klasycznego, pływanie długich dystansów. | 6 |
| C 23,24,25,26,27,28 - Doskonalenie technik pływackich w stylach: grzbiet, kraul na piersiach, klasyk. | 6 |
| C 29,30 - Zajęcia zaliczeniowe. | 2 |
| **Siłownia** (zajęcia realizowane tylko w przypadku wynajęcia obiektu) | **Liczba godzin** |
| C 1,2 - Zajęcia organizacyjne. | 2 |
| C 3,4 - Zapoznanie studentów z obiektem, po części wstępnej realizowanej na sali fitness. Omówienie funkcjonowania sprzętu znajdującego się na siłowni. | 2 |
| C 5,6,7,8,9,10,11,12,13,14 - Anatomiczna adaptacja mięśniowa. Przygotowanie do ruchu- sala fitness: podniesienie temperatury ciała, rozciąganie dynamiczne, ćwiczenia mobilizacyjne przygotowujące do treningu siłowego. Przejście na siłownie: trening siłowy- zasada FBW (full body workout), trening tlenowy- w oparciu o orbitreki, bieżnie, rowerki, stepery- wysiłki ciągłe o intensywności około 60% HRmax. | 10 |
| C 15,16,17,18,19,20,21,22 - Wytrzymałość mięśniowa. Przygotowanie do ruchu- sala fitness: stepy, rozciąganie dynamiczne, ćwiczenia wzmacniające z wykorzystaniem hantli i fit ball, ćwiczenia stabilizacji centralnej. Przejście na siłownię: trening siłowy- wytrzymałość mięśniowa dużych grup mięśniowych ilość powtórzeń od 12 do 16 w serii , trening tlenowy- w oparciu o orbitreki, bieżnie, rowerki, stepery- wysiłki mieszane na wzór wysiłków interwałowych, tętno zależne od indywidualnych możliwości wysiłkowych. | 8 |
| C 23,24,25,26,27,28 - Trening w oparciu o programy treningowe prowadzącego lub próby wprowadzania indywidualnych programów treningowych, które muszą zostać zaakceptowane przez prowadzącego. Przygotowanie do ruchu- sala fitness: stepy, rozciąganie dynamiczne, ćwiczenia wzmacniające z wykorzystaniem ciężaru swojego ciała, ćwiczenia stabilizacji centralnej. Przejście na siłownię- trening siłowy, trening tlenowy- próby wprowadzania treningu hybrydowego 5 min orbitrek/ obwód treningowy na duże grupy mięśniowe 4 ćwiczenia. | 6 |
| C 29,30 - Zajęcia zaliczeniowe. | 2 |
| **Fitness/pilates** | **Liczba godzin** |
| C 1,2 - Zajęcia organizacyjne. | 2 |
| C 3,4 - Podstawowe ćwiczenia wzmacniające „obręcz siły” czyli mięśnie  brzucha, pośladków i najszersze mięśnie grzbietu. Wprowadzenie do ćwiczeń w technice Pilates. | 2 |
| C 5,6 - Ćwiczenia mięśni najszerszych grzbietu i tułowia – technika wykonywania tych ćwiczeń i nauka prawidłowego oddychania. Ćwiczenia rozciągająco rozluźniające. | 2 |
| C 7,8 - Ramiona i górna część ciała – wzmacnianie i rozciąganie oraz umiejętność rozluźniania górnej części ciała. | 2 |
| C 9,10 - Ćwiczenia Pilates – wejście w poziom pierwszy – ćwiczenia wzmacniające mięśnie pleców i brzucha. | 2 |
| C 11,12 - Wzmacnianie „obręczy środkowej” poprzez precyzyjny dobór ćwiczeń kontynuacja poziomu pierwszego. | 2 |
| C 13,14 - Wzmacnianie i rozciąganie nóg – od pośladków do stóp. Kontrola nad dbałością utrzymywania właściwego układu ciała – poziom pierwszy. | 2 |
| C 15,16 - Wzmacniające ćwiczenia ramion. Rozluźnienie wszystkich mięśni „obręczy środkowej” – poziom pierwszy. | 2 |
| C 17,18 - Wprowadzenie w poziom drugi ćwiczeń Pilates poprzez rozbudowanie ćwiczeń pochodzących z poziomu pierwszego. | 2 |
| C 19,20 - Rozluźnianie górnej części ciała i jednocześnie rozciąganie przy użyciu piłki fit ball. Uruchamianie okolicy krzyżowej – poziom drugi. | 2 |
| C 21,22 - Wzmacnianie „obręczy środkowej” i nóg przy użyciu ciężarków – poziom drugi. | 2 |
| C 23,24 - Wzmacnianie ramion i pleców przy użyciu przyborów – kije, ciężarki. | 2 |
| C 25,26 - Poziom trzeci Pilates – kontynuowanie wzmacniania mięśni zwłaszcza „obręczy środkowej”. Skoordynowanie ruchów w bardziej skomplikowanych ćwiczeniach. | 2 |
| C 27,28 - Zastosowanie zaawansowanych ćwiczeń na mięśnie brzucha i nóg pochodzące z poziomu trzeciego. | 2 |
| C 29,30 - Zajęcia zaliczeniowe | 2 |
| **Tenis stołowy** | **Liczba godzin** |
| C 1,2 - Zajęcia organizacyjne. | 2 |
| C 2,4 - Diagnostyka umiejętności technicznych gry. | 2 |
| C 5,6 - Pozycja wyjściowa i podstawowe zasady poruszania się przy stole. Gra pojedyncza. | 2 |
| C 7,8,9,10 - Uderzenie kontra forehand po przekątnej, gra pojedyncza na punkty. | 4 |
| C 11,12,13,14,15,16 - Uderzenia kontra forehand i backhand po przekątnej, gra na punkty ze zmianą ćwiczących przy stołach. | 6 |
| C 17,18,19,20,21,22 - Doskonalenie poznanych uderzeń, uderzenia po prostej, akcent na pracę nóg przy stole. Gra na punkty ze zmianą ćwiczących. | 6 |
| C 23,24,25,26,27,28 - Turniej indywidualny- rozgrywka każdy z każdym. | 6 |
| C 29,30 - Zaliczenia. | 2 |
| **Tenis ziemny/tenis plażowy** | **Liczba godzin** |
| C 1,2 - Zajęcia organizacyjne. | 2 |
| C 3,4,5,6,7,8 - Doskonalenie uderzeń forehand, backhand, gra szkolna single. | 6 |
| C 9,10,11,12,13,14,15,16 - Turniej singlowy – tenis ziemny. | 8 |
| C 17,18,19,20,21,22 - Doskonalenie sposobów poruszania się po boisku w trakcie gry właściwej w tenisie plażowym. | 6 |
| C 23,24,25,26,27,28 - Turniej singlowy – tenis plażowy. | 6 |
| C 29,30 - Zaliczenia. | 2 |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| 1. Piłki, materace, ławeczki gimnastyczne, pachołki, gumy teraband, rollery. |

**SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

|  |
| --- |
| **F1**. Ocena zaangażowania w trakcie zajęć. |
| **F2**. Ocena poprawności wykonywanych ćwiczeń pod kątem technicznym |
| **P1.** Odpowiedź ustna. |

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Forma aktywności** | **Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności** |
| 1. **Godziny kontaktowe z prowadzącym** | | |
| 1.1 | Wykłady | 0 |
| 1.2 | Ćwiczenia | 30 |
| 1.3 | Laboratoria | 0 |
| 1.4 | Seminarium | 0 |
| 1.5 | Projekt | 0 |
| 1.6 | Konsultacje | 0 |
| 1.7 | Egzamin | 0 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 30 |
| 1. **Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | 0 |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów | 0 |
| 2.3 | Przygotowanie projektu | 0 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 0 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | 0 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 0 |
| Razem godzin pracy własnej studenta: | | 0 |
| Ogólne obciążenie pracą studenta: | | 30 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU** | | 0 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego: | | 0 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: | | 0 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. A. Zając, …, Współczesny trening siły mięśniowej. Katowice 2010. |
| 2. Cz. Sieniak, Zasób ćwiczeń technicznych z zakresu koszykówki, piłki ręcznej, siatkówki i piłki nożnej dla celów dydaktycznych. Starachowice 2012. |
| 3. D. Farhi, The Breathing Book, New York USA- 2003. |
| 4. G. Grządziel, W. Ljach, Piłka siatkowa: podstawy treningu, zasób ćwiczeń. Warszawa 2000. |
| 5. J. Bookspan, The AB Revolution Fourth Edition, Milton Keynes UK- 2015. |
| 6. J. P. Clemenceau, F. Delavier, M. Gundill, Stretching. Warszawa 2012. |
| 7. M. Gundill, F. Delavier, Modelowanie sylwetki metodą Delaviera. Warszawa 2011. |
| 8. P. Szeligowski, Trening siły eksplozywnej w sportach walki. Łódź 2012. |
| 9. R.Biernat, strategia zapobiegania urazom w siatkówce. Olsztyn 2010. |
| 10. R. Kulgawczuk, Nauczanie i uczenie się gry w siatkówkę. Szczecin 2012. |
| 11. Z. Zatyracz, L. Piasecki : Piłka siatkowa, Szczecin 2000. |

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)**

|  |
| --- |
| mgr Maciej Żyła, Studium Wychowania Fizycznego i Sportu, [maciej.zyla@pcz.pl](mailto:maciej.zyla@pcz.pl) |

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekt uczenia się** | **Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)** | **Cele przedmiotu** | **Treści programowe** | **Narzędzia dydaktyczne** | **Sposób oceny** |
|
| **EU1** | K\_K02, K\_K03 | C1 | C 1-30 | 1 | F1, F2  P1 |
| **EU2** | K\_K02, K\_K03 | C1 | C 1-30 | 1 | F1, F2  P1 |
| **EU3** | K\_K02, K\_K03 | C1 | C 1-30 | 1 | F1, F2  P1 |

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Efekty uczenia się. | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 3,5** | **Na ocenę**  **4** | **Na ocenę 4,5** | **Na ocenę**  **5** |
| **EU1** | Student nie zna podstaw teoretycznych wybranej dyscypliny. Nie uczestniczy systematycznie w zajęciach. | Student zna podstawy teoretyczne wybranej dyscypliny w stopniu dostatecznym. Uczestniczy systematycznie w zajęciach. | Student zna podstawy teoretyczne wybranej dyscypliny w stopniu dostatecznym plus. Uczestniczy systematycznie w zajęciach. | Student zna podstawy teoretyczne wybranej dyscypliny w stopniu dobrym. Uczestniczy systematycznie w zajęciach. | Student zna podstawy teoretyczne wybranej dyscypliny w stopniu dobrym plus. Uczestniczy systematycznie w zajęciach. | Student zna podstawy teoretyczne wybranej dyscypliny w stopniu bardzo dobrym. Uczestniczy systematycznie w zajęciach. |
| **EU2** | Student nie potrafi wykonać podstawowych elementów technicznych z zakresu wybranej dyscypliny. Nie uczestniczy systematycznie w zajęciach. | Student potrafi wykonać podstawowe elementy techniczne z zakresu wybranej dyscypliny w stopniu dostatecznym.  Uczestniczy systematycznie w zajęciach. | Student potrafi wykonać podstawowe elementy techniczne z zakresu wybranej dyscypliny w stopniu dostatecznym plus.  Uczestniczy systematycznie w zajęciach. | Student potrafi wykonać podstawowe elementy techniczne z zakresu wybranej dyscypliny w stopniu dobrym.  Uczestniczy systematycznie w zajęciach. | Student potrafi wykonać podstawowe elementy techniczne z zakresu wybranej dyscypliny w stopniu dobrym plus.  Uczestniczy systematycznie w zajęciach. | Student potrafi wykonać podstawowe elementy techniczne z zakresu wybranej dyscypliny w stopniu bardzo dobrym.  Uczestniczy systematycznie w zajęciach. |
| **EU3** | Student nie współpracuje w parze, grupie, zespole. Nie uczestniczy systematycznie w zajęciach. | Student potrafi współpracować w parze, grupie, zespole, przestrzega zasad fair-play w stopniu dostatecznym.  Uczestniczy systematycznie w zajęciach. | Student potrafi współpracować w parze, grupie, zespole, przestrzega zasad fair-play w stopniu dostatecznym plus.  Uczestniczy systematycznie w zajęciach. | Student potrafi współpracować w parze, grupie, zespole, przestrzega zasad fair-play w stopniu dobrym.  Uczestniczy systematycznie w zajęciach. | Student potrafi współpracować w parze, grupie, zespole, przestrzega zasad fair-play w stopniu dobrym plus.  Uczestniczy systematycznie w zajęciach. | Student potrafi współpracować w parze, grupie, zespole, przestrzega zasad fair-play w stopniu bardzo dobrym.  Uczestniczy systematycznie w zajęciach. |

**INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów są umieszczane na stronie Studium Wychowania Fizycznego i Sportu PCz: <https://swfis.pcz.pl/> .
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych dwóch tygodni semestru oraz umieszczana na stronie Studium WFiS.

**SYLABUS DO PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa polska przedmiotu | **AUTOMATYKA** |
| Nazwa angielska przedmiotu | **CONTROL SYSTEMS** |
| Rodzaj przedmiotu | **kierunkowy** |
| Klasyfikacja ISCED | 0714 |
| Kierunek studiów | Inżynieria samochodów hybrydowych  i elektrycznych |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 3 |
| Semestr | 3 |

**Liczba godzin na semestr:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Seminarium | Projekt | Inne |
| 15 | 0 | 30 | 0 | 0 | 0 |

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

1. Nabycie wiedzy i umiejętności w zakresie tworzenia i analizy modeli matematycznych układów dynamicznych oraz przeprowadzania pomiarów w celu określenia dynamiki układu.
2. Nabycie wiedzy w zakresie struktur i właściwości układów regulacji automatycznej oraz opanowanie metod teoretycznego i komputerowo wspomaganego projektowania układów regulacji
3. Nabycie orientacji w typowych rozwiązaniach stosowanych w układach automatyki oraz podstawowych umiejętności praktycznych w zakresie konstruowania i stosowania układów automatyki

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Wiedza i umiejętności z matematyki w zakresie algebry liniowej, liczb zespolonych, rachunku operatorowego i równań różniczkowych
2. Wiedza z fizyki i teorii obwodów dotycząca opisu i analizy dynamiki układów
3. Umiejętność obsługi komputera oraz korzystania ze źródeł literaturowych i zasobów internetowych
4. Wiedza i umiejętności z zakresu metod numerycznych, techniki obliczeniowej i symulacyjnej

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – Student umie stworzyć modele matematyczne nieskomplikowanych układów dynamicznych i analizować ich właściwości w dziedzinie czasu i częstotliwości oraz potrafi przeprowadzić pomiary w celu określenia dynamiki układu

EU 2 – Student zna i rozumie struktury i właściwości układów ze sprzężeniem zwrotnym oraz umie w prostych przypadkach zaprojektować teoretycznie układ regulacji spełniającej założone cele, również z wykorzystaniem wspomagania komputerowego, i zinterpretować wyniki

EU 3 – Student ma orientację w typowych rozwiązaniach stosowanych w układach automatyki oraz podstawowe umiejętności w zakresie konstruowania i stosowania układów automatyki

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – WYKŁAD** | **Liczba godzin** |
| W 1 - Porównanie sterowania w układzie otwartym i zamkniętym (ze sprzężeniem zwrotnym) - przykład. Modele matematyczne układów dynamicznych: równania różniczkowe wejście - wyjście, równania stanu. | 1 |
| W 2 - Liniowe układy dynamiczne – transmitancja operatorowa, macierze równań stanu. Sterowalność i obserwowalność. Linearyzacja modelu nieliniowego w otoczeniu punktu równowagi. | 1 |
| W 3 - Podstawowe liniowe człony dynamiczne – transmitancje i przykłady fizyczne. Analogi elektryczne i mechaniczne. Charakterystyki czasowe. | 1 |
| W 4 - Charakterystyki częstotliwościowe układów liniowych, ich związek z transmitancją. Charakterystyki amplitudowo-fazowe Nyquista, logarytmiczne charakterystyki Bodego. | 1 |
| W 5 - Opis układu liniowego ze sprzężeniem zwrotnym. Błąd regulacji. Stabilność układu ze sprzężeniem zwrotnym. Kryteria pierwiastkowe stabilności. | 1 |
| W 6 - Regulacja PID - efekty działań podstawowych P, I i D. Zależność błędu regulacji od wymuszenia i zakłócenia – transmitancje wymuszeniowa i zakłóceniowa. | 1 |
| W 7 - Dokładność statyczna regulacji - zależność błędu w stanie ustalonym od stopnia astatyzmu układu dla wymuszenia (zakłócenia) potęgowego różnego stopnia. | 1 |
| W 8 - Wskaźniki dokładności dynamicznej regulacji. Wskaźniki związane z odpowiedzią skokową układu (na wymuszenie lub zakłócenie). Kryteria całkowe. | 1 |
| W 9 - Częstotliwościowe kryterium stabilności Nyquista. Wymagania dotyczące charakterystyki częstotliwościowej układu otwartego. Pasmo przenoszenia, zapas fazy i modułu. | 1 |
| W 10 - Projektowanie regulacji metodą linii pierwiastkowych. | 1 |
| W 11 - Podstawy projektowania regulacji w przestrzeni stanów: sprzężenie stanu, obserwator stanu. | 1 |
| W 12 - Elementy nieliniowe w układach regulacji automatycznej. Analiza właściwości układu regulacji z elementem nieliniowym metodą funkcji opisującej. | 1 |
| W 13 - Przykłady praktycznych zastosowań regulacji automatycznej. Typowe przetworniki pomiarowe i elementy wykonawcze. | 1 |
| W 14 - Regulatory i sterowniki przemysłowe. | 1 |
| W 15 - Sprawdzian zaliczeniowy. | 1 |
| **Forma zajęć – LABORATORIUM** | **Liczba godzin** |
| L 1,2 - Wprowadzenie: szkolenie w zakresie BHP oraz postępowania przeciwpożarowego, regulamin zajęć w laboratorium, przygotowanie się do ćwiczenia, technika wykonywania ćwiczeń, sprawozdanie z ćwiczenia. Wprowadzenie do pierwszej serii ćwiczeń. | 2 |
| L 3,4 - Badanie układu regulacji metodą symulacji komputerowej. | 2 |
| L 5,6 - Dobór nastaw regulatora PID. | 2 |
| L 7,8 - Projektowanie regulacji metodą linii pierwiastkowych cz.1. | 2 |
| L 9,10 - Projektowanie regulacji metodą linii pierwiastkowych cz.2. | 2 |
| L 11,12 – Sterowanie położeniem serwomechanizmu DC. | 2 |
| L 13,14 - Sterowanie prędkością serwomechanizmu DC. | 2 |
| L 15,16 - Regulacja poziomu cieczy w układzie dwóch połączonych zbiorników. | 2 |
| L 17,18 - Regulacja ustawienia w przestrzeni modelu helikoptera cz.1. | 2 |
| L 19,20 - Regulacja ustawienia w przestrzeni modelu helikoptera cz.2. | 2 |
| L 21,22 – Układ dwustanowej regulacji temperatury. | 2 |
| L 23,24 - Charakterystyki czasowe członów podstawowych – pomiar i identyfikacja. | 2 |
| L 25,26 - Charakterystyki częstotliwościowe członów podstawowych – pomiar i identyfikacja. | 2 |
| L 17,28,29 - Układ aktywnego zawieszenia - projektowanie regulacji w przestrzeni stanu. | 3 |
| L 30 - Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych, rozliczenie sprawozdań. | 1 |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| **1. –** Wykład z prezentacją multimedialną |
| **2. –** Specjalistyczne oprogramowanie (MATALB/SIMULINK, QUARC) |
| **3. –** Stanowiska laboratoryjne z modelami mechatronicznymi. |

**SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

|  |
| --- |
| **F1. –** Aktywność na zajęciach. |
| **F2. –** Ocena realizacji ćwiczeń laboratoryjnych i sprawozdań. |
| **P1. –** Kolokwium. |
| **P2.** - Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych. |

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Forma aktywności** | **Średnia liczba godzin na zrealizowanie  aktywności** |
| 1. **Godziny kontaktowe z prowadzącym** | | |
| 1.1 | Wykłady | 15 |
| 1.2 | Ćwiczenia | 0 |
| 1.3 | Laboratoria | 30 |
| 1.4 | Seminarium | 0 |
| 1.5 | Projekt | 0 |
| 1.6 | Egzamin | 0 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 45 |
| 1. **Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | 8 |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów,  *przygotowanie do zaliczenia* | 11 |
| 2.3 | Przygotowanie projektu | 0 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 4 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | 0 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 7 |
| 2.7 | Inne | 0 |
| Razem godzin pracy własnej studenta: | | 30 |
| Ogólne obciążenie pracą studenta: | | 75 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU** | | 3 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego: | | 1,8 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: | | 1,96 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. Kaczorek T., Dzieliński A. i in.: Podstawy teorii sterowania. WNT, 2009 |
| 1. Dębowski A.: Automatyka. Podstawy teorii. WNT, 2008 |
| 1. Franklin G.F., Powell J.D.: Feedback Control of Dynamic Systems, 7th ed. Addison Wesley, 2014. |
| 1. Ogata K.: Modern Control Engineering, 5th ed. Prentice Hall, 2009 |
| 1. Dorf R.C., Bishop R.H.: Modern Control Systems, 12th ed., Prentice Hall, 2011 |
| 1. Kilian Ch.: Modern Control Technology. Components and Systems, 3rd ed., Cengage, 2005 |
| 1. De Silva C.: Sensors and Actuators. Engineering System Instrumentation, 2nd ed., CRC Press, 2015 |

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL )**

|  |
| --- |
| dr inż. Sylwia Berdowska, Katedra Elektroenergetyki, sylwia.berdowska@pcz.pl |

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekt uczenia się** | **Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)** | **Cele przedmiotu** | **Treści programowe** | **Narzędzia dydaktyczne** | **Sposób oceny** |
|
| **EU 1** | K\_W01, K\_W02, K\_U09,  K\_U10, K\_K02 | C1 | W 1-15  L 1-30 | 1-3 | F1, F2,  P1, P2 |
| **EU 2** | K\_W01, K\_W02, K\_U09,  K\_U10, K\_K02 | C2 | W1-15  L 1-30 | 1-3 | F1, F2,  P1, P2 |
| **EU 3** | K\_W01, K\_W02, K\_U09,  K\_U10, K\_K02 | C3 | W 1-15  L 1-30 | 1-3 | F1, F2,  P1, P2 |

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 3,5** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 4,5** | **Na ocenę 5** |
| **EU1**  Student umie stworzyć modele matematyczne nieskomplikowanych układów dynamicznych i analizować ich właściwości w dziedzinie czasu i częstotliwości oraz potrafi przeprowadzić pomiary w celu określenia dynamiki układu | Student nie potrafi stworzyć modeli dynamiki najprostszych członów ani opisać podstawowych właściwości w dziedzinie czasu i częstotliwości | Student potrafi stworzyć modele dynamiki jedynie prostych członów i podać ich charakterystyki czasowe lub częstotliwościowe | Student ma wiedzę i/lub umiejętności większe niż na ocenę 3, ale niewystarczające na ocenę 4 | Student zna modele i właściwości w dziedzinie czasu i częstotliwości podstawowych członów dynamicznych, ma trudności z identyfikacją dynamiki na podstawie charakterystyk i zauważeniem analogii między układami | Student ma wiedzę i/lub umiejętności większe niż na ocenę 4, ale niewystarczające na ocenę 5 | Student bez problemów operuje modelami i charakterystykami czasowymi i częstotliwościowymi, zna analogie elektromechaniczne, zależność właściwości od parametrów dynamicznych, identyfikuje dynamikę na podstawie charakterystyki czasowej lub częstotliwościowe |
| **EU2**  Student zna i rozumie struktury i właściwości układów ze sprzężeniem zwrotnym oraz umie w prostych przypadkach zaprojektować teoretycznie układ regulacji spełniającej założone cele, również z wykorzystaniem wspomagania komputerowego, i zinterpretować wyniki | Student nie rozumie sposobu działania i nie potrafi dokonać analizy teoretycznej lub z wykorzystaniem narzędzi informatycznych właściwości nawet najprostszego układu ze sprzężeniem zwrotnym | Student potrafi dokonać analizy podstawowych właściwości prostych układów ze sprzężeniem zwrotnym i wykorzystać narzędzia komputerowe w sposób odtwórczy | Student ma wiedzę i/lub umiejętności większe niż na ocenę 3, ale niewystarczające na ocenę 4 | Student potrafi dokonać pogłębionej analizy układu ze sprzężeniem zwrotnym pod kątem zależności stabilności i właściwości od parametrów dynamicznych oraz warunków realizacji zadanego celu regulacji, potrafi wykorzystać narzędzia informatyczne do wspomagania analizy lub projektowania układu regulacji (również nieliniowego) w sposób twórczy w nieskomplikowanych przypadkach | Student ma wiedzę i/lub umiejętności większe niż na ocenę 4, ale niewystarczające na ocenę 5 | Student potrafi przeprowadzić wszechstronną analizę układu oraz dokonać syntezy regulacji spełniającej postawione zadania, potrafi swobodnie tworzyć modele komputerowe i przeprowadzać symulacje oraz przekładać proces projektowania na odpowiednie techniki obliczeniowe |
| **EU3**  Student ma orientację w typowych rozwiązaniach stosowanych w układach automatyki oraz podstawowe umiejętności w zakresie konstruowania i stosowania układów automatyki | Student nie ma wiedzy na temat rozwiązań praktycznych w układach automatyki | Student ma podstawową wiedzę na temat praktycznych układów regulacji, ale słabo rozumie trudności realizacji praktycznej w porównaniu z teorią | Student ma wiedzę i/lub umiejętności większe niż na ocenę 3, ale niewystarczające na ocenę 4 | Student ma poszerzoną wiedzę na temat praktycznych układów regulacji i potrafi skonstruować prosty układ regulacji. | Student ma wiedzę i/lub umiejętności większe niż na ocenę 4, ale niewystarczające na ocenę 5 | Student ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat rozwiązań stosowanych w układach automatyki i potrafi skonstruować prosty układ regulacji i zweryfikować eksperymentalnie jego właściwości |

**INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronach [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) , [www.el.pcz.pl](http://www.el.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

**SYLABUS DO PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa polska przedmiotu | **EKSPLOATACJA SILNIKÓW SAMOCHODOWYCH** |
| Nazwa angielska przedmiotu | **THE OPERATION OF CAR ENGINES** |
| Rodzaj przedmiotu | **kierunkowy obieralny** |
| Klasyfikacja ISCED | 0716 |
| Kierunek studiów | Inżynieria samochodów hybrydowych  i elektrycznych |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 4 |
| Semestr | 3 |

**Liczba godzin na semestr:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Seminarium | Projekt | Inne |
| 30E | 0 | 30 | 0 | 0 | 0 |

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

1. Uzyskanie przez studentów wiedzy na temat prawidłowej eksploatacji silników spalinowych stosowanych w transporcie osób i towarów.

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Wiedza z zakresu elektrotechniki i elektroniki.
2. Wiedza z zakresu budowy silników spalinowych.
3. Wiedza z zakresu podstaw automatyki i teorii sterowania.
4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji.
5. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
6. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – ma podstawową wiedzę na temat budowy i zasady działania i eksploatacji silnika spalinowego.

EU 2 – rozumie podstawowe zjawiska i procesy fizyczne wstępujące w technice, zna metody pomiaru podstawowych wielkości fizycznych, posiada umiejętności obsługi aparatury pomiarowej.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – WYKŁAD** | **Liczba godzin** |
| W 1,2 - Stany eksploatacji silnika spalinowego w samochodach konwencjonalnych oraz w pojazdach z napędem hybrydowym. | 2 |
| W 3,4- Zasady prawidłowej i bezpiecznej eksploatacji silników spalinowych pracujących w pojazdach z napędem tradycyjnym i hybrydowym. | 2 |
| W 5,6,7,8 – Budowa i zasady pracy układów występujących w osprzęcie silnika spalinowego. | 4 |
| W 9,10 – Materiały eksploatacyjne stosowane w silnikach spalinowych. pracujących w pojazdach z napędem tradycyjnym i hybrydowym. | 2 |
| W 11,12 – Elektroniczne układy zapłonowe silników z zapłonem iskrowym w samochodach z napędem hybrydowym. | 2 |
| W 13,14 – Układy sterowania źródłami napięcia w silniku spalinowym. Rozruch silnika w pojeździe z napędem konwencjonalnym i hybrydowym. | 2 |
| W 15,16 – Własności dynamiczne przetworników pomiarowych stosowanych w silnikach spalinowych w napędach alternatywnych. | 2 |
| W 17,18 – Zasady dopuszczenia do ruchu pojazdów z silnikami pracującymi w klasycznym i hybrydowym układzie napędowym. | 2 |
| W 19,20 – Eksploatacja silników samochodowych w aspekcie emisji toksycznych i szkodliwych składników spalin. | 2 |
| W 21,22 - Procedury kontrolne silników spalinowych podczas okresowych badań pojazdów z uwzględnianiem pojazdów hybrydowych. | 2 |
| W 23,24 – Przegląd i analiza typowych usterek eksploatacyjnych silników z ZI i ZS w pojazdach klasycznych i pojazdach hybrydowych. | 2 |
| W 25,26 – Diagnostyka silnika samochodowego. Badania osłuchowe silnika. Drgania silnika jako element oceny jakości spalania i stopnia zużycia eksploatacyjnego silnika. | 2 |
| W 27,28 - Diagnostyka układów zasilania silnika spalinowego w wykorzystaniem nowoczesnych diagnoskopów elektronicznych. | 2 |
| W 29,30 – Długoterminowa analiza eksploatacji silnika spalinowego w napędach pojazdów hybrydowych. | 2 |
| **Forma zajęć – LABORATORIUM** | **Liczba godzin** |
| L 1,2 – Analiza schematów instalacji elektrycznej silnika samochodowego. | 2 |
| L 3,4 - Badanie stanu akumulatora (baterii) w samochodzie z napędem konwencjonalnym i hybrydowym. | 2 |
| L 5,6 - Badanie elektronicznych układów zapłonowych silników w nowoczesnych pojazdach samochodowych | 2 |
| L 7,8 – Badanie układów zasilania silników spalinowych o zapłonie samoczynnym. | 2 |
| L 9,10 - Badanie układu wtrysku paliwa lekkiego w silnikach o zapłonie iskrowym. | 2 |
| L 11,12 – Ocena stabilności pracy silnika spalinowego na podstawie wyników indykowania. | 2 |
| L 13,14 - Określenie charakterystyki sondy lambda, sterowanie silnika w układzie zamkniętym z wykorzystaniem sondy lambda. | 2 |
| L 15,16 – Pomiar emisji spalin silnika ZI i ZS w samochodzie z klasycznym układem napędowym. | 2 |
| L 17,18 – Pomiar emisji spalin silnika tłokowego w samochodzie z hybrydowym układem napędowym. | 2 |
| L 19,20- Wyznaczanie charakterystyki zewnętrznej silnika ZI na stacjonarnej hamowni silnikowej. | 2 |
| L 21,22- Wyznaczanie charakterystyki zewnętrznej silnika ZI i ZS na hamowni podwoziowej. | 2 |
| L 23,24 - Wyznaczanie charakterystyki zewnętrznej silnika ZI samochodu hybrydowego na hamowni podwoziowej. | 2 |
| L 25,26 - Diagnostyka silnika w samochodzie konwencjonalnym i hybrydowym. | 2 |
| L 27,28 - Pomiary hałasu samochodu z napędem tradycyjnym i hybrydowym, w warunkach stacjonarnych. | 2 |
| L 29,30 – Ocena zużycia eksploatacyjnego wybranych elementów konstrukcyjnych silnika spalinowego. | 2 |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| **1. –** Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych. |
| **2. –** Stanowiska do ćwiczeń wyposażone w maszyny, urządzenia i aparaturę  pomiarową. |
| **3. –** Instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych. |

**SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

|  |
| --- |
| **F1. –** Ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych. |
| **F2. –** Ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania. |
| **F3. –** Ocena aktywności podczas zajęć. |
| **P1. –** Kolokwium.\* |
| **P2.** - Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych. |
| **P3.** – Egzamin pisemny. |

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Forma aktywności** | **Średnia liczba godzin na zrealizowanie  aktywności** |
| 1. **Godziny kontaktowe z prowadzącym** | | |
| 1.1 | Wykłady | 30 |
| 1.2 | Ćwiczenia | 0 |
| 1.3 | Laboratoria | 30 |
| 1.4 | Seminarium | 0 |
| 1.5 | Projekt | 0 |
| 1.6 | Egzamin | 3 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 63 |
| 1. **Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | 8 |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów | 8 |
| 2.3 | Przygotowanie projektu | 0 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 0 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | 15 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 6 |
| 2.7 | Inne | 0 |
| Razem godzin pracy własnej studenta: | | 37 |
| Ogólne obciążenie pracą studenta: | | 100 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU** | | 4 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego: | | 2,52 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: | | 1,84 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. Bernhard M.: Badania trakcyjnych silników spalinowych, WKŁ, Warszawa 1970. |
| 1. Bocheński C., Janiszewski T.: Diagnostyka silników wysokoprężnych. WKŁ, Warszawa 1996. |
| 1. Herner A., Riehl H.J.: Elektrotechnika i elektronika w pojazdach samochodowych. WKŁ, Warszawa 2003. |
| 1. Informatory techniczne Bosch. WKŁ, Warszawa |
| 1. Luft S.: Podstawy budowy silników, WKŁ, Warszawa, 2006 |
| 1. Merkisz J.: Ekologiczne problemy silników spalinowych, WKŁ, Warszawa 2006. |
| 1. King D.: Computerized Engine Controls. Delmar Publisher. USA, 1998. |
| 1. Wendeker M.: Sterowanie zapłonem w silniku samochodowym. LTN, Lublin 1999. |
| 1. Wendeker M.: Sterowanie wtryskiem benzyny w silniku samochodowym. LTN, Lublin 1999. |
| 1. Dużyński A.: Silniki gazowe, wybrane zagadnienia. Politechnika Częstochowska, 2010. |
| 1. Schmidt T.: Pojazdy hybrydowe i elektryczne w praktyce warsztatowej. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności WKŁ. 2022. |
| 1. Denton T.: Electric and Hybrid Vehicles. Taylor & Francis Ltd. 2020. |
| 1. Erjavec J., Smith N.: Electric and Fuel-Cell Vehicles. Cengage Learning, Inc. 2022. |

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL )**

|  |
| --- |
| dr hab. inż. Arkadiusz Jamrozik, prof. PCz, Katedra Maszyn Cieplnych,  arkadiusz.jamrozik@pcz.pl |

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekt uczenia się** | **Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)** | **Cele przedmiotu** | **Treści programowe** | **Narzędzia dydaktyczne** | **Sposób oceny** |
|
| **EU 1** | K\_W08, K\_W05, K\_U08, K\_K01 | C1 | W 1-30  L 1-30 | 1-3 | F 1-3  P 1-3 |
| **EU 2** | K\_W08, K\_W05, K\_U08, K\_K01 | C1 | W 1-30  L 1-30 | 1-3 | F 1-3  P 1-3 |

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 3,5** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 4,5** | **Na ocenę 5** |
| **EU1, EU2**  Student opanował wiedzę  i umiejętności z zakresu podstaw działania  i eksploatacji silnika pojazdu samochodowego. | Student nie opanował podstawowej wiedzy  i umiejętności  z zakresu podstaw działania i eksploatacji silnika pojazdu samochodowego. | Student częściowo opanował wiedzę  i umiejętności  z zakresu podstaw działania  i eksploatacji silnika pojazdu samochodowego. | Student opanował wiedzę  i umiejętności  z zakresu podstaw działania  i eksploatacji silnika pojazdu samochodowego | Student opanował wiedzę  i umiejętności  z zakresu podstaw działania  i eksploatacji silnika pojazdu samochodowego, potrafi wskazać właściwą metodę do rozwiązania zagadnienia technicznego dotyczącego eksploatacji silnika samochodowego. | Student opanował wiedzę  i umiejętności  z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa  i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł. | Student bardzo dobrze opanował wiedzę  i umiejętności  z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa  i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł. |

**INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

**SYLABUS DO PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa polska przedmiotu | **FIZYKA** |
| Nazwa angielska przedmiotu | **Physics** |
| Rodzaj przedmiotu | **kierunkowy** |
| Klasyfikacja ISCED | 0533 |
| Kierunek studiów | Inżynieria samochodów hybrydowych  i elektrycznych |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 3 |
| Semestr | 3 |

**Liczba godzin na semestr:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Seminarium | Projekt | Inne |
| 15 | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 |

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

C1. Przekazanie studentom wiedzy z wybranych działów fizyki takich jak mechanika, termodynamika, elektryczność i magnetyzm oraz fizyka atomowa i jądrowa na poziomie akademickim

C2. Doskonalenie umiejętności rozwiązywania zadań i problemów fizycznych.

C3. Doskonalenie umiejętności dopasowania zjawisk fizycznych do określonej sytuacji inżynierskiej.

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Podstawowe wiadomości z fizyki i matematyki z zakresu szkoły średniej
2. Podstawowe wiadomości z chemii z zakresu szkoły średniej
3. Znajomość podstaw rachunku różniczkowego i całkowego
4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – posiada wiedzę z zakresu podstawowych praw zachowania na poziomie akademickim o zjawiskach fizycznych potrafiąc je zinterpretować

EU 2 – zna zjawiska fizyczne związane z inżynierią pojazdów elektrycznych i hybrydowych

EU 3 – potrafi przyporządkować prawa fizyki do szczegółowych problemów oraz przeprowadzić obliczenia przy rozwiązywaniu zadań na symbolach i liczbach.

EU 4 – potrafi pracować indywidualnie i zespołowo

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – WYKŁAD** | **Liczba godzin** |
| W 1 – Skalary, wektory i tensory w fizyce. | 1 |
| W 2,3 – Podstawowe prawa zachowania. | 2 |
| W 4 – Względność ruchu. Układy inercjalne i nieinercjalne. Siły działające w układach nieinercjalnych. | 1 |
| W 5 – Oddziaływanie grawitacyjne. Pole grawitacyjne i elektryczne. Elementy ogólnej i szczególnej teorii względności. | 1 |
| W 6,7 – Wybrane zagadnienia z ruchu drgającego i falowego. Fale mechaniczne i elektromagnetyczne. Holografia optyczna i jej zastosowanie. | 2 |
| W 8-9 – Elementy termodynamiki fenomenologicznej. | 2 |
| W 10 –Wybrane zagadnienia z fizyki atomowej. | 1 |
| W 11 – Model pasmowy ciał stałych. Zjawiska transportu w ciałach stałych. | 1 |
| W 12 – Emisja spontaniczna i wymuszona promieniowania elektromagnetycznego. Lasery, masery i ich zastosowanie. | 1 |
| W 13,14 – Budowa jądra atomowego i rozpady promieniotwórcze Oddziaływanie promieniowania jądrowego z materią. Detekcja promieniowania jądrowego. | 2 |
| W 15 – Reakcje rozszczepienia. Energetyka jądrowa. Promieniowanie kosmiczne. Zastosowanie promieniowania jądrowego. | 1 |
| **Forma zajęć – ĆWICZENIA** | **Liczba godzin** |
| C 1,2 – Zadania dotyczące rachunku wektorowego. | 2 |
| C 3,4,5,6,7,8 – Zasady zachowania. Układy inercjalne i nieinercjalne. | 6 |
| C 9,10,11,12 – Szczególna teoria względności. | 4 |
| Cw 13,14,15,16 – Obliczanie parametrów drgań tłumionych i wymuszonych. Zjawisko rezonansu. | 4 |
| C 17,18 – Kolokwium I. | 2 |
| C 19,20,21,22 – Zadania dotyczące ruchu falowego. | 4 |
| C 23,24 – Zasady termodynamiki. | 2 |
| C 25,26,27,28 – Przewodnictwo elektryczne i cieplne ciał stałych. | 4 |
| C 29,30 – Kolokwium II. | 2 |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| 1. – Wykład z wykorzystaniem środków audiowizualnych i pokazów doświadczeń fizycznych. |
| 2. – Zestawy zadań i problemów do rozwiązywania na ćwiczeniach audytoryjnych. |
| 3. – Literatura. |

**SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

|  |
| --- |
| **F1.** – Ocena umiejętności rozwiązywania zadań. |
| **F2.** – Ocena aktywności na ćwiczeniach audytoryjnych. |
| **P1.** – Kolokwium.\* |

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Forma aktywności** | **Średnia liczba godzin na zrealizowanie  aktywności** |
| 1. **Godziny kontaktowe z prowadzącym** | | |
| 1.1 | Wykłady | 15 |
| 1.2 | Ćwiczenia | 30 |
| 1.3 | Laboratoria | 0 |
| 1.4 | Seminarium | 0 |
| 1.5 | Projekt | 0 |
| 1.6 | Egzamin | 0 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 45 |
| 1. **Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | 10 |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów | 0 |
| 2.3 | Przygotowanie projektu | 0 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 10 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | 0 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 4 |
| 2.7 | Inne | 6 |
| Razem godzin pracy własnej studenta: | | 30 |
| Ogólne obciążenie pracą studenta: | | 75 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU** | | 3 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego: | | 1,8 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: | | 1,6 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. D. Halliday, R. Resnick, J. Walter; Podstawy fizyki t. I - V; PWN, Warszawa 1993. |
| 1. J. M. Massalscy; Fizyka dla inżynierów cz. I i II; WNT, Warszawa, 2005. |
| 1. M. Januszajtis; Fizyka dla politechnik cz. I, II i III; PWN, Warszawa 1982. |
| 1. J. Orear.: Fizyka, t. I i II; WNT, Warszawa 2002. |
| 1. L. W. Sawieljew; Wykłady z fizyki t. 1, 2 i 3; PWN, Warszawa 1994. |
| 1. S.J. Ling, J. Sanny,W. Moebs, Fizyka dla szkół wyższych, Openstax, Polska, 2018, tom 1-3. |
| 1. A. Henkel, W. Krzyżanowski, W. Szuszkiewicz, K. Wódkiewicz; Zadania i problemy z fizyki, t. I do IV; PWN Warszawa 1993. |
| 1. J. Gmyrek; Zbiór zadań z fizyki z rozwiązaniami; Skrypt uczelniany Politechniki Śląskiej, Gliwice 1995. |

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL )**

|  |
| --- |
| dr hab. inż. Piotr Gębara, prof. PCz, Katedra Fizyki, [piotr.gebara@pcz.pl](mailto:piotr.gebara@pcz.pl) |

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekt uczenia się** | **Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)** | **Cele przedmiotu** | **Treści programowe** | **Narzędzia dydaktyczne** | **Sposób oceny** |
|
| **EU 1** | K\_W01 | C1 | W 1-15 | 1,3 | P1 |
| **EU 2** | K\_W01  K\_U01 | C1, C2 | W 1-15  C 1-30 | 1-3 | F1, F2,  P1 |
| **EU 3** | K\_W01  K\_U01 | C1, C2 | W 1-15  C 1-30 | 1-3 | F1, F2,  P1 |
| **EU4** | K\_K02 | C2, C3 | W 1-15  C 1-30 | 3 | F1, F2,  P1 |

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 3,5** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 4,5** | **Na ocenę 5** |
| podstawowych praw zachowania na poziomie akademickim o zjawiskach fizycznych potrafiąc je zinterpretować | Student nie posiada wiedzy z zakresu podstawowych praw zachowania na poziomie akademickim | Student częściowo opanował wiedzę z zakresu podstawowych praw zachowania na poziomie akademickim | Student częściowo opanował wiedzę z zakresu podstawowych praw zachowania na poziomie akademickim | Student posiada wiedzę z zakresu podstawowych praw zachowania na poziomie akademickim | Student posiada wiedzę z zakresu podstawowych praw zachowania na poziomie akademickim | Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu podstawowych praw zachowania na poziomie akademickim |
| EU2  Student zna zjawiska fizyczne związane z inżynierią pojazdów elektrycznych i hybrydowych | Student nie zna zjawisk fizycznych i nie potrafi ich zinterpretować | Student zna zjawiska fizyczne, lecz nie potrafi ich zinterpretować | Student zna zjawiska fizyczne, i niektóre potrafi zinterpretować | Student zna zjawiska fizyczne i niektóre potrafi zinterpretować | Student bardzo dobrze zna zjawiska fizyczne i wiekszość potrafi zinterpretować | Student bardzo dobrze zna zjawiska fizyczne i potrafi je zinterpretować |
| EU3  Student potrafi przyporządkować prawa fizyki do szczegółowych problemów oraz przeprowadzić obliczenia przy rozwiązywaniu zadań na symbolach i liczbach. | Student nie zna zjawisk fizycznych związanych z mechanicznymi właściwościami materiałów | Student zna niektóre zjawiska fizyczne związane z mechanicznymi właściwościami materiałów | Student zna większość zjawisk fizycznych związane z mechanicznymi właściwościami materiałów | Student zna zjawiska fizyczne związane z mechanicznymi właściwościami materiałów | Student zna zjawiska fizyczne związane z mechanicznymi właściwościami materiałów | Student bardzo dobrze zna zjawiska fizyczne związane z mechanicznymi właściwościami materiałów |
| EU4  Student potrafi pracować indywidualnie i zespołowo | Student nie potrafi przyporządkować prawa fizyki do szczegółowych problemów | Student potrafi przyporządkować niektóre prawa fizyki do szczegółowych problemów | Student potrafi przyporządkować większość praw fizyki do szczegółowych problemów | Student potrafi przyporządkować prawa fizyki do szczegółowych problemów | Student potrafi przyporządkować prawa fizyki do szczegółowych problemów | Student potrafi przyporządkować wszystkie prawa fizyki do szczegółowych problemów |

**INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

**SYLABUS DO PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa polska przedmiotu | **JĘZYK OBCY (angielski; niemiecki)** |
| Nazwa angielska przedmiotu | **FOREIGN LANGUAGE (English; German)** |
| Rodzaj przedmiotu | **kierunkowy obieralny** |
| Klasyfikacja ISCED | 0231 |
| Kierunek studiów | Inżynieria samochodów hybrydowych  i elektrycznych |
| Języki wykładowe | angielski; niemiecki |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 2 |
| Semestr | 3 |

**Liczba godzin na semestr:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Seminarium | Projekt | Inne |
| 0 | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 |

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

1. Kształcenie i rozwijanie podstawowych sprawności językowych (rozumienia, mówienia, czytania, pisania), niezbędnych do funkcjonowania w międzynarodowym środowisku pracy oraz w życiu codziennym.
2. Poznanie niezbędnego słownictwa ogólnotechnicznego i specjalistycznego związanego z kierunkiem studiów.
3. Nabycie przez studentów wiedzy i umiejętności interkulturowych.

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Znajomość języka na poziomie biegłości B1 według Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy.
2. Umiejętność pracy samodzielnej i w grupie.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji, również w języku obcym.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – Student zna i rozumie słownictwo ogólne i specjalistyczne ze swojej dziedziny, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu minimum B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.

EU 2 – Student potrafi posługiwać się językiem obcym w stopniu pozwalającym na funkcjonowanie w typowych sytuacjach życia zawodowego i w sytuacjach codziennych, potrafi czytać ze zrozumieniem tekst popularnonaukowy ze swojej dziedziny oraz przygotować i przedstawić prezentację z użyciem środków multimedialnych.

EU 3 – Student jest gotów do pracy w grupie; student wykazuje zaangażowanie w podnoszeniu kompetencji językowych i rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – ĆWICZENIA** | **Liczba godzin** |
| C 1,2 - Struktury leksykalno-gramatyczne - test poziomujący. | 2 |
| C 3,4 - Autoprezentacja: prezentacja uczelni, terminologia związana z kształceniem akademickim, ścieżka kariery zawodowej. | 2 |
| C 5,6 - Praca z tekstem specjalistycznym.\*\* | 2 |
| C 7,8 - JSwP\* - Konstrukcje językowe w użyciu praktycznym: ćwiczenia w komunikacji językowej - kontakty służbowe. | 2 |
| C 9,10 - Media społecznościowe: ubieganie się o pracę - konwersacje. | 2 |
| C 11,12 - JSwP\* - profil zawodowy- elementy prezentacji. | 2 |
| C 13,14 - Funkcje językowe: kontakty zawodowe. Powtórzenie materiału. | 2 |
| C 15,16 - Kolokwium I. | 2 |
| C 17,18 - Struktury leksykalno-gramatyczne. Ćwiczenia komunikacyjne. | 2 |
| C 19,20 - START-UPs sukcesy i porażki - ćwiczenia leksykalne | 2 |
| C 21,22 - JSwP\* Ćwiczenie kompetencji zawodowych: spotkania biznesowe. | 2 |
| C 23,24 - JSwP\* - Język sytuacyjny - postęp w pracy, delegowanie zadań. | 2 |
| C 25,26 - Praca z tekstem specjalistycznym\*\*. Powtórzenie materiału. | 2 |
| C 27,28 - Kolokwium II. | 2 |
| C 29,30 - Omówienie kolokwium. Indywidualne prezentacje studentów. Ewaluacja. | 2 |

\* JSwP - Język Specjalistyczny w Pracy

\*\* Tematyka tekstów specjalistycznych ściśle dopasowana do charakterystyki i zakresu danego kierunku.

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| **1.-** Podręczniki do języka ogólnego i specjalistycznego. |
| **2.-** Ćwiczenia z zastosowaniem materiałów autorskich. |
| **3.-** Ćwiczenia z zastosowaniem środków audiowizualnych, prezentacje multimedialne. |
| **4.-** Zasoby Internetu. |
| **5.-** Słowniki specjalistyczne i słowniki on-line. |
| **6.-** Plansze, plakaty, mapy, itp. |

**SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

|  |
| --- |
| **F1. –** Ocena przygotowania do zajęć dydaktycznych. |
| **F2. –** Ocena aktywności podczas zajęć. |
| **F3. –** Ocena za test osiągnięć. |
| **F4. –** Ocena za prezentację. |
| **P1. –** Kolokwium.\* |

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich powyższych elementów.

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Forma aktywności** | **Średnia liczba godzin na zrealizowanie  aktywności** |
| 1. **Godziny kontaktowe z prowadzącym** | | |
| 1.1 | Wykłady | 0 |
| 1.2 | Ćwiczenia | 30 |
| 1.3 | Laboratoria | 0 |
| 1.4 | Seminarium | 0 |
| 1.5 | Projekt | 0 |
| 1.6 | Egzamin | 0 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 30 |
| 1. **Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | 12 |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów | 0 |
| 2.3 | Przygotowanie projektu | 0 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 0 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | 0 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 2 |
| 2.7 | Inne | 6 |
| Razem godzin pracy własnej studenta: | | 20 |
| Ogólne obciążenie pracą studenta: | | 50 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU** | | 2 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego: | | 1,2 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: | | 1,92 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

**Język angielski**

|  |
| --- |
| 1. D. Cotton; D. Falvey, S. Kent: Market Leader – Upper-Intermediate; Pearson 2022 |
| 1. K. Harding, A. Lane: International Express - intermediate; Oxford 2019 |
| 3. R. Appleby, F. Watkins: International Express- Upper- Intermediate, OUP 2019 |
| 4. I. Dubicka, M. O’Keeffe: Market Leader Intermediate, Pearson 2021 |
| 5. L. Lansford, P. Dummet: Keynote- TEDTALKS upper intermediate, Cengage Learning 2022 |
| 6. P. Dummet, Keynote- TEDTALKS intermediate: Cengage Learning 2021 |
| 7. I. Dubicka, M. Rosenberg I inni: B2 Business Partner; Pearson 2018 |
| 1. D. Bonamy: Technical English 3 and 4; Pearson 2022 |
| 9. M. Kavanagh: English for the Automobile Industry; OUP 2017 |
| 10. S. Sopranzi: Flash on English for Mechanics, Electronics and Technical Assistance; Eli 2016 |
| 11. V. Evans, J. Dooley, D. Baxter: Career Paths – Automotive Industry; Express Publishing 2020 |
| 1. J. Kern: Career Paths – Mechanical Engineering; Express Publishing 2016 |
| 1. M. Dunn, D. Howey: Mechanical Engineering; Garnet Publishing 2017 |
| 1. B. Badowska-Janecka, I. Rocznik: Technical English Vocabulary Guide; WPŚ 2012 |
| 1. N. Briger, A. Pohl: Technical English Vocabulary and Grammar; Summertown Publishing 2002 |
| 1. M.Ibbotson: Engineering, Technical English for Professionals CUP 2021 |
| 1. M.Domański, A.Domański: English in Science and Technology; Poltext 2017 |
| 1. I. Williams: English for Science and Engineering; Thomson LTD 2001 |
| 1. M. Ibbotson: Cambridge English for Engineering; CUP 2008 |
| 1. J. Dooley, V. Evans: Grammarway 2,3,4; Express Publishing 1999 oraz inne podręczniki do gramatyki |
| 1. E. J. Williams: Presentations in English; Macmillan 2008 |
| 1. Dictionary of Contemporary English; Pearson Longman 2009 oraz inne słowniki online |
| 1. Aplikacje oraz czasopisma specjalistyczne, źródła internetowe |

**Język niemiecki**

|  |
| --- |
| 1. Fügert N., Grosser R., DaF im Unternehmen B1, Klett, 2016 |
| 1. Hagner V., Schlüter S., Im Beruf neu, Hueber Verlag, 2021 |
| 1. Braunert J., Schlenker W., Unternehmen Deutsch, E. Klett, Stuttgart, 2016 |
| 1. Sander I., Braun B., Doubek M., DaF Kompakt D, Klett, Stuttgard, 2015 |
| 1. Hilper, S., Kalender S., Kerner M., Schritte international 5, Hueber, 2014 |
| 1. Guenat G., Hartmann P., Deutsch für das Berufsleben B1/B2, E. Klett, 2015 |
| 1. Braun-Podeschwa J., Habersack Ch., Pude A., Menschen, Huber, 2018 |
| 1. Funk H, Kuhn Ch., Studio B1/B2 + kurs DVD, Cornelsen BC edu, Berlin 2012 |
| 1. Bosch G., Dahmen K., Schritte international, Hueber Verlag, Ismaning, 2012 |
| 1. Eismann V., Erfolgreich bei Präsentationen, Cornelsen Verlag, Berlin 2016 |
| 1. Kärchner-Ober R., Deutsch für Ingenieure B1-B2, Hueber, Warszawa 2015 |
| 1. Baberadova H., Fremdsprache Deutsch – Finanzen B2/C1, Lektorklett, 2012 |
| 1. Wielki Słownik niemiecko-polski/polsko-niemiecki PONS, LektorKlett, 2010 |
| 1. Corbbeil J.-C., Archambault A., Słownik obrazkowy polsko-niemiecki, Klett, 2007 |
| 1. Tarkiewicz U., Deutsche Fachtexte leichter gemacht, Wyd. PCz, 2009 |
| 1. Wyszyński J., Sehen, Hören, Verstehen, Wyd. PCz, 2008 |
| 1. Czasopisma: magazin-deutschland.de, Bildung&Wissenschaft |
| 1. Słowniki mono i bilingwalne, również on-linowe |
| 1. Aplikacje specjalistyczne oraz zasoby Internetu |

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL )**

|  |
| --- |
| mgr Wioletta Będkowska, SJO, [wioletta.bedkowska@pcz.pl](mailto:wioletta.bedkowska@pcz.pl)  mgr Joanna Dziurkowska, SJO, [joanna.dziurkowska@pcz.pl](mailto:joanna.dziurkowska@pcz.pl)  mgr Małgorzata Engelking, SJO, [malgorzata.engelking@pcz.pl](mailto:malgorzata.engelking@pcz.pl)  mgr Marian Gałkowski, SJO, [marian.galkowski@pcz.pl](mailto:marian.galkowski@pcz.pl)  mgr Aleksandra Glińska, SJO, [aleksandra.glinska@pcz.pl](mailto:aleksandra.glinska@pcz.pl)  mgr Katarzyna Górniak-Cierpiał, SJO, [katarzyna.gorniak@pcz.pl](mailto:katarzyna.gorniak@pcz.pl)  mgr Dorota Imiołczyk, SJO, [dorota.imiolczyk@pcz.pl](mailto:dorota.imiolczyk@pcz.pl)  mgr Aneta Kot, SJO, [aneta.kot@pcz.pl](mailto:aneta.kot@pcz.pl)  mgr Izabela Mishchil, SJO, [izabela.mishchil@pcz.pl](mailto:izabela.mishchil@pcz.pl)  mgr Monika Nitkiewicz, SJO, [monika.nitkiewicz@pcz.pl](mailto:monika.nitkiewicz@pcz.pl)  mgr Barbara Nowak, SJO, [barbara.nowak@pcz.pl](mailto:barbara.nowak@pcz.pl)  mgr Joanna Pabjańczyk-Musialska, SJO, [j.pabjanczyk-musialska@pcz.pl](mailto:j.pabjanczyk-musialska@pcz.pl)  mgr Dominika Rachwalik, SJO, dominika.rachwalik@pcz.pl  mgr Katarzyna Stefańczyk, SJO, [katarzyna.stefanczyk@pcz.pl](mailto:katarzyna.stefanczyk@pcz.pl)  dr Marlena Wilk, SJO, [marlena.wilk@pcz.pl](mailto:marlena.wilk@pcz.pl)  mgr Przemysław Załęcki, SJO, [przemyslaw.zalecki@pcz.pl](mailto:przemyslaw.zalecki@pcz.pl) |

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekt uczenia się** | **Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)** | **Cele przedmiotu** | **Treści programowe** | **Narzędzia dydaktyczne** | **Sposób oceny** |
|
| **EU 1** | K\_W07, K\_U07, K\_K05 | C1, C2,  C3 | C 1-30 | 1-6 | F1-4,  P1 |
| **EU 2** | K\_W07, K\_U07, K\_K05 | C1, C2,  C3 | C 1-30 | 1-6 | F1-4,  P1 |
| **EU 3** | K\_W07, K\_U07, K\_K05 | C1, C2,  C3 | C 1-30 | 1-6 | F1-4,  P1 |

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 3,5** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 4,5** | **Na ocenę 5** |
| **EU1** | Student nie zna i nie rozumie podstawowych struktur językowych oraz słownictwa ogólnego i specjalistycznego ze swojej dziedziny. Uzyskał wynik z testu osiągnięć poniżej 60% | Student rozróżnia i nazywa typowe dla języka docelowego struktury językowe oraz słownictwo ogólne i specjalistyczne w bardzo ograniczonym zakresie. Popełnia przy tym liczne błędy zarówno gramatyczne jak i morfo-syntaktyczne. Uzyskał wynik z testu w przedziale 60-67% | Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4,0. | Student zna i rozumie kluczowe konstrukcje językowe oraz słownictwo odpowiednio do poziomu zaawansowania językowego B2, lecz okazjonalnie popełnia błędy w ich stosowaniu. Uzyskał wynik z testu w przedziale 76-83% | Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5,0. | Student posiada wiedzę i rozróżnia wszystkie struktury językowe typowe dla poziomu językowego B2. Dotyczy to słownictwa ogólnego i specjalistycznego. Uzyskał wynik z testu gramatyczno-leksykalnego w przedziale 92-100% |
| **EU2** | Student nie potrafi porozumieć się w środowisku zawodowym i typowych sytuacjach życia społecznego ani w mowie ani w piśmie. Nie rozumie tekstu, który czyta. Z testu osiągnięć uzyskał wynik poniżej 60%. Student nie potrafi przygotować i przedstawić prezentacji na zadany temat. | Student potrafi stosować proste wypowiedzi dotyczące życia zawodowego i prywatnego w bardzo ograniczonym zakresie. Rozumie jedynie fragmenty tekstu, który czyta, ma trudności z jego interpretacją. Z testu osiągnięć uzyskał wynik w przedziale 60-67%. Potrafi przygotować prezentację zgodnie z przyjętymi zasadami i przedstawić ją, lecz popełnia liczne błędy językowe. | Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4,0. | Student potrafi porozumieć się w rutynowych sytuacjach życia codziennego i zawodowego. Rozumie znaczenie głównych wątków tekstu ze swojej dziedziny i właściwie go zinterpretować. Z testu osiągnięć uzyskał wynik w przedziale 76-83%. Student potrafi przygotować prezentację zgodnie z przyjętymi zasadami i potrafi ją przedstawić w sposób prosty i komunikatywny. | Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5,0. | Student potrafi płynnie i spontanicznie wypowiadać się na tematy zarówno zawodowe jak i społeczne. Rozumie wszystko co przeczyta, również szczegóły. Potrafi własnymi słowami interpretować przeczytany tekst odpowiednio do poziomu językowego B2. Z testu osiągnięć uzyskał wynik w przedziale 92-100%. Potrafi przygotować prezentację zgodnie z przyjętymi zasadami i potrafi ją przedstawić, posługując się bogatym słownictwem i zaawansowanymi konstrukcjami gramatycznymi. |
| **EU3** | Student nie jest gotów do rozwijania swoich umiejętności językowych, również po zakończeniu studiów, co przejawia się brakiem przygotowania do zajęć jak również niechęci do czytania zadanej literatury. Niechętnie bierze udział w pracy samodzielnej jak i zespołowej w trakcie zajęć językowych. Obserwuje się brak świadomości interkulturowej i interpersonalnej, ważnej dla prawidłowego funkcjonowania w międzynarodowym zespole a także brak świadomości ciągłego poszerzania swojej wiedzy za pomocą języka obcego. | Student jest gotów do rozwijania swoich umiejętności językowych zarówno w czasie pracy indywidualnej jak i zespołowej w trakcie zajęć dydaktycznych, wykonuje postawione przed nim zadania, aczkolwiek niechętnie, popełniając przy tym bardzo liczne błędy językowe. Nie ma świadomości ciągłego dokształcania się w tej dziedzinie, nie rozumie skutków ekonomiczno-społecznych swojego postępowania. | Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4,0. | Student jest gotów do rozwijania swoich umiejętności w zakresie języka ogólnego i specjalistycznego, zarówno w czasie zajęć dydaktycznych jak również poza nimi (przygotowanie się do zajęć, czytanie literatury zadanej przez uczącego). Posiada umiejętności językowe pozwalające na prawidłowe odgrywanie narzuconych przez prowadzącego ról społecznych. Jednakże obserwuje się brak świadomości dodatkowej pracy nad językiem, co skutkuje określonymi konsekwencjami społeczno-ekonomicznymi na przyszłość. | Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5,0. | Student chętnie i spontanicznie poszerza swoją wiedzę i umiejętności językowe, czyta dodatkową literaturę, bierze udział w międzynarodowych projektach badawczych, na zajęciach często przyjmuje rolę lidera, itp. Ma świadomość, że jego rola społeczna w przyszłości będzie zależała również od umiejętności językowych oraz innych tzw. umiejętności miękkich przekazywanych za pomocą języka obcego. |

**INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Z tematami, materiałami i literaturą do zajęć można zapoznać się na zajęciach dydaktycznych, w pokoju wykładowcy, w systemie USOS.

2. Zajęcia z języków obcych odbywają się w Studium Języków Obcych P.Cz., ul. Dąbrowskiego 69 oraz z wykorzystaniem platformy e-learningowej PCz. Informacje na temat terminu zajęć dostępne są w Sekretariacie SJO oraz w systemie USOS.

3. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu, a także jest zamieszczona na stronie internetowej SJO - www.sjo.pcz.pl.

**SYLABUS DO PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa polska przedmiotu | **MATEMATYKA II** |
| Nazwa angielska przedmiotu | **MATHEMATICS II** |
| Rodzaj przedmiotu | **kierunkowy** |
| Klasyfikacja ISCED | 0541 |
| Kierunek studiów | Inżynieria samochodów hybrydowych  i elektrycznych |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 4 |
| Semestr | 3 |

**Liczba godzin na semestr:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Seminarium | Projekt | Inne |
| 30 | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 |

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

1. Zapoznanie studentów z zagadnieniami teoretycznymi z zakresu rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych rzeczywistych, równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych wraz przedstawieniem ich zastosowań w naukach technicznych.
2. Nabycie przez studentów umiejętności rozwiązywania zadań z rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych rzeczywistych, równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych oraz umiejętności ich wykorzystania w problemach spotykanych w praktyce inżynierskiej.

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Wiedza z zakresu algebry liniowej oraz rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej rzeczywistej.
2. Umiejętność rozwiązywania zadań z algebry liniowej oraz rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej rzeczywistej.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji, w tym z podręczników, zbiorów zadań przedstawionych w pozycjach literaturowych, elektronicznych źródeł informacji, stron internetowych.
4. Umiejętności pracy samodzielnej oraz pracy w grupie.
5. Umiejętności prezentacji własnych działań.
6. Umiejętność obsługi komputera.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – student ma wiedzę teoretyczną z rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych rzeczywistych, wybranych zagadnień dotyczących równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych.

EU 2 – student potrafi wykorzystać poznaną wiedzę do samodzielnego rozwiązywania zadań z zakresu treści programowych przypisanych do przedmiotu Matematyka II.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – WYKŁAD** | **Liczba godzin** |
| W 1,2,3,4,5,6 – Zagadnienia informacyjno-organizacyjne. Funkcje rzeczywiste wielu (dwóch, trzech) zmiennych rzeczywistych. Pochodne cząstkowe funkcji wielu zmiennych. Różniczka funkcji wielu zmiennych. Ekstrema lokalne funkcji wielu zmiennych. | 6 |
| W 7,8,9,10,11,12 – Całka podwójna. Obszar normalny, obszar regularny. Zamiana zmiennych w całce podwójnej, współrzędne biegunowe. Zastosowanie całek podwójnych. | 6 |
| W 13,14,15,16,17,18,19,20,21,22 – Równania różniczkowe zwyczajne i ich rozwiązania. Wybrane typy równań (o zmiennych rozdzielonych, liniowe pierwszego rzędu, Bernoulliego, równania różniczkowe drugiego i wyższych rzędów o stałych współczynnikach). Układy równań różniczkowych zwyczajnych o stałych współczynnikach. Równanie Eulera. | 10 |
| W 23,24,25,26,27,28 – Równania różniczkowe cząstkowe. Równania różniczkowe cząstkowe liniowe i quasi-liniowe rzędu pierwszego. Równania różniczkowe cząstkowe rzędu drugiego i ich klasyfikacja. Postać kanoniczna równań liniowych rzędu drugiego. | 6 |
| W 29,30 – Zaliczenie końcowe z wykładu. | 2 |
| **Forma zajęć – ĆWICZENIA** | **Liczba godzin** |
| C 1,2,3,4,5,6 – Test diagnostyczny. Wyznaczanie dziedzin funkcji rzeczywistych wielu (dwóch, trzech) zmiennych rzeczywistych. Obliczanie pochodnych cząstkowych funkcji wielu zmiennych. Wyznaczanie różniczki funkcji wielu zmiennych. Znajdowanie ekstremów lokalnych funkcji wielu zmiennych. | 6 |
| C 7,8,9,10,11,12 – Opisywanie obszarów normalnych, obszarów regularnych względem osi układu współrzędnych. Zamiana zmiennych w całce podwójnej, współrzędne biegunowe. Obliczanie całek podwójnych. Zastosowania całek podwójnych. | 6 |
| C 13,14,15,16,17,18,19,20,21,22 – Rozwiązywanie wybranych typów równań różniczkowych zwyczajnych pierwszego rzędu. Rozwiązywanie równań różniczkowych liniowych drugiego i wyższych rzędów o stałych współczynnikach. Rozwiązywanie układów równań różniczkowych zwyczajnych o stałych współczynnikach. Rozwiązywanie równania Eulera. | 10 |
| C 23,24,25,26,27,28,29,30 – Rozwiązywanie równań różniczkowych cząstkowych pierwszego rzędu. Wyznaczanie typu i charakterystyk równań liniowych rzędu drugiego. Sprowadzanie równań różniczkowych cząstkowych rzędu drugiego do postaci kanonicznej. | 8 |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| **1. –** Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych. |
| **2. –** Ćwiczenia audytoryjne. |
| **3. –** Autorskie materiały dydaktyczne przygotowane przez prowadzącego zajęcia. |
| **4. –** Zestawienia wzorów przygotowane przez prowadzącego przedmiot. |
| **5. –** Literatura przedmiotu. |

**SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

|  |
| --- |
| **F1. –** Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć. |
| **F2. –** Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy do rozwiązywania zadań. |
| **F3. –** Ocena aktywności podczas zajęć. |
| **P1.** – Kolokwium.\* |

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie minimum 50% łącznej liczby punktów (łączna liczba punktów to suma punktów możliwych do uzyskania na podstawie różnych aktywności na ćwiczeniach oraz kolokwium zaliczeniowego).

Warunkiem otrzymania pozytywnej oceny z wykładu jest uzyskanie minimum 50% punktów z zaliczenia końcowego z wykładu.

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Forma aktywności** | **Średnia liczba godzin na zrealizowanie  aktywności** |
| 1. **Godziny kontaktowe z prowadzącym** | | |
| 1.1 | Wykłady | 30 |
| 1.2 | Ćwiczenia | 30 |
| 1.3 | Laboratoria | 0 |
| 1.4 | Seminarium | 0 |
| 1.5 | Projekt | 0 |
| 1.6 | Egzamin | 0 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 60 |
| 1. **Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | 15 |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów | 0 |
| 2.3 | Przygotowanie projektu | 0 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 10 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | 0 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 10 |
| 2.7 | Inne (przygotowanie do quizów z wykładów) | 5 |
| Razem godzin pracy własnej studenta: | | 40 |
| Ogólne obciążenie pracą studenta: | | 100 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU** | | 4 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego: | | 2,4 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: | | 1,8 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. Banaś I., Wędrychowicz S., Zbiór zadań z analizy matematycznej, WNT, Warszawa |
| 1. Berman G.N., Zbiór zadań z analizy matematycznej, Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, Gliwice |
| 1. Birkholc A., Analiza matematyczna. Funkcje wielu zmiennych, PWN, Warszawa |
| 1. Dymkowska J., Beger D., Rachunek całkowy w zadaniach, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk |
| 1. Evans L.C., Równania różniczkowe cząstkowe, PWN, Warszawa |
| 1. Fichtenholtz G.M., Rachunek różniczkowy i całkowy, tom 2 i 3, PWN, Warszawa |
| 1. Gewert M., Skoczylas Z. Analiza matematyczna 2, Definicje, twierdzenia, wzory, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław |
| 1. Gewert M., Skoczylas Z. Analiza matematyczna 2, Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław |
| 1. Gewert M., Skoczylas Z., Równania różniczkowe zwyczajne. Teoria, przykłady, zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław |
| 1. Grzymkowski R., Matematyka, zadania i odpowiedzi, Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, Gliwice |
| 1. Kącki E., Równania różniczkowe cząstkowe w zagadnieniach fizyki i techniki, WNT, Warszawa |
| 1. Kącki E., Siewierski L., Wybrane działy matematyki wyższej z ćwiczeniami, PWN, Warszawa |
| 1. Krysicki W., Włodarski L. Analiza matematyczna w zadaniach. Część 1 i 2, PWN, Warszawa |
| 1. Lawden D.F., Mathematics of Engineerin Systems, John Wiley & Sons, INC., New York |
| 1. Matwiejew N.M., Metody całkowania równań różniczkowych zwyczajnych, PWN, Warszawa |
| 1. McQuarrie D.A., Matematyka dla przyrodników i inżynierów, tom 1 i 2, PWN, Warszawa |
| 1. Palczewski A. Równania różniczkowe zwyczajne. WNT, Warszawa |
| 1. Rudnicki R, Wykłady z analizy matematycznej, PWN, Warszawa |
| 1. Smirnow M.M., Zadania z równań różniczkowych cząstkowych, PWN, Warszawa |
| 1. Stankiewicz W., Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych, Cz. II, PWN, Warszawa |
| 1. Stroud K.A., Booth D.J., Matematyka od zera dla inżyniera, Pętla Sp. z o.o., Warszawa |
| 1. Strzelecki P., Krótkie wprowadzenie do równań różniczkowych cząstkowych, Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa |
| 1. Zaporożec G.I., Metody rozwiązywania zadań z analizy matematycznej, WNT, Warszawa |
| 1. Zorich V.A., Mathematical Analysis I, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg |
| 1. Żakowski W., Kołodziej M., Matematyka. Cz. II. WNT, Warszawa |
| 1. Żakowski W., Leksiński W., Matematyka. Cz. IV. WNT, Warszawa |

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL )**

|  |
| --- |
| dr Edyta Pawlak-Kazior, Katedra Matematyki,  [edyta.pawlak-kazior@pcz.pl](mailto:edyta.pawlak-kazior@pcz.pl), [e.pawlak-kazior@pcz.pl](mailto:e.pawlak-kazior@pcz.pl) |

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekt uczenia się** | **Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)** | **Cele przedmiotu** | **Treści programowe** | **Narzędzia dydaktyczne** | **Sposób oceny** |
|
| **EU 1** | K\_W01, K\_U01, K\_K02, K\_K03 | C1 | W 1-30 | 1, 3, 5 | F1, F3  P1 |
| **EU 2** | K\_W01, K\_U01, K\_K02, K\_K03 | C2 | W 1-30  C 1-30 | 2-5 | F1-3  P1 |

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 3,5** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 4,5** | **Na ocenę 5** |
| **EU1**  Student ma wiedzę teoretyczną z rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych rzeczywistych, wybranych zagadnień dotyczących równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych. | Student nie uzyskał 50% liczby punktów z zaliczenia końcowego z wykładu. | Student uzyskał minimum 50% liczby punktów z zaliczenia końcowego z wykładu. | Student uzyskał minimum 65% liczby punktów z zaliczenia końcowego z wykładu. | Student uzyskał minimum 75% liczby punktów z zaliczenia końcowego z wykładu. | Student uzyskał minimum 83% liczby punktów z zaliczenia końcowego z wykładu. | Student uzyskał minimum 90% liczby punktów z zaliczenia końcowego z wykładu. |
| **EU2**  Student potrafi wykorzystać poznaną wiedzę do samodzielnego rozwiązywania zadań z zakresu treści programowych przypisanych do przedmiotu Matematyka II. | Student nie uzyskał 50% łącznej liczby punktów (czyli sumy punktów możliwych do uzyskania na podstawie różnych aktywności na ćwiczeniach oraz kolokwium zaliczeniowego). | Student uzyskał minimum 50% łącznej liczby punktów (czyli sumy punktów możliwych do uzyskania na podstawie różnych aktywności na ćwiczeniach oraz kolokwium zaliczeniowego). | Student uzyskał minimum 65% łącznej liczby punktów (czyli sumy punktów możliwych do uzyskania na podstawie różnych aktywności na ćwiczeniach oraz kolokwium zaliczeniowego). | Student uzyskał minimum 75% łącznej liczby punktów (czyli sumy punktów możliwych do uzyskania na podstawie różnych aktywności na ćwiczeniach oraz kolokwium zaliczeniowego). | Student uzyskał minimum 83% łącznej liczby punktów (czyli sumy punktów możliwych do uzyskania na podstawie różnych aktywności na ćwiczeniach oraz kolokwium zaliczeniowego). | Student uzyskał minimum 90% łącznej liczby punktów (czyli sumy punktów możliwych do uzyskania na podstawie różnych aktywności na ćwiczeniach oraz kolokwium zaliczeniowego). |

**INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

**SYLABUS DO PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa polska przedmiotu | **MECHANIKA I** |
| Nazwa angielska przedmiotu | **MECHANICS I** |
| Rodzaj przedmiotu | **kierunkowy** |
| Klasyfikacja ISCED | 0715 |
| Kierunek studiów | Inżynieria samochodów hybrydowych  i elektrycznych |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 5 |
| Semestr | 3 |

**Liczba godzin na semestr:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Seminarium | Projekt | Inne |
| 30E | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 |

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

1. Uzyskanie przez studentów wiedzy teoretycznej z zakresu mechaniki ogólnej.
2. Nabycie przez studentów umiejętności stosowania wiedzy teoretycznej do rozwiązywania zadań.
3. Nabycie przez studentów umiejętności analizy otrzymanych rozwiązań.

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Wiedza z zakresu matematyki wyższej (ze szczególnym uwzględnieniem algebry wektorów) oraz podstawowe wiadomości z analizy matematycznej.
2. Wiedza z zakresu fizyki, rozumie podstawowe zjawiska występujące w mechanice.
3. Umiejętność wykonywania podstawowych działań matematycznych podczas rozwiązywania zadań.
4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji, w tym z internetowych baz wiedzy.
5. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 - Student posiada podstawową wiedzę teoretyczną z zakresu mechaniki ogólnej – statyki, kinematyki i dynamiki punktu materialnego.

EU 2 - Student potrafi zastąpić działanie więzów siłami reakcji dla płaskich i przestrzennych układów sił oraz zapisać równania równowagi dla tych układów oraz wyznaczyć środek ciężkości dla ciał jednorodnych: linii, powierzchni i brył.

EU 3 – Student potrafi wyznaczyć tor, prędkość i przyspieszenie punktu materialnego, formułować równania ruchu na podstawie zadanego schematu kinematycznego oraz potrafi rozwiązywać zadania z zakresu dynamiki punktu materialnego stosując zasady d’Alemberta, zachowania pędu i krętu oraz równości energii kinetycznej i pracy.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – WYKŁAD** | **Liczba godzin** |
| W 1,2 - Wiadomości wstępne o mechanice. Zakres przedmiotu. Prawa Newtona. Podstawowe pojęcia i aksjomaty statyki. Stopnie swobody. Więzy i reakcje więzów. Sposoby realizacji więzów. | 2 |
| W 3,4 - Siła jako wektor liniowy. Moment siły względem punktu i prostej. | 2 |
| W 5,6 - Para sił. Redukcja ogólnego przestrzennego układu sił. | 2 |
| W 7,8 - Analityczne warunki równowagi dowolnego przestrzennego układu sił. Metody analityczne w statyce układów płaskich. | 2 |
| W 9,10 - Układy płaskie zbieżne, dowolne i złożone. | 2 |
| W 11,12 - Kratownice płaskie. Wyznaczanie sił w prętach kratownicy metodą analitycznego równoważenia węzłów. | 2 |
| W 13,14- Tarcie posuwiste i toczne. Równowaga sił z uwzględnieniem sił tarcia. | 2 |
| W 15,16 - Przestrzenny układ sił równoległych. | 2 |
| W 17,18 - Metody wyznaczania środków ciężkości linii, figur płaskich i brył. Twierdzenie Pappusa-Guldina. | 2 |
| W 19,20 - Kinematyka punktu materialnego. Opis matematyczny ruchu punktu. Tor, prędkość i przyspieszenie punktu. | 2 |
| W 21,22 - Niektóre szczególne przypadki ruchu punktu. Ruch prostoliniowy, ruch harmoniczny prosty, ruch po okręgu. | 2 |
| W 23,24 - Ruch złożony punktu. Prędkość i przyspieszenie w ruchu złożonym punktu. | 2 |
| W 25,26 - Dynamika punktu materialnego. Równania różniczkowe ruchu punktu materialnego. Pojęcie siły bezwładności. Zasada d’Alemberta. | 2 |
| W 27,28 - Pęd i kręt punktu materialnego. Zasady zachowania pędu i krętu. | 2 |
| W 29,30 - Praca i moc. Energia potencjalna i kinetyczna punktu. Prawa równości energii kinetycznej i pracy oraz zachowania energii mechanicznej. | 2 |
| **Forma zajęć – ĆWICZENIA** | **Liczba godzin** |
| C 1,2 - Podstawowe wiadomości z rachunku wektorowego. Rzut wektora w kartezjańskim układzie współrzędnych. Sumowanie i mnożenie wektorów. | 2 |
| C 3,4 - Równowaga zbieżnego układu sił. Zastosowanie twierdzenia o równowadze trzech sił. | 2 |
| C 5,6 - Moment siły względem punktu i osi. Układ sił równoległych. Twierdzenie Varignona. | 2 |
| C 7,8 - Obciążenie ciągłe. Zadania płaskiego dowolnego układu sił: wyznaczanie reakcji w belkach i ramach. | 2 |
| C 9,10 - Równowaga płaskich, złożonych układów sił. | 2 |
| C 11,12 - Kratownice płaskie, zastosowanie analitycznej metody równowagi węzłów. | 2 |
| C 13,14 - Równowaga płaskiego układu sił z uwzględnieniem tarcia. | 2 |
| C 15,16 - Równowaga przestrzennego dowolnego układu sił. | 2 |
| C 17,18 - Wyznaczanie środków ciężkości ciał jednorodnych: linii, powierzchni, brył. | 2 |
| C 19,20 - Tor, prędkość i przyspieszenie punktu materialnego. | 2 |
| C 21,22 Wyznaczanie równań ruchu i toru oraz prędkości i przyspieszeń dla zadanego schematu kinematycznego. | 2 |
| C 23,24 - Ruch złożony punktu. Przyspieszenie Coriolisa. | 2 |
| C 25,26 - Całkowanie równań różniczkowych ruchu punktu materialnego. | 2 |
| C 27,28 - Zasada d’Alemberta. | 2 |
| C 29,30 - Zasady zachowania pędu, krętu i energii mechanicznej oraz równości energii kinetycznej i pracy. | 2 |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| **1. –** Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych. |
| **2. –** Ćwiczenia audytoryjne - przykłady zadań z mechaniki. |

**SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

|  |
| --- |
| **F1. –** Ocena przygotowania do ćwiczeń. |
| **F2. –** Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy na wykładzie do rozwiązywania zadań z mechaniki. |
| **F3. –** Ocena aktywności podczas zajęć. |
| **P1. –** Kolokwium.\* |
| **P2. –** Egzamin pisemny. |

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich kolokwiów.

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Forma aktywności** | **Średnia liczba godzin na zrealizowanie  aktywności** |
| 1. **Godziny kontaktowe z prowadzącym** | | |
| 1.1 | Wykłady | 30 |
| 1.2 | Ćwiczenia | 30 |
| 1.3 | Laboratoria | 0 |
| 1.4 | Seminarium | 0 |
| 1.5 | Projekt | 0 |
| 1.6 | Egzamin | 4 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 64 |
| 1. **Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | 30 |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów | 0 |
| 2.3 | Przygotowanie projektu | 0 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 0 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | 25 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 6 |
| 2.7 | Inne | 0 |
| Razem godzin pracy własnej studenta: | | 61 |
| Ogólne obciążenie pracą studenta: | | 125 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU** | | 5 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego: | | 2,56 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: | | 2,4 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. Skalmierski B., Mechanika, t. 1 i 2, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, 2002. |
| 2. MisiakJ., Mechanika techniczna, t.1 i 2, PWN, Warszawa 2019. |
| 3. Leyko J., Mechanika ogólna, t. 1 i 2, PWN, Warszawa 2019. |
| 4. Niezgodziński T., Mechanika ogólna, PWN, Warszawa 2019. |
| 5. Buczkowski R., Banaszek A., Mechanika ogólna w ujęciu wektorowym i tensorowym. Statyka, przykłady i zadania. WNT, Warszawa 2018. |
| 6. Beer F.P, Johnston E. R., Vector Mechanics for Engineers. McGraw-Hill Publishing Company, 2016. |
| 7. Niezgodziński, M. Niezgodziński T., Zbiór zadań z mechaniki ogólnej, PWN Warszawa 2003. |
| 8. Misiak J., Zadania z mechaniki ogólnej, część I, II i III, PWN, Warszawa 2017. |
| 9. Nizioł J., Metodyka rozwiązywania zadań z mechaniki, WNT, Warszawa 2019 |
| 10. Leyko J., Szmelter J, Zbiór zadań z mechaniki ogólnej, t.1 i 2, PWN, Warszawa 1978. |
| 11. Giergiel J., Głuch L., Łopata A., Zbiór zadań z mechaniki, metodyka rozwiązań, AGH, Kraków 2001. |

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL )**

|  |
| --- |
| dr inż. Leszek Sowa, Katedra Mechaniki i Podstaw Konstrukcji Maszyn,  leszek.sowa@pcz.pl |

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekt uczenia się** | **Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)** | **Cele przedmiotu** | **Treści programowe** | **Narzędzia dydaktyczne** | **Sposób oceny** |
|
| **EU 1** | K\_W04, K\_U05 | C1 | W 1-30 | 1 | P2 |
| **EU 2** | K\_W04, K\_U05 | C2, C3 | C 1-30 | 2 | F1, F2  P1, P2 |
| **EU 3** | K\_W04, K\_U05 | C2, C3 | C 1-30 | 2 | F1-3  P1, P2 |

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 3,5** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 4,5** | **Na ocenę 5** |
| **EU1**  Student posiada podstawową wiedzę teoretyczną z zakresu mechaniki ogólnej – statyki, kinematyki i dynamiki punktu materialnego. | Student nie posiada podstawowej wiedzy teoretycznej z zakresu mechaniki ogólnej – statyki, kinematyki i dynamiki punktu materialnego. | Student posiada częściową wiedzę teoretyczną z zakresu mechaniki ogólnej – statyki, kinematyki i dynamiki punktu materialnego. | Student posiada dostateczną wiedzę teoretyczną z zakresu mechaniki ogólnej – statyki, kinematyki i dynamiki punktu materialnego. | Student dobrze opanował wiedzę teoretyczną z zakresu mechaniki ogólnej – statyki, kinematyki i dynamiki punktu materialnego. | Student bardzo dobrze opanował wiedzę teoretyczną z zakresu mechaniki ogólnej – statyki, kinematyki i dynamiki punktu materialnego. | Student w pełni opanował wiedzę teoretyczną z zakresu mechaniki ogólnej – statyki, kinematyki i dynamiki punktu materialnego. |
| **EU2**  Student potrafi zastąpić działanie więzów siłami reakcji dla płaskich i przestrzennych układów sił oraz zapisać równania równowagi dla tych układów oraz wyznaczyć środek ciężkości dla ciał jednorodnych: linii, powierzchni i brył. | Student nie potrafi zastąpić działanie więzów siłami reakcji dla płaskich i przestrzennych układów sił oraz zapisać równania równowagi dla tych układów oraz wyznaczyć środek ciężkości dla ciał jednorodnych: linii, powierzchni i brył. | Student potrafi zastąpić działanie więzów siłami reakcji dla płaskich układów sił oraz zapisać równania równowagi dla tych układów oraz wyznaczyć środek ciężkości jednorodnej linii i prostych figur płaskich. | Student potrafi zastąpić działanie więzów siłami reakcji dla płaskich układów sił oraz zapisać równania równowagi dla tych układów oraz wyznaczyć środek ciężkości dla ciał jednorodnych w postaci linii i powierzchni. | Student potrafi zastąpić działanie więzów siłami reakcji dla płaskich i przestrzennych układów sił oraz zapisać równania równowagi dla tych układów oraz wyznaczyć środek ciężkości dowolnej jednorodnej linii i figury płaskiej. | Student potrafi zastąpić działanie więzów siłami reakcji dla płaskich i przestrzennych układów sił, w tym układów złożonych oraz zapisać i rozwiązać równania równowagi dla tych układów oraz wyznaczyć środek ciężkości dla ciał jednorodnych w postaci linii i figur płaskich złożonych. | Student potrafi zastąpić działanie więzów siłami reakcji dla płaskich i przestrzennych układów sił, w tym układów złożonych oraz zapisać i rozwiązać równania równowagi dla tych układów oraz wyznaczyć środek ciężkości dowolnej jednorodnej linii, figury płaskiej i bryły. |
| **EU3**  Student potrafi wyznaczyć tor, prędkość i przyspieszenie punktu materialnego, formułować równania ruchu na podstawie zadanego schematu kinematycznego oraz potrafi rozwiązywać zadania z zakresu dynamiki punktu materialnego stosując zasady d’Alemberta, zachowania pędu i krętu oraz równości energii kinetycznej i pracy. | Student nie potrafi wyznaczyć tor, prędkość i przyspieszenie punktu materialnego, formułować równania ruchu na podstawie zadanego schematu kinematycznego oraz potrafi rozwiązywać zadania z zakresu dynamiki punktu materialnego stosując zasady d’Alemberta, zachowania pędu i krętu oraz równości energii kinetycznej i pracy. | Student potrafi wyznaczyć tor, prędkość i przyspieszenie punktu materialnego na podstawie zadanych równań ruchu oraz potrafi rozwiązywać zadania z zakresu dynamiki punktu materialnego stosując zasadę d’Alemberta. | Student potrafi wyznaczyć tor, prędkość i przyspieszenie punktu materialnego na podstawie zadanych równań ruchu, formułować równania ruchu na podstawie zadanego schematu kinematycznego oraz potrafi rozwiązywać zadania z zakresu dynamiki punktu materialnego stosując zasady d’Alemberta i zachowania pędu. | Student potrafi wyznaczyć tor, prędkość i przyspieszenie punktu materialnego na podstawie zadanych równań ruchu, formułować równania ruchu na podstawie zadanego schematu kinematycznego oraz potrafi rozwiązywać zadania z zakresu dynamiki punktu materialnego stosując zasady d’Alemberta, zachowania pędu i krętu. | Student potrafi wyznaczyć tor, prędkość i przyspieszenie punktu materialnego na podstawie zadanych równań ruchu prostego, formułować równania ruchu na podstawie zadanego schematu kinematycznego oraz potrafi rozwiązywać zadania z zakresu dynamiki punktu materialnego stosując zasady d’Alemberta, zachowania pędu i krętu oraz równości energii kinetycznej i pracy. | Student potrafi wyznaczyć tor, prędkość i przyspieszenie punktu materialnego w ruchu prostym i złożonym, formułować równania ruchu na podstawie zadanego schematu kinematycznego oraz potrafi rozwiązywać zadania z zakresu dynamiki punktu materialnego stosując zasady d’Alemberta, zachowania pędu i krętu oraz równości energii kinetycznej i pracy. |

**INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

**SYLABUS DO PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa polska przedmiotu | **METROLOGIA I SYSTEMY POMIAROWE** |
| Nazwa angielska przedmiotu | **METROLOGY AND MEASUREMENT SYSTEMS** |
| Rodzaj przedmiotu | **kierunkowy** |
| Klasyfikacja ISCED | 0714 |
| Kierunek studiów | Inżynieria samochodów hybrydowych  i elektrycznych |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 4 |
| Semestr | 3 |

**Liczba godzin na semestr:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Seminarium | Projekt | Inne |
| 15 | 0 | 30 | 0 | 0 | 0 |

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

C1. Uzyskanie podstawowej wiedzy z dziedziny metrologii i systemów pomiarowych.

C2. Nabycie umiejętności stosowania aparatury pomiarowej oraz opracowania wyników pomiarów.

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Wiedza z zakresu fizyki, podstaw elektroniki, rachunku prawdopodobieństwa   
   i statystyki matematycznej.
2. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu maszyn i urządzeń elektrycznych.
3. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań.
4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji   
   i dokumentacji technicznej.
5. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
6. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **EU1** | – | Posiada wiedzę teoretyczną z zakresu metod i technik wykonywania pomiarów. |
| **EU2** | – | Potrafi wykonać pomiary wielkości mechanicznych oraz elektrycznych, posiada umiejętności obsługi aparatury pomiarowej. |
| **EU3** | – | Potrafi opracować wyniki pomiarów oraz oszacować błąd i niepewność pomiarów. |

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – WYKŁAD** | **Liczba godzin** |
| W 1 – Pojęcia wstępne: pomiar, jednostki miar, rodzaje metod pomiarowych. | 1 |
| W 2,3 – Szacownie niepewności pomiarowych. opracowanie wyników pomiarów. | 2 |
| W 4 – Właściwości statyczne przetworników pomiarowych. | 1 |
| W 5 – Właściwości dynamiczne przetworników pomiarowych. | 1 |
| W 6 – Pomiary napięcia, natężenia i mocy prądu elektrycznego. | 1 |
| W 7 – Pomiary rezystancji, pojemności i indukcyjności. | 1 |
| W 8 – Mostki pomiarowe. | 1 |
| W 9 – Budowa i zastosowanie oscyloskopu. | 1 |
| W 10 – Przetworniki pomiarowe: rezystancyjne, pojemnościowe, indukcyjne. | 1 |
| W 11 – Przetworniki pomiarowe: piezoelektryczne, fotoelektryczne i termoelektryczne. | 1 |
| W 12 – Struktura systemu pomiarowego. | 1 |
| W 13 – Wzmacniacze pomiarowe, filtry sygnałów. | 1 |
| W 14 – Przetwarzania analogowo-cyfrowego: próbkowanie, kwantowanie, kodowanie. | 1 |
| W 15 – Systemy akwizycji danych. Budowa wirtualnego przyrządu pomiarowego. | 1 |
| **Forma zajęć – LABORATORIUM** | **Liczba godzin** |
| L 1,2 – Pomiary bezpośrednie - niepewności pomiarowe przyrządów. | 2 |
| L 3,4,5,6 – Pomiary pośrednie - szacowanie niepewności pomiarowych. | 4 |
| L 7,8 – Wyznaczanie błędów systematycznych. | 2 |
| L 9,10 – Charakterystyki statyczne przetworników pomiarowych. | 2 |
| L 11,12 – Właściwości dynamiczne przetworników pomiarowych. | 2 |
| L 13,14 – Zastosowanie oscyloskopu w miernictwie. | 2 |
| L 15,16 – Pomiary tensometryczne z wykorzystaniem mostka rezystancyjnego. | 2 |
| L 17,18 – Pomiary akustyczne. | 2 |
| L 19,20 – Zasady dopasowania przetworników pomiarowych. | 2 |
| L 21,22 – Pomiar zniekształceń harmonicznych wzmacniacza. | 2 |
| L 23-24 – Pomiar drgań układu mechanicznego. | 2 |
| L 25,26 – Akwizycji i generowanie sygnałów wirtualnym przyrządem pomiarowym. | 2 |
| L 27,28 – Błędy kwantyzacji, zakres dynamiki przetwornika A/C. | 2 |
| L 29,30 – Zasady prawidłowego próbkowania sygnałów. | 2 |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| **1. –** Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych. |
| **2. –** Ćwiczenia laboratoryjne, stanowiska do ćwiczeń wyposażone w urządzenia  i aparaturę pomiarową. |
| **3. –** Instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych. |

**SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

|  |
| --- |
| **F1. –** Ocena przygotowania do zajęć laboratoryjnych. |
| **F2. –** Ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania. |
| **F3. –** Ocena aktywności podczas zajęć. |
| **P1. –** Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych.\* |
| **P2. –** Kolokwium.\* |

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Forma aktywności** | **Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności** |
| 1. **Godziny kontaktowe z prowadzącym** | | |
| 1.1 | Wykłady | 15 |
| 1.2 | Ćwiczenia | 0 |
| 1.3 | Laboratoria | 30 |
| 1.4 | Seminarium | 0 |
| 1.5 | Projekt | 0 |
| 1.6 | Egzamin | 0 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | **45** |
| 1. **Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | 10 |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów | 20 |
| 2.3 | Przygotowanie projektu | 0 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 20 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | 0 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 5 |
| 2.7 | Inne | 0 |
| Razem godzin pracy własnej studenta: | | 55 |
| Ogólne obciążenie pracą studenta: | | 100 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU** | | 4 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego: | | 1,8 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: | | 2,4 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. Tumański S.: Technika pomiarowa, WNT, Warszawa 2007. |
| 2. Suchocki K.: Sensory i przetworniki pomiarowe: właściwości metrologiczne przetworników pomiarowych : pomiary parametrów ruchu harmonicznego. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2015. |
| 3. Praca zbiorowa: Miernictwo i systemy pomiarowe. Laboratorium, skrypt P.Cz, Częstochowa 2004. |
| 4. Zieliński T.P.: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów: od teorii do zastosowań. WKŁ, Warszawa 2005. |
| 5. Miłek M.: Metrologia elektryczna wielkości nieelektrycznych. OWUZ, Zielona Góra 2006. |
| 6. Zakrzewski J., Kampik M.: Sensory i przetworniki pomiarowe, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2013 |
| 7. Derlecki, S.: Metrologia elektryczna i elektroniczna. WPŁ, Łódź 2005. |

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)**

|  |
| --- |
| dr inż. Michał Gruca, Katedra Maszyn Cieplnych, michal.gruca@pcz.pl |

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekt uczenia się** | **Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)** | **Cele przedmiotu** | **Treści programowe** | **Narzędzia dydaktyczne** | **Sposób oceny** |
|
| **EU 1** | K\_W01  K\_W02 | C1 | W 1-15 | 1 | F3, P2 |
| **EU 2** | K\_U04  K\_K02 | C2 | W 4-15  L 1-30 | 1-3 | F1-3, P1, P2 |
| **EU 3** | K\_U01  K\_U04 | C2 | W 1-3  L 1-8 | 1-3 | F1-3, P1, P2 |

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 3,5** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 4,5** | **Na ocenę 5** |
| **EU 1**  Student opanował wiedzę teoretyczną  z zakresu metrologii  i systemów pomiarowych, , potrafi wskazać właściwą metodę pomiaru dla wybranej wielkości fizycznej. | Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu metrologii i systemów pomiarowych. | Student częściowo opanował wiedzę z zakresu metrologii i systemów pomiarowych. | Student opanował wiedzę z zakresu metrologii i systemów pomiarowych. | Student opanował wiedzę z zakresu metrologii i systemów pomiarowych, potrafi wskazać właściwą metodę pomiaru dla wybranej wielkości fizycznej. | Student dobrze opanował wiedzę z zakresu metrologii i systemów pomiarowych, potrafi wskazać właściwą metodę pomiaru dla wybranej wielkości fizycznej. | Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł. |
| **EU 2, EU 3**  Student posiada umiejętno-ści stoso-wania wiedzy  w rozwią-zywaniu problemów związanych z wykony-waniem pomiarów w mecha-nice. | Student nie potrafi wskazać metody pomiaru wybranej wielkości fizycznej, nawet z pomocą prowadzącego i nie potrafi dokonać oceny dok-ładności uzyskanego wyniku. | Student nie potrafi wy-korzystać zdobytej wiedzy, zadania wynikające z realizacji ćwiczeń wykonuje z pomocą prowadzącego. | Student potrafi wy-korzystać zdobytą wiedzę, zadania wynikające z realizacji ćwiczeń wykonuje z pomocą prowadzącego. | Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samo-dzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji ćwiczeń, potrafi dokonać oceny dok-ładności uzyskanego wyniku. | Student potrafi dokonać wyboru metody pomiaru wybranej wielkości fizycznej oraz samo-dzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji ćwiczeń, potrafi dokonać oceny dok-ładności uzyskanego wyniku. | Student potrafi dokonać wyboru metody pomiaru wybranej wielkości fizycznej oraz wykonać samodziel-nie taki pomiar, potrafi dokonać oceny dok-ładności uzyskanego wyniku. |

**INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [**www.wimii.pcz.pl**](http://www.wimii.pcz.pl)oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

**SYLABUS DO PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa polska przedmiotu | **SILNIKI SAMOCHODOWE** |
| Nazwa angielska przedmiotu | **CAR ENGINES** |
| Rodzaj przedmiotu | **kierunkowy obieralny** |
| Klasyfikacja ISCED | 0716 |
| Kierunek studiów | Inżynieria samochodów hybrydowych  i elektrycznych |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 4 |
| Semestr | 3 |

**Liczba godzin na semestr:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Seminarium | Projekt | Inne |
| 30E | 0 | 30 | 0 | 0 | 0 |

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

1. Uzyskanie przez studentów wiedzy na temat budowy i zasady działania tłokowego silnika spalinowego.
2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie doboru   
   i eksploatacji silników samochodowych.

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Wiedza z zakresu analizy matematycznej, chemii i fizyki (statyka, kinematyka   
   i dynamika).
2. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu substancji palnych i maszyn napędowych dużej mocy.
3. Umiejętność doboru metod pomiarowych i wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych i mechanicznych.
4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji   
   i dokumentacji technicznej.
5. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
6. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – Student ma podstawową wiedzę na temat budowy, zasady działania   
i eksploatacji silnika pojazdu samochodowego.

EU 2 – Student rozumie podstawowe zjawiska i procesy fizyczne wstępujące   
w technice, zna metody pomiaru podstawowych wielkości fizycznych, posiada umiejętności obsługi aparatury pomiarowej.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – WYKŁAD** | **Liczba godzin** |
| W 1,2 - Podział i klasyfikacja samochodowych silników spalinowych.  Budowa silnika spalinowego w samochodach z napędem hybrydowym. | 2 |
| W 3,4 – Alternatywne i konwencjonalne paliwa silnikowe. | 2 |
| W 5,6 – Obiegi termodynamiczne, w tym obieg cieplny Atkinsona, realizowane w tłokowych silnikach spalinowych. | 2 |
| W 7,8 - Silnik o zapłonie iskrowym (ZI). | 2 |
| W 9,10 - Układy zasilania silnika ZI w samochodach z napędem konwencjonalnym i hybrydowym. | 2 |
| W 11,12 - Silnik z zapłonem samoczynnym (ZS). | 2 |
| W 13,14 - Układy zasilania silnika ZS w samochodach z napędem konwencjonalnym i hybrydowym. | 2 |
| W 15,16 - Wskaźniki pracy silnika samochodowego wykorzystywanego w różnych rodzajach napędów. | 2 |
| W 17,18 - Charakterystyki tłokowych silników spalinowych. | 2 |
| W 19,20 – Metody doładowania silnika tłokowego. | 2 |
| W 21,22 - Emisja spalin silnika samochodowego z napędem konwencjonalnym i hybrydowym. | 2 |
| W 23,24 – Toksyczne i szkodliwe składniki spalin silnikowych. Nowoczesne metody ograniczenia emisji spalin silnika samochodowego. | 2 |
| W 25,26 - Układy rozrządu silnika spalinowego w nowoczesnym pojeździe samochodowym. | 2 |
| W 27,28 - Układ chłodzenia i układ smarowania silnika pojazdu samochodowego | 2 |
| W 29,30 - Przyszłość silników spalinowych w napędach pojazdów samochodowych. | 2 |
| **Forma zajęć – LABORATORIUM** | **Liczba godzin** |
| L 1,2 - Identyfikacja elementów silnika samochodowego w napędach hybrydowych. | 2 |
| L 3,4,5,6 - Analiza obiegów teoretycznych tłokowego silnika spalinowego pracującego wg obiegu Atkinsona. | 4 |
| L 7,8 - Wyznaczanie sprawności wolumetrycznej cylindra oraz współczynnika nadmiaru powietrza w silniku tłokowym. | 2 |
| L 9,10,11,12 – Optymalizacja pracy silnika samochodowego z wykorzystaniem modelu zerowymiarowego. | 4 |
| L 13,14,15,16 - Indykowanie jako metoda badawcza tłokowego silnika spalinowego. | 4 |
| L 17,18 - Analiza wydzielania ciepła w silniku w wolnossącym i doładowanym. | 2 |
| L 19,20 - Badania wpływu stopnia kompresji na osiągi silnika spalinowego. | 2 |
| L 21,22,23,24 - Wyznaczenie podstawowych charakterystyk pracy silnika samochodu hybrydowego. | 4 |
| L 25,26 - Badania wpływu rodzaju paliwa na osiągi silnika wielopaliwowego. | 2 |
| L 27,28 - Obliczenia bilansu cieplnego silnika tłokowego napędu hybrydowego. | 2 |
| L 29,30 - Modelowanie CFD silnika spalinowego pracującego wg obiegu Atkinsona. | 2 |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| **1. –** Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych. |
| **2. –** Stanowiska do ćwiczeń wyposażone w maszyny, urządzenia i aparaturę  pomiarową. |
| **3. –** Instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych. |

**SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

|  |
| --- |
| **F1. –** Ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych. |
| **F2. –** Ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania. |
| **F3. –** Ocena aktywności podczas zajęć. |
| **P1. –** Kolokwium.\* |
| **P2.** - Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych. |
| **P3.** – Egzamin pisemny. |

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Forma aktywności** | **Średnia liczba godzin na zrealizowanie  aktywności** |
| 1. **Godziny kontaktowe z prowadzącym** | | |
| 1.1 | Wykłady | 30 |
| 1.2 | Ćwiczenia | 0 |
| 1.3 | Laboratoria | 30 |
| 1.4 | Seminarium | 0 |
| 1.5 | Projekt | 0 |
| 1.6 | Egzamin | 3 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 63 |
| 1. **Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | 8 |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów | 8 |
| 2.3 | Przygotowanie projektu | 0 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 0 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | 15 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 6 |
| 2.7 | Inne | 0 |
| Razem godzin pracy własnej studenta: | | 37 |
| Ogólne obciążenie pracą studenta: | | 100 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU** | | 4 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego: | | 2,52 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: | | 1,84 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. Bernhardt M. i in. Silniki samochodowe. WKŁ, Warszawa 1988. |
| 1. Kowalewicz A.: Podstawy procesów spalania, WNT, Warszawa, 2000. |
| 1. Kowalewicz A.: Wybrane zagadnienia silników spalinowych, Wyd. Politechniki Radomskiej, 2002. |
| 1. Luft S.: Podstawy budowy silników, WKŁ, 2009. |
| 1. Merkisz J.: Ekologiczne aspekty stosowania silników spalinowych, Wyd. Pol. Poznańskiej, 1994. |
| 1. Niewiarowski K.: Tłokowe silniki spalinowe. WKŁ, Warszawa 1983. |
| 1. Rychter T., Teodorczyk A.: Teoria silników tłokowych. WKŁ, Warszawa 2006. |
| 1. Wajand J.A, Wajand J.T.: Tłokowe silniki spalinowe średnio- i szybkoobrotowe. WNT 2000. |
| 1. Schmidt T.: Pojazdy hybrydowe i elektryczne w praktyce warsztatowej. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności WKŁ. 2022. |
| 1. Fergusson C.R., Kirkpatrick A.T.: Internal combustion engines. Applied Thermosciences. Wiley, 2001. |
| 1. Stone R.: Introduction to Internal Combustion Engines, Macmillan Publishers, 2002. |
| 1. Heywood J.B.: Internal combustion engine fundamentals. 2nd ed. New York, NY, USA: McGraw-Hill Education; 2018. |
| 1. Denton T.: Electric and Hybrid Vehicles. Taylor & Francis Ltd. 2020. |
| 1. Erjavec J., Smith N.: Electric and Fuel-Cell Vehicles. Cengage Learning, Inc. 2022. |

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL )**

|  |
| --- |
| dr hab. inż. Arkadiusz Jamrozik, prof. PCz, Katedra Maszyn Cieplnych,  arkadiusz.jamrozik@pcz.pl |

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekt uczenia się** | **Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)** | **Cele przedmiotu** | **Treści programowe** | **Narzędzia dydaktyczne** | **Sposób oceny** |
|
| **EU 1** | K\_W08, K\_W05, K\_U08, K\_K01 | C1, C2 | W 1-30  L 1-30 | 1-3 | F 1-3  P 1-3 |
| **EU 2** | K\_W08, K\_W05, K\_U08, K\_K01 | C1, C2 | W 1-30  L 1-30 | 1-3 | F 1-3  P 1-3 |

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 3,5** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 4,5** | **Na ocenę 5** |
| **EU1, EU2**  Student opanował wiedzę  i umiejętności z zakresu podstaw działania  i eksploatacji silnika pojazdu samochodowego. | Student nie opanował podstawowej wiedzy  i umiejętności  z zakresu podstaw działania i eksploatacji silnika pojazdu samochodowego. | Student częściowo opanował wiedzę  i umiejętności  z zakresu podstaw działania  i eksploatacji silnika pojazdu samochodowego. | Student opanował wiedzę  i umiejętności  z zakresu podstaw działania  i eksploatacji silnika pojazdu samochodowego | Student opanował wiedzę  i umiejętności  z zakresu podstaw działania  i eksploatacji silnika pojazdu samochodowego, potrafi wskazać właściwą metodę do rozwiązania zagadnienia technicznego dotyczącego eksploatacji silnika samochodowego. | Student opanował wiedzę  i umiejętności  z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa  i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł. | Student bardzo dobrze opanował wiedzę  i umiejętności  z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa  i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł. |

**INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

**SYLABUS DO PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa polska przedmiotu | **TERMODYNAMIKA TECHNICZNA** |
| Nazwa angielska przedmiotu | **TECHNICAL THERMODYNAMICS** |
| Rodzaj przedmiotu | **kierunkowy** |
| Klasyfikacja ISCED | 0715 |
| Kierunek studiów | Inżynieria samochodów hybrydowych  i elektrycznych |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 5 |
| Semestr | 3 |

**Liczba godzin na semestr:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Seminarium | Projekt | Inne |
| 15E | 15 | 30 | 0 | 0 | 0 |

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

1. Zapoznanie studentów z wielkościami fizycznymi i jednostkami miar stosowanymi w termodynamice technicznej, pierwszą i drugą zasadą termodynamiki, termicznym równaniem stanu gazów doskonałych, wybranymi przemianami termodynamicznymi, obiegami termodynamicznymi, izobarycznym procesem parowania wody, wykresami: p-V, T-s i i-s wody oraz wielkościami opisującymi gazy wilgotne i wykresem i-X.
2. Nabycie przez studentów umiejętności rozwiązywania zadań i przykładów podejmujących wielkości fizyczne i jednostki miar stosowane w termodynamice technicznej, pierwszą i drugą zasadę termodynamiki, termiczne równanie stanu gazów doskonałych, wybrane przemiany termodynamiczne, obiegi termodynamiczne, izobaryczny proces parowania wody, wykres i-s wody oraz wielkości opisujące gazy wilgotne i wykres i-X.
3. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności pomiaru wielkości fizycznych stosowanych w termodynamice technicznej oraz prawidłowej interpretacji wyników pomiarów.

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1.Znajomość podstaw fizyki, chemii i matematyki.

2. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu urządzeń oraz aparatury pomiarowej.

3. Umiejętność wykonywania działań matematycznych w celu rozwiązywania postawionych zadań.

4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji, a także odczytywania danych z tablic i wykresów.

5. Umiejętność pracy samodzielnej oraz w grupie.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – Student posiada wiedzę z zakresu treści zajęć wykładowych.

EU 2 – Student potrafi rozwiązać zadania podejmujące wybrane zagadnienia z termodynamiki technicznej.

EU 3 – Student posiada wiedzę z zakresu treści zajęć laboratoryjnych. Rozróżnia aparaturę i przyrządy pomiarowe zastosowane podczas prowadzenia ćwiczeń laboratoryjnych, potrafi omówić zasadę ich działania i wykonać pomiar. Potrafi wykonać sprawozdanie z przeprowadzonego ćwiczenia laboratoryjnego

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – WYKŁAD** | **Liczba godzin** |
| W 1 - Podstawowe pojęcia, wielkości fizyczne i jednostki miar stosowane w termodynamice technicznej. | 1 |
| W 2,3 - Zasada zachowania ilości substancji. Pierwsza zasada termodynamiki: sposoby doprowadzania i wyprowadzania energii, bilans energii, ciepło doprowadzone do układu, entalpia, praca mechaniczna. | 2 |
| W 4 - Termiczne równanie stanu gazów doskonałych. | 1 |
| W 5,6,7 - Przemiany charakterystyczne gazów doskonałych. | 3 |
| W 8,9,10 - Entropia. Obiegi termodynamiczne. Druga zasada termodynamiki. | 3 |
| W 11,12,13 - Izobaryczne wytwarzanie pary wodnej. Wykresy: p-V, T-s oraz i-s wody. | 3 |
| W 14,15 - Podstawowe wielkości opisujące gazy wilgotne. Wykres i-X powietrza wilgotnego. | 2 |
| **Forma zajęć – ĆWICZENIA** | **Liczba godzin** |
| C 1 – Przeliczanie jednostek miar wielkości fizycznych stosowanych  w termodynamice technicznej. | 1 |
| C 2 – Obliczanie ciepła doprowadzonego do układu termodynamicznego. | 1 |
| C 3 – Przykłady bilansu energii układu termodynamicznego z wykorzystaniem pierwszej zasady termodynamiki. | 1 |
| C 4 – Obliczanie pracy bezwzględnej, użytecznej i technicznej czynnika termodynamicznego. | 1 |
| C 5 – Zastosowanie termicznego równania stanu gazu doskonałego. | 1 |
| C 6,7,8 – Analiza wybranych przemian (izoterma, izobara, izochora) gazów doskonałych. | 3 |
| C 9,10 – Przykłady obliczania obiegów termodynamicznych. | 2 |
| C 11 – Zastosowanie drugiej zasady termodynamiki w przykładach. | 1 |
| C 12,13 – Izobaryczne wytwarzanie pary wodnej w przykładach, zastosowanie tablic i wykresów parowych (i-s). | 2 |
| C 14,15 – Obliczanie podstawowych wielkości opisujących powietrze wilgotne, zastosowanie wykresu i-X. | 2 |
| **Forma zajęć – LABORATORIUM** | **Liczba godzin** |
| L 1,2,3,4,5 – Pomiar ciśnienia z wykorzystaniem wybranych przyrządów pomiarowych. | 5 |
| L 6,7,8,9,10 – Pomiar temperatury ciał z wykorzystaniem wybranych przyrządów pomiarowych. | 5 |
| L 11,12,13,14,15 – Wyznaczanie gęstości ciał z wykorzystaniem wybranych przyrządów pomiarowych. | 5 |
| L 16,17,18,19,20 – Pomiar strumienia masy powietrza z wykorzystaniem wybranych przyrządów pomiarowych. | 5 |
| L 21,22,23,24,25 – Wyznaczanie średniej pojemności cieplnej właściwej powietrza z wykorzystaniem wybranych przyrządów pomiarowych. | 5 |
| L 26,27,28,29,30 – Pomiar wilgotności względnej powietrza z wykorzystaniem wybranych przyrządów pomiarowych. | 5 |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| **1. –** Prezentacje multimedialne. |
| **2. –** Wykresy, tablice, zestawienia. |
| **3. –** Stanowiska badawcze, aparatura, przyrządy pomiarowe. |
| **4. –** Skrypty, wzory sprawozdań do zajęć laboratoryjnych. |

**SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

|  |
| --- |
| **F1. –** Ocena aktywności podczas wykładów. |
| **F2. –** Ocena aktywności podczas zajęć rachunkowych. |
| **F3. –** Ocena aktywności podczas zajęć laboratoryjnych. |
| **P1.** – Kolokwium.\* |
| **P2.** – Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych.\*\* |
| **P3.** – Egzamin pisemny. |

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich sprawdzianów

\*\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich sprawdzianów i sprawozdań z przeprowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Forma aktywności** | **Średnia liczba godzin na zrealizowanie  aktywności** |
| 1. **Godziny kontaktowe z prowadzącym** | | |
| 1.1 | Wykłady | 15 |
| 1.2 | Ćwiczenia | 15 |
| 1.3 | Laboratoria | 30 |
| 1.4 | Seminarium | 0 |
| 1.5 | Projekt | 0 |
| 1.6 | Egzamin | 3 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 63 |
| 1. **Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | 15 |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów | 20 |
| 2.3 | Przygotowanie projektu | 0 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 0 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | 20 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 7 |
| 2.7 | Inne | 0 |
| Razem godzin pracy własnej studenta: | | 62 |
| Ogólne obciążenie pracą studenta: | | 125 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU** | | 5 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego: | | 2,52 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: | | 3,2 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. Pastucha L., Mielczarek E.: Podstawy termodynamiki technicznej. Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 1998. |
| 1. Szargut J.: Termodynamika techniczna. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2005. |
| 1. Szargut J., Guzik A., Górniak H.: Zadania z termodynamiki technicznej. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2008. |
| 1. Ochęduszko S., Szargut J., Górniak H., Guzik A., Wilk S.: Zbiór zadań z termodynamiki technicznej. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1970. |
| 1. Gajewski W. (red.): Laboratorium z termodynamiki i wymiany ciepła. Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2005. |
| 1. Wrzesiński Z.: Termodynamika. Zbiór zagadnień i zadań z rozwiązaniami. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2022. |

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL )**

|  |
| --- |
| dr hab. inż. Agnieszka Kijo-Kleczkowska, prof. PCz, Katedra Maszyn Cieplnych, a.kijo-kleczkowska@pcz.pl |

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekt uczenia się** | **Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)** | **Cele przedmiotu** | **Treści programowe** | **Narzędzia dydaktyczne** | **Sposób oceny** |
|
| **EU1** | K\_W05, K\_U03 | C1 | W 1-15 | 1 | F1, P3 |
| **EU2** | K\_U04, K\_K02 | C2 | C 1-15 | 1, 2 | F2, P1 |
| **EU3** | K\_W05, K\_U03, K\_K02 | C3 | L 1-30 | 1-4 | F3, P1, P2 |

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 3,5** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 4,5** | **Na ocenę 5** |
| **EU1**  Student  posiada wiedzę z zakresu treści zajęć wykładowych | Student nie posiada wiedzy z zakresu treści zajęć wykładowych | Student w stopniu dostatecznym posiada wiedzę z zakresu treści zajęć wykładowych | Student w stopniu ponad dostatecznym posiada wiedzę z zakresu treści zajęć wykładowych | Student w stopniu dobrym posiada wiedzę z zakresu treści zajęć wykładowych | Student w stopniu ponad dobrym posiada wiedzę z zakresu treści zajęć wykładowych | Student w stopniu bardzo dobrym posiada wiedzę z zakresu treści zajęć wykładowych |
| **EU2**  Student  potrafi rozwiązać zadania podejmujące wybrane zagadnienia z termodynamiki technicznej. | Student nie  potrafi rozwiązać zadań podejmujących wybrane zagadnienia z termodynamiki technicznej. | Student  w stopniu dostatecznym potrafi rozwiązać zadania podejmujące wybrane zagadnienia z termodynamiki technicznej. | Student  w stopniu ponad dostatecznym potrafi rozwiązać zadania podejmujące wybrane zagadnienia z termodynamiki technicznej. | Student  w stopniu dobrym potrafi rozwiązać zadania podejmujące wybrane zagadnienia z termodynamiki technicznej. | Student  w stopniu ponad dobrym potrafi rozwiązać zadania podejmujące wybrane zagadnienia z termodynamiki technicznej. | Student  w stopniu bardzo dobrym potrafi rozwiązać zadania podejmujące wybrane zagadnienia z termodynamiki technicznej. |
| **EU3**  Student  posiada wiedzę z zakresu treści zajęć laboratoryjnych. Rozróżnia aparaturę i przyrządy pomiarowe zastosowane podczas prowadzenia ćwiczeń laboratoryjnych, potrafi omówić zasadę ich działania i wykonać pomiar. Potrafi wykonać sprawozdanie z przeprowadzonego ćwiczenia laboratoryjnego. | Student  nie posiada wiedzy z zakresu treści zajęć laboratoryjnych. Nie rozróżnia aparatury i przyrządów pomiarowych zastosowanych podczas prowadzenia ćwiczeń laboratoryjnych, nie potrafi omówić zasady ich działania i wykonać pomiaru. Nie potrafi wykonać sprawozdania z przeprowadzonego ćwiczenia laboratoryjnego. | Student w stopniu dostatecznym: posiada wiedzę z zakresu treści zajęć laboratoryjnych, rozróżnia aparaturę i przyrządy pomiarowe zastosowane podczas prowadzenia ćwiczeń laboratoryjnych, potrafi omówić zasadę ich działania i wykonać pomiar. Potrafi wykonać sprawozdanie z prze prowadzonego ćwiczenia laboratoryjnego. | Student w stopniu ponad dostatecznym: posiada wiedzę z zakresu treści zajęć laboratoryjnych, rozróżnia aparaturę i przyrządy pomiarowe zastosowane podczas prowadzenia ćwiczeń laboratoryjnych, potrafi omówić zasadę ich działania i wykonać pomiar. Potrafi wy konać sprawozdanie z przeprowadzonego ćwiczenia laboratoryjnego. | Student w stopniu dobrym: posiada wiedzę z zakresu treści zajęć laboratoryjnych, rozróżnia aparaturę i przyrządy pomiarowe zastosowane podczas prowadzenia ćwiczeń laboratoryjnych, potrafi omówić zasadę ich działania i wykonać pomiar. Potrafi wykonać sprawozdanie z prze prowadzonego ćwiczenia laboratoryjnego. | Student w stopniu ponad dobrym: posiada wiedzę z zakresu treści zajęć laboratoryjnych, rozróżnia aparaturę i przyrządy pomiarowe zastosowane podczas prowadzenia ćwiczeń laboratoryjnych, potrafi omówić zasadę ich działania i wykonać pomiar. Potrafi wykonać sprawozdanie z prze prowadzonego ćwiczenia laboratoryjnego. | Student w stopniu bardzo dobrym: posiada wiedzę z zakresu treści zajęć laboratoryjnych, rozróżnia aparaturę i przyrządy pomiarowe zastosowane podczas prowadzenia ćwiczeń laboratoryjnych, potrafi omówić zasadę ich działania i wykonać pomiar. Potrafi wykonać sprawozdanie z prze prowadzonego ćwiczenia laboratoryjnego. |

**INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

**SYLABUS DO PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa polska przedmiotu | **DOŁADOWANIE SILNIKÓW TŁOKOWYCH** |
| Nazwa angielska przedmiotu | **PISTON ENGINES SUPERCHARGING** |
| Rodzaj przedmiotu | **kierunkowy obieralny** |
| Klasyfikacja ISCED | 0716 |
| Kierunek studiów | Inżynieria samochodów hybrydowych  i elektrycznych |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 4 |
| Semestr | 4 |

**Liczba godzin na semestr:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Seminarium | Projekt | Inne |
| 15E | 0 | 30 | 0 | 0 | 0 |

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Zapoznanie studentów z budową i sposobem działania urządzeń doładowujących silniki tłokowe. |
|  | Zapoznanie studentów z metodą doboru urządzeń doładowujących do silników tłokowych. |
| 1. **C** | Nabycie przez studentów umiejętności w zakresie projektowania  i budowy urządzeń doładowujących silniki tłokowe. |

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. | Znajomość podstaw z fizyki i matematyki oraz mechaniki |
| 2. | Wiedza z zakresu termodynamiki i mechaniki płynów |
| 3. | Umiejętność doboru metod pomiarowych i wykonywania pomiarów. |
| 4. | Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji  i dokumentacji technicznej. |
| 5. | Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie. |

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| EU 1 | – | Student posiada wiedzę z zakresu budowy urządzeń doładowujących silniki tłokowe |
| EU 2 | – | Student posiada wiedzę z zakresu doboru urządzenia doładowującego do silnika spalinowego |
| EU 3 | – | Student posiada umiejętność przeprowadzenia pomiaru i analizy wyników uzyskanych w trakcie realizacji ćwiczeń laboratoryjnych. |

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – WYKŁADY** | **Liczba**  **godzin** |
| W 1 – Metody zwiększenia efektywności silnika spalinowego. | 1 |
| W 2,3 – Doładowanie w pojazdach hybrydowych. | 2 |
| W 4,5 – Budowa i zasada działania turbosprężarek silnika spalinowego. | 2 |
| W 6,7 – Budowa i zasada działania doładowania mechanicznego silnika spalinowego. | 2 |
| W 8,9 – Zjawiska gazodynamiczne poprawiające efektywność silnika spalinowego. | 2 |
| W 10,11 – Sposoby doładowania kombinowanego silnika tłokowego. | 2 |
| W 12,13 – Eksploatacja hybrydowych silników tłokowych wyposażonych w urządzenia doładowujące. | 2 |
| W 14,15 – Dobór urządzenia doładowującego do silnika spalinowego. | 2 |
| **Forma zajęć – LABORATORIUM** | **Liczba godzin** |
| L 1,2 – BHP. Wstęp do zajęć laboratoryjnych. | 2 |
| L 3,4,5,6,7,8 – Diagnostyka zespołu turbosprężarkowego i jego elementów. | 6 |
| L 9,10,11,12 – Określanie optymalnego punktu pracy turbosprężarki. | 4 |
| L 13,14,15,16 – Diagnostyka sprężarki mechanicznej i jej elementów. | 4 |
| L 17,18,19,20,21,22 – Określanie optymalnego punktu pracy sprężarki mechanicznej. | 6 |
| L 23,24,25, 26 – Wyznaczanie parametrów eksploatacyjnych doładowanego silnika spalinowego. | 4 |
| L 27,28,29,30 – Wpływ zjawisk gazodynamicznych na parametry eksploatacyjne silnika spalinowego. | 4 |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| **1. –** Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych. |
| **2. –** Ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń. |
| **3. –** Pokaz metod badawczych. |
| **4. –** Instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych. |
| **5. –** Przyrządy pomiarowe. |
| **6. –** Stanowiska do ćwiczeń wyposażone w urządzenia do badań. |

**SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

|  |
| --- |
| **F1. –** Ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych. |
| **F2. –** Ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania. |
| **F3. –** Ocena aktywności podczas zajęć. |
| **P1. –** Kolokwium.\* |
| **P2.** - Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych. |
| **P3. –** Egzamin pisemny. |

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze sprawdzianów i sprawozdań laboratoryjnych

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Forma aktywności** | **Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności** |
| 1. **Godziny kontaktowe z prowadzącym** | | |
| 1.1 | Wykłady | 15 |
| 1.2 | Ćwiczenia | 0 |
| 1.3 | Laboratoria | 30 |
| 1.4 | Seminarium | 0 |
| 1.5 | Projekt | 0 |
| 1.6 | Egzamin | 3 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 48 |
| 1. **Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | 18 |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów | 10 |
| 2.3 | Przygotowanie projektu | 0 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 0 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | 14 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 10 |
| 2.7 | Inne | 0 |
| Razem godzin pracy własnej studenta: | | 52 |
| Ogólne obciążenie pracą studenta: | | 100 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU** | | 4 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego: | | 1,92 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: | | 2,32 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. Moran M.J., Saphiro H.N.: Fundamentals of Engineering Thermodynamics, WILEY, Chichester 2006 |
| 1. Wajand J.A., Wajand J.T.: Tłokowe silniki spalinowe średnio i szybkoobrotowe, WNT, Warszawa, 2005 |
| 1. Heywood J.B.: Internal Combustion Engines Fundamentals, McGraw-Hill Book Co. New York, 1988 |
| 1. Mysłowski J.: Doładowanie silników. II wydanie, 214 s, WKiŁ, Warszawa 2003 |
| 1. Bernhard M., Dobrzański S., Loth E.: Silniki Samochodowe, WKŁ, Warszawa 1969 |
| 1. Pishinger R., Klell M., Sams T.: Thermodynamik der Verbrennungskraftmaschine, Springer, Wien 2002 |
| 1. Kordziński C., Środulski T.: Układy dolotowe silników spalinowych, WKł, Warszawa 1968 |
| 1. Ochęduszko S.: Termodynamika stosowana, WNT, Warszawa 1974 |

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)**

|  |
| --- |
| dr inż. Karol Grab-Rogaliński, Katedra Maszyn Cieplnych, k.grab-rogalinski@pcz.pl |

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekt uczenia się** | **Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)** | **Cele przedmiotu** | **Treści programowe** | **Narzędzia dydaktyczne** | **Sposób oceny** |
|
| **EU 1** | K\_W03, K\_W08, K\_U03, K\_K01 | C1, C2, C3 | W 1 -15 | 1 | F3, P3 |
| **EU 2** | K\_W03, K\_W08, K\_U03, K\_K01 | C1, C2, C3 | W 1-15 | 1 | P1, P3 |
| **EU 3** | K\_W03, K\_W08, K\_U03, K\_K01 | C1, C2, C3 | L 1-30 | 1-6 | F1-3  P1, P2 |

**FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 3,5** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 4,5** | **Na ocenę 5** |
| **EU 1**  Student opanował wiedzę z zakresu budowy urządzeń doładowujących silniki tłokowe | Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu budowy urządzeń doładowujących silniki tłokowe. | Student częściowo opanował wiedzę z zakresu budowy urządzeń doładowujących silniki tłokowe. | Student opanował wiedzę i umiejętności z zakresu budowy urządzeń doładowujących silniki tłokowe. | Student opanował wiedzę z zakresu budowy urządzeń doładowujących silniki tłokowe, potrafi wskazać celowość zastosowania tych urządzeń. | Student opanował ponadprzeciętnie wiedzę z zakresu budowy urządzeń doładowujących silniki tłokowe, potrafi wskazać celowość zastosowania tych urządzeń. | Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł. |
| **EU 2**  Student opanował wiedzę z zakresu doboru urządzenia doładowującego do silnika spalinowego | Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu doboru urządzenia doładowującego do silnika spalinowego. | Student częściowo opanował wiedzę z zakresu doboru urządzenia doładowującego do silnika spalinowego. | Student opanował wiedzę z zakresu doboru urządzenia doładowującego do silnika spalinowego. | Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji ćwiczeń laboratoryjnych. | Student ponadprzeciętnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji ćwiczeń laboratoryjnych.. | Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł. |
| **EU 3**  Student posiada umiejętności przeprowadzenia pomiaru i analizy wyników uzyskanych w trakcie realizacji ćwiczeń laboratoryjnych | Student nie posiada umiejętności przeprowadzenia pomiaru i analizy wyników uzyskanych w trakcie realizacji ćwiczeń laboratoryjnych. | Student częściowo opanował umiejętności przeprowadzenia pomiaru i analizy wyników uzyskanych w trakcie realizacji ćwiczeń laboratoryjnych. | Student opanował wiedzę i umiejętności przeprowadzenia pomiaru i analizy wyników uzyskanych w trakcie realizacji ćwiczeń laboratoryjnych. | Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji ćwiczeń laboratoryjnych. | Student ponadprzeciętnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji ćwiczeń laboratoryjnych. | Student potrafi dokonać wyboru alternatywnych metod rozwiązania zagadnień objętych treścią zajęć, potrafi dokonać oceny oraz uzasadnić trafność przyjętych założeń. |

**INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [**www.wimii.pcz.pl**](http://www.wimii.pcz.pl)oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

**SYLABUS DO PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa polska przedmiotu | **JĘZYK OBCY (angielski; niemiecki)** |
| Nazwa angielska przedmiotu | **FOREIGN LANGUAGE (English; German)** |
| Rodzaj przedmiotu | **kierunkowy obieralny** |
| Klasyfikacja ISCED | 0231 |
| Kierunek studiów | Inżynieria samochodów hybrydowych  i elektrycznych |
| Języki wykładowe | angielski; niemiecki |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 2 |
| Semestr | 4 |

**Liczba godzin na semestr:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Seminarium | Projekt | Inne |
| 0 | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 |

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

1. Kształcenie i rozwijanie podstawowych sprawności językowych (rozumienia, mówienia, czytania, pisania), niezbędnych do funkcjonowania w międzynarodowym środowisku pracy oraz w życiu codziennym.
2. Poznanie niezbędnego słownictwa ogólnotechnicznego i specjalistycznego związanego z kierunkiem studiów.
3. Nabycie przez studentów wiedzy i umiejętności interkulturowych.

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Znajomość języka na poziomie biegłości B1 według Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy.
2. Umiejętność pracy samodzielnej i w grupie.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji, również w języku obcym.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – Student zna i rozumie słownictwo ogólne i specjalistyczne ze swojej dziedziny, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu minimum B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.

EU 2 – Student potrafi posługiwać się językiem obcym w stopniu pozwalającym na funkcjonowanie w typowych sytuacjach życia zawodowego i w sytuacjach codziennych, potrafi czytać ze zrozumieniem tekst popularnonaukowy ze swojej dziedziny oraz przygotować i przedstawić prezentację z użyciem środków multimedialnych.

EU 3 – Student jest gotów do pracy w grupie; student wykazuje zaangażowanie w podnoszeniu kompetencji językowych i rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – ĆWICZENIA** | **Liczba godzin** |
| C 1,2 – Struktury leksykalno-gramatyczne. Ćwiczenia komunikacyjne. | 2 |
| C 3,4 – JSwP\* - kompetencje i relacje zawodowe. | 2 |
| C 5,6 – Struktury leksykalno-gramatyczne. Ćwiczenia komunikacyjne. | 2 |
| C 7,8 – JSwP\*- korespondencja służbowa. | 2 |
| C 9,10 – JSwP\* - spotkania biznesowe. | 2 |
| C 11,12 – Praca z tekstem specjalistycznym.\*\* | 2 |
| C 13,14 – JSwP\*: wyjazdy służbowe. Powtórzenie materiału. | 2 |
| C 15,16 – Kolokwium I. | 2 |
| C 17,18 – Struktury leksykalno-gramatyczne. Ćwiczenia komunikacyjne. | 2 |
| C 19,20 – JSwP\* - sukces zawodowy- ćwiczenia leksykalne. | 2 |
| C 21,22 – Ćwiczenie kompetencji zawodowych: prezentacja multimedialna. Prezentacja danych liczbowych i diagramów. | 2 |
| C 23,24 – JSwP\*- Język sytuacyjny: wyrażanie opinii. | 2 |
| C 25,26 – Praca z tekstem specjalistycznym.\*\* Powtórzenie materiału. | 2 |
| C 27,28 – Kolokwium II. | 2 |
| C 29,30 – Podsumowanie materiału. Indywidualne prezentacje studentów. | 2 |

\* JSwP - Język Specjalistyczny w Pracy

\*\* Tematyka tekstów specjalistycznych ściśle dopasowana do charakterystyki i zakresu danego kierunku.

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| **1.-** Podręczniki do języka ogólnego i specjalistycznego. |
| **2.-** Ćwiczenia z zastosowaniem materiałów autorskich. |
| **3.-** Ćwiczenia z zastosowaniem środków audiowizualnych, prezentacje multimedialne. |
| **4.-** Zasoby Internetu. |
| **5.-** Słowniki specjalistyczne i słowniki on-line. |
| **6.-** Plansze, plakaty, mapy, itp. |

**SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

|  |
| --- |
| **F1. –** Ocena przygotowania do zajęć dydaktycznych. |
| **F2. –** Ocena aktywności podczas zajęć. |
| **F3. –** Ocena za test osiągnięć. |
| **F4. –** Ocena za prezentację. |
| **P1. –** Kolokwium.\* |

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich powyższych elementów.

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Forma aktywności** | **Średnia liczba godzin na zrealizowanie  aktywności** |
| 1. **Godziny kontaktowe z prowadzącym** | | |
| 1.1 | Wykłady | 0 |
| 1.2 | Ćwiczenia | 30 |
| 1.3 | Laboratoria | 0 |
| 1.4 | Seminarium | 0 |
| 1.5 | Projekt | 0 |
| 1.6 | Egzamin | 0 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 30 |
| 1. **Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | 12 |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów | 0 |
| 2.3 | Przygotowanie projektu | 0 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 0 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | 0 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 2 |
| 2.7 | Inne | 6 |
| Razem godzin pracy własnej studenta: | | 20 |
| Ogólne obciążenie pracą studenta: | | 50 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU** | | 2 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego: | | 1,2 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: | | 1,92 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

**Język angielski**

|  |
| --- |
| 1. D. Cotton; D. Falvey, S. Kent: Market Leader – Upper-Intermediate; Pearson 2022 |
| 1. K. Harding, A. Lane: International Express - intermediate; Oxford 2019 |
| 3. R. Appleby, F. Watkins: International Express- Upper- Intermediate, OUP 2019 |
| 4. I. Dubicka, M. O’Keeffe: Market Leader Intermediate, Pearson 2021 |
| 5. L. Lansford, P. Dummet: Keynote- TEDTALKS upper intermediate, Cengage Learning 2022 |
| 6. P. Dummet, Keynote- TEDTALKS intermediate: Cengage Learning 2021 |
| 7. I. Dubicka, M. Rosenberg I inni: B2 Business Partner; Pearson 2018 |
| 1. D. Bonamy: Technical English 3 and 4; Pearson 2022 |
| 9. M. Kavanagh: English for the Automobile Industry; OUP 2017 |
| 10. S. Sopranzi: Flash on English for Mechanics, Electronics and Technical Assistance; Eli 2016 |
| 11. V. Evans, J. Dooley, D. Baxter: Career Paths – Automotive Industry; Express Publishing 2020 |
| 1. J. Kern: Career Paths – Mechanical Engineering; Express Publishing 2016 |
| 1. M. Dunn, D. Howey: Mechanical Engineering; Garnet Publishing 2017 |
| 1. B. Badowska-Janecka, I. Rocznik: Technical English Vocabulary Guide; WPŚ 2012 |
| 1. N. Briger, A. Pohl: Technical English Vocabulary and Grammar; Summertown Publishing 2002 |
| 1. M.Ibbotson: Engineering, Technical English for Professionals CUP 2021 |
| 1. M.Domański, A.Domański: English in Science and Technology; Poltext 2017 |
| 1. I. Williams: English for Science and Engineering; Thomson LTD 2001 |
| 1. M. Ibbotson: Cambridge English for Engineering; CUP 2008 |
| 1. J. Dooley, V. Evans: Grammarway 2,3,4; Express Publishing 1999 oraz inne podręczniki do gramatyki |
| 1. E. J. Williams: Presentations in English; Macmillan 2008 |
| 1. Dictionary of Contemporary English; Pearson Longman 2009 oraz inne słowniki online |
| 1. Aplikacje oraz czasopisma specjalistyczne, źródła internetowe |

**Język niemiecki**

|  |
| --- |
| 1. Fügert N., Grosser R., DaF im Unternehmen B1, Klett, 2016 |
| 1. Hagner V., Schlüter S., Im Beruf neu, Hueber Verlag, 2021 |
| 1. Braunert J., Schlenker W., Unternehmen Deutsch, E. Klett, Stuttgart, 2016 |
| 1. Sander I., Braun B., Doubek M., DaF Kompakt D, Klett, Stuttgard, 2015 |
| 1. Hilper, S., Kalender S., Kerner M., Schritte international 5, Hueber, 2014 |
| 1. Guenat G., Hartmann P., Deutsch für das Berufsleben B1/B2, E. Klett, 2015 |
| 1. Braun-Podeschwa J., Habersack Ch., Pude A., Menschen, Huber, 2018 |
| 1. Funk H, Kuhn Ch., Studio B1/B2 + kurs DVD, Cornelsen BC edu, Berlin 2012 |
| 1. Bosch G., Dahmen K., Schritte international, Hueber Verlag, Ismaning, 2012 |
| 1. Eismann V., Erfolgreich bei Präsentationen, Cornelsen Verlag, Berlin 2016 |
| 1. Kärchner-Ober R., Deutsch für Ingenieure B1-B2, Hueber, Warszawa 2015 |
| 1. Baberadova H., Fremdsprache Deutsch – Finanzen B2/C1, Lektorklett, 2012 |
| 1. Wielki Słownik niemiecko-polski/polsko-niemiecki PONS, LektorKlett, 2010 |
| 1. Corbbeil J.-C., Archambault A., Słownik obrazkowy polsko-niemiecki, Klett, 2007 |
| 1. Tarkiewicz U., Deutsche Fachtexte leichter gemacht, Wyd. PCz, 2009 |
| 1. Wyszyński J., Sehen, Hören, Verstehen, Wyd. PCz, 2008 |
| 1. Czasopisma: magazin-deutschland.de, Bildung&Wissenschaft |
| 1. Słowniki mono i bilingwalne, również on-linowe |
| 1. Aplikacje specjalistyczne oraz zasoby Internetu |

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL )**

|  |
| --- |
| mgr Wioletta Będkowska, SJO, [wioletta.bedkowska@pcz.pl](mailto:wioletta.bedkowska@pcz.pl)  mgr Joanna Dziurkowska, SJO, [joanna.dziurkowska@pcz.pl](mailto:joanna.dziurkowska@pcz.pl)  mgr Małgorzata Engelking, SJO, [malgorzata.engelking@pcz.pl](mailto:malgorzata.engelking@pcz.pl)  mgr Marian Gałkowski, SJO, [marian.galkowski@pcz.pl](mailto:marian.galkowski@pcz.pl)  mgr Aleksandra Glińska, SJO, [aleksandra.glinska@pcz.pl](mailto:aleksandra.glinska@pcz.pl)  mgr Katarzyna Górniak-Cierpiał, SJO, [katarzyna.gorniak@pcz.pl](mailto:katarzyna.gorniak@pcz.pl)  mgr Dorota Imiołczyk, SJO, [dorota.imiolczyk@pcz.pl](mailto:dorota.imiolczyk@pcz.pl)  mgr Aneta Kot, SJO, [aneta.kot@pcz.pl](mailto:aneta.kot@pcz.pl)  mgr Izabela Mishchil, SJO, [izabela.mishchil@pcz.pl](mailto:izabela.mishchil@pcz.pl)  mgr Monika Nitkiewicz, SJO, [monika.nitkiewicz@pcz.pl](mailto:monika.nitkiewicz@pcz.pl)  mgr Barbara Nowak, SJO, [barbara.nowak@pcz.pl](mailto:barbara.nowak@pcz.pl)  mgr Joanna Pabjańczyk-Musialska, SJO, [j.pabjanczyk-musialska@pcz.pl](mailto:j.pabjanczyk-musialska@pcz.pl)  mgr Dominika Rachwalik, SJO, dominika.rachwalik@pcz.pl  mgr Katarzyna Stefańczyk, SJO, [katarzyna.stefanczyk@pcz.pl](mailto:katarzyna.stefanczyk@pcz.pl)  dr Marlena Wilk, SJO, [marlena.wilk@pcz.pl](mailto:marlena.wilk@pcz.pl)  mgr Przemysław Załęcki, SJO, [przemyslaw.zalecki@pcz.pl](mailto:przemyslaw.zalecki@pcz.pl) |

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekt uczenia się** | **Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)** | **Cele przedmiotu** | **Treści programowe** | **Narzędzia dydaktyczne** | **Sposób oceny** |
|
| **EU 1** | K\_W07, K\_U07, K\_K05 | C1, C2,  C3 | C 1-30 | 1-6 | F1-4, P1 |
| **EU 2** | K\_W07, K\_U07, K\_K05 | C1, C2,  C3 | C 1-30 | 1-6 | F1-4, P1 |
| **EU 3** | K\_W07, K\_U07, K\_K05 | C1, C2,  C3 | C 1-30 | 1-6 | F1-4, P1 |

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 3,5** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 4,5** | **Na ocenę 5** |
| **EU1** | Student nie zna i nie rozumie podstawowych struktur językowych oraz słownictwa ogólnego i specjalistycznego ze swojej dziedziny. Uzyskał wynik z testu osiągnięć poniżej 60% | Student rozróżnia i nazywa typowe dla języka docelowego struktury językowe oraz słownictwo ogólne i specjalistyczne w bardzo ograniczonym zakresie. Popełnia przy tym liczne błędy zarówno gramatyczne jak i morfo-syntaktyczne. Uzyskał wynik z testu w przedziale 60-67% | Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4,0. | Student zna i rozumie kluczowe konstrukcje językowe oraz słownictwo odpowiednio do poziomu zaawansowania językowego B2, lecz okazjonalnie popełnia błędy w ich stosowaniu. Uzyskał wynik z testu w przedziale 76-83% | Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5,0. | Student posiada wiedzę i rozróżnia wszystkie struktury językowe typowe dla poziomu językowego B2. Dotyczy to słownictwa ogólnego i specjalistycznego. Uzyskał wynik z testu gramatyczno-leksykalnego w przedziale 92-100% |
| **EU2** | Student nie potrafi porozumieć się w środowisku zawodowym i typowych sytuacjach życia społecznego ani w mowie ani w piśmie. Nie rozumie tekstu, który czyta. Z testu osiągnięć uzyskał wynik poniżej 60%. Student nie potrafi przygotować i przedstawić prezentacji na zadany temat. | Student potrafi stosować proste wypowiedzi dotyczące życia zawodowego i prywatnego w bardzo ograniczonym zakresie. Rozumie jedynie fragmenty tekstu, który czyta, ma trudności z jego interpretacją. Z testu osiągnięć uzyskał wynik w przedziale 60-67%. Potrafi przygotować prezentację zgodnie z przyjętymi zasadami i przedstawić ją, lecz popełnia liczne błędy językowe. | Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4,0. | Student potrafi porozumieć się w rutynowych sytuacjach życia codziennego i zawodowego. Rozumie znaczenie głównych wątków tekstu ze swojej dziedziny i właściwie go zinterpretować. Z testu osiągnięć uzyskał wynik w przedziale 76-83%. Student potrafi przygotować prezentację zgodnie z przyjętymi zasadami i potrafi ją przedstawić w sposób prosty i komunikatywny. | Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5,0. | Student potrafi płynnie i spontanicznie wypowiadać się na tematy zarówno zawodowe jak i społeczne. Rozumie wszystko co przeczyta, również szczegóły. Potrafi własnymi słowami interpretować przeczytany tekst odpowiednio do poziomu językowego B2. Z testu osiągnięć uzyskał wynik w przedziale 92-100%. Potrafi przygotować prezentację zgodnie z przyjętymi zasadami i potrafi ją przedstawić, posługując się bogatym słownictwem i zaawansowanymi konstrukcjami gramatycznymi. |
| **EU3** | Student nie jest gotów do rozwijania swoich umiejętności językowych, również po zakończeniu studiów, co przejawia się brakiem przygotowania do zajęć jak również niechęci do czytania zadanej literatury. Niechętnie bierze udział w pracy samodzielnej jak i zespołowej w trakcie zajęć językowych. Obserwuje się brak świadomości interkulturowej i interpersonalnej, ważnej dla prawidłowego funkcjonowania w międzynarodowym zespole a także brak świadomości ciągłego poszerzania swojej wiedzy za pomocą języka obcego. | Student jest gotów do rozwijania swoich umiejętności językowych zarówno w czasie pracy indywidualnej jak i zespołowej w trakcie zajęć dydaktycznych, wykonuje postawione przed nim zadania, aczkolwiek niechętnie, popełniając przy tym bardzo liczne błędy językowe. Nie ma świadomości ciągłego dokształcania się w tej dziedzinie, nie rozumie skutków ekonomiczno-społecznych swojego postępowania. | Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4,0. | Student jest gotów do rozwijania swoich umiejętności w zakresie języka ogólnego i specjalistycznego, zarówno w czasie zajęć dydaktycznych jak również poza nimi (przygotowanie się do zajęć, czytanie literatury zadanej przez uczącego). Posiada umiejętności językowe pozwalające na prawidłowe odgrywanie narzuconych przez prowadzącego ról społecznych. Jednakże obserwuje się brak świadomości dodatkowej pracy nad językiem, co skutkuje określonymi konsekwencjami społeczno-ekonomicznymi na przyszłość. | Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5,0. | Student chętnie i spontanicznie poszerza swoją wiedzę i umiejętności językowe, czyta dodatkową literaturę, bierze udział w międzynarodowych projektach badawczych, na zajęciach często przyjmuje rolę lidera, itp. Ma świadomość, że jego rola społeczna w przyszłości będzie zależała również od umiejętności językowych oraz innych tzw. umiejętności miękkich przekazywanych za pomocą języka obcego. |

**INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Z tematami, materiałami i literaturą do zajęć można zapoznać się na zajęciach dydaktycznych, w pokoju wykładowcy, w systemie USOS.

2. Zajęcia z języków obcych odbywają się w Studium Języków Obcych P.Cz., ul. Dąbrowskiego 69 oraz z wykorzystaniem platformy e-learningowej PCz. Informacje na temat terminu zajęć dostępne są w Sekretariacie SJO oraz w systemie USOS.

3. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu, a także jest zamieszczona na stronie internetowej SJO - www.sjo.pcz.pl.

**SYLABUS DO PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa polska przedmiotu | **NAPĘD ELEKTRYCZNY SAMOCHODU** |
| Nazwa angielska przedmiotu | **CAR ELECTRIC DRIVES** |
| Rodzaj przedmiotu | **kierunkowy** |
| Klasyfikacja ISCED | 0716 |
| Kierunek studiów | Inżynieria samochodów hybrydowych  i elektrycznych |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 6 |
| Semestr | 4 |

**Liczba godzin na semestr:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Seminarium | Projekt | Inne |
| 30E | 0 | 30 | 0 | 0 | 0 |

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

1. Przekazanie studentom wiedzy z zakresu struktury, zasady działania, zastosowania, właściwości oraz eksploatacji układów napędowych elektrycznych i hybrydowych.
2. Zapoznanie studentów z układami laboratoryjnymi zawierającymi elementy napędów elektrycznych i hybrydowych oraz zasadami wykonywania pomiarów z wykorzystaniem ww. układów.
3. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie łączenia obwodów zawierających elementy napędów elektrycznych i hybrydowych, jak również umiejętności w zakresie wykonywania pomiarów laboratoryjnych i formułowania wniosków dotyczących właściwości ruchowych ww. napędów.

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Wiedza z matematyki, elektrotechniki, mechaniki, podstaw automatyki i energoelektroniki.
2. Umiejętności pracy samodzielnej oraz w grupie.
3. Umiejętność łączenia obwodów elektrycznych.
4. Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych oraz internetowych.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – Student ma wiedzę na temat budowy, zasady działania, zastosowania, właściwości i eksploatacji elektrycznych i hybrydowych układów napędowych.

EU 2 – Student potrafi połączyć układy laboratoryjne do badań układów napędowych i przeprowadzić pomiary zgodnie z instrukcją oraz formułować wnioski na podstawie pomiarów.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – WYKŁAD** | **Liczba godzin** |
| W 1,2 - Definicja i struktura elektrycznego układu napędowego. Podział i charakterystyki silników elektrycznych. | 2 |
| W 3,4 - Równanie ruchu układu napędowego. Stany pracy układu napędowego. Zastępcze momenty oporowe i momenty bezwładności. Połączenie silnika z maszyną roboczą. | 2 |
| W 5,6 - Urządzenia energoelektroniczne stosowane w napędzie elektrycznym: prostowniki i przekształtniki impulsowe. | 2 |
| W 7,8 - Urządzenia energoelektroniczne stosowane w napędzie elektrycznym: falowniki i przemienniki częstotliwości. | 2 |
| W 9,10 - Charakterystyki mechaniczne obcowzbudnego (bocznikowego) silnika prądu stałego. Dynamika obcowzbudnego silnika prądu stałego. Struktura przekształtnikowego układu napędowego z obcowzbudnym silnikiem prądu stałego. Czterokwadrantowy napęd z obcowzbudnym silnikiem prądu stałego. | 2 |
| W 11,12 - Zasada działania silnika indukcyjnego i silnika synchronicznego. Charakterystyki mechaniczne silnika indukcyjnego. Dynamika silnika indukcyjnego oraz silnika synchronicznego wzbudzanego magnesami trwałymi. | 2 |
| W 13,14 - Generowanie zadanego wektora napięcia w trójfazowym uzwojeniu silnika prądu przemiennego przez falownik sterowany metodą SVM (PWM). Ogólna struktura napędu przekształtnikowego prądu przemiennego. | 2 |
| W 15,16 - Metody częstotliwościowego sterowania silnikiem indukcyjnym: sterowanie skalarne i wektorowe. | 2 |
| W 17 - Mikroprocesorowa realizacja algorytmów sterowania w napędach elektrycznych. | 1 |
| W 18 - Układ łagodnego rozruchu silnika indukcyjnego. Układ napędowy z kaskadą zaworową. | 1 |
| W 19,20 - Układ napędowy z bezszczotkowym silnikiem prądu stałego wzbudzanym magnesami trwałymi. | 2 |
| W 21,22 - Rozruch silnika synchronicznego. Silniki reluktancyjne. Układ napędowy z silnikiem synchronicznym wzbudzanym magnesami trwałymi. | 2 |
| W 23,24 - Zasady projektowania elektrycznych układów napędowych. Dobór silnika napędowego. | 2 |
| W 25,26 - Dobór przekształtnika i przetworników pomiarowych. Dobór przewodów i zabezpieczeń. | 2 |
| W 27,28 - Klasyfikacja i struktury hybrydowych układów napędowych. Napędy elektryczne pojazdów hybrydowych. | 2 |
| W 29,30 - Sterowanie napędów hybrydowych. | 2 |
| **Forma zajęć – LABORATORIUM** | **Liczba godzin** |
| L 1,2 - Wprowadzenie: szkolenie w zakresie BHP oraz postępowania przeciwpożarowego, regulamin zajęć w laboratorium, przygotowanie się do ćwiczenia, technika wykonywania ćwiczeń, sprawozdanie z ćwiczenia. Wprowadzenie do pierwszej serii ćwiczeń. | 2 |
| L 3,4 - Napęd z bezszczotkowym silnikiem prądu stałego – BLDC. | 2 |
| L 5,6 - Badanie układu łagodnego rozruchu silnika indukcyjnego. | 2 |
| L 7,8 - Badanie napędu elektrycznego z silnikiem indukcyjnym sterowanym metodą orientacji względem wektora pola – FOC, z pomiarem prędkości obrotowej. | 2 |
| L 9,10 - Odrabianie niedokończonych / zaległych ćwiczeń pierwszej serii. | 2 |
| L 11,12 – Wprowadzenie do drugiej serii ćwiczeń. | 2 |
| L 13,14 - Badanie napędu elektrycznego z silnikiem indukcyjnym sterowanym metodą skalarną U/f = const. | 2 |
| L 15,16 - Dobór nastaw regulatora PI w układzie serwonapędu do przesuwu liniowego / Badanie cyfrowego napędu prądu stałego (do wyboru przez prowadzącego). | 2 |
| L 17,18 - Badanie napędu elektrycznego z silnikiem synchronicznym z magnesami trwałymi – PMSM. | 2 |
| L 19,20 - Odrabianie niedokończonych / zaległych ćwiczeń drugiej serii. | 2 |
| L 21,22 – Wprowadzenie do trzeciej serii ćwiczeń. | 2 |
| L 23,24 - Napęd hybrydowy szeregowy / Nastawianie parametrów przemiennika częstotliwości AMD-B do pracy w trybie PLC (do wyboru przez prowadzącego). | 2 |
| L 25,26 - Napęd hybrydowy równoległy / Nastawianie parametrów przemiennika częstotliwości ALTIVAR-71 (do wyboru przez prowadzącego). | 2 |
| L 27,28 - Odrabianie niedokończonych / zaległych ćwiczeń drugiej serii. | 2 |
| L 29,30 - Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych, rozliczenie protokołów i sprawozdań. | 2 |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| **1. –** Rzutnik multimedialny, komputer, prezentacja. |
| **2. –** Stanowiska laboratoryjne zawierające elementy napędów elektrycznych i hybrydowych. |
| **3. –** Instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych. |

**SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

|  |
| --- |
| **F1. –** Przygotowanie do zajęć. |
| **F2. –** Aktywność na zajęciach. |
| **P1. –** Egzamin. |
| **P2.** – Kolokwium. |
| **P3. –** Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych. |

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Forma aktywności** | **Średnia liczba godzin na zrealizowanie  aktywności** |
| 1. **Godziny kontaktowe z prowadzącym** | | |
| 1.1 | Wykłady | 30 |
| 1.2 | Ćwiczenia | 0 |
| 1.3 | Laboratoria | 30 |
| 1.4 | Seminarium | 0 |
| 1.5 | Projekt | 0 |
| 1.6 | Egzamin | 3 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 63 |
| 1. **Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | 0 |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów,  *przygotowanie do zaliczenia* | 50 |
| 2.3 | Przygotowanie projektu | 0 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 0 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | 25 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 12 |
| 2.7 | Inne | 0 |
| Razem godzin pracy własnej studenta: | | 87 |
| Ogólne obciążenie pracą studenta: | | 150 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU** | | 6 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego: | | 2,52 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: | | 3,2 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. Dębowski A., Automatyka. Napęd elektryczny, Wydawnictwo Naukowe PWN SA, Warszawa 2017. |
| 1. Grzesiak L., Ufnalski B., Kaszewski A., Sterowanie napędów elektrycznych. Analiza, modelowanie, projektowanie, Wydawnictwo Naukowe PWN SA, Warszawa, 2016. |
| 1. Napędy hybrydowe, ogniwa paliwowe i paliwa alternatywne, praca zbiorowa, tłumaczenie: Brzeżański M., Juda Z., Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2010. |
| 1. Orłowska-Kowalska T., Bezczujnikowe układy napędowe z silnikami indukcyjnymi, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2003. |
| 1. Tunia H., Winiarski B., Energoelektronika w pytaniach i odpowiedziach, WNT Warszawa, 1996. |
| 1. Czasopisma, np.: Przegląd Elektrotechniczny, Zeszyty Problemowe Maszyny Elektryczne. |
| 1. Katalogi silników elektrycznych dostępne w Internecie, np. Cantoni Motor SA. |
| 1. Strony internetowe producentów przekształtników, np. ABB, Apator, Siemens i in., w tym pliki do pobrania zawierające instrukcje (Manual, Quick Guide). |
| 1. Strony internetowe dotyczące doboru i układania przewodów, np. bezel.com.pl. |
| 1. Strony producentów aparatury elektrycznej, np. www.moeller.pl, www.eaton.pl. |
| 1. Strony producentów przetworników położenia kątowego, np. www.kuebler.com. |
| 1. Kobusiński M., Normalizacja i zagadnienia prawne w projektowaniu – normalizacja rysunków elektrotechnicznych, Politechnika Wrocławska, Wrocław 2018 |
| 1. Kobusiński M., Normalizacja i zagadnienia prawne w projektowaniu – normalizacja symboli elektrotechnicznych, Politechnika Wrocławska, Wrocław 2018 |

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL )**

|  |
| --- |
| dr hab. inż. Andrzej Popenda, prof. uczelni, Katedra Elektroenergetyki, andrzej.popenda@pcz.pl |

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekt uczenia się** | **Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)** | **Cele przedmiotu** | **Treści programowe** | **Narzędzia dydaktyczne** | **Sposób oceny** |
|
| **EU 1** | K\_W02, K\_U10 | C1 | W 1-30 | 1 | F2, P1 |
| **EU 2** | K\_W02, K\_U10, K\_K02 | C2, C3 | L 1-30 | 2,3 | F1, F2, P2, P3 |

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 3,5** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 4,5** | **Na ocenę 5** |
| **EU1**  Student opanował wiedzę  i umiejętności z zakresu materiału objętego programem nauczania. | Student nie opanował wiedzy  i umiejętności  z zakresu materiału objętego programem nauczania. | Student opanował na poziomie podstawowym wiedzę  i umiejętności  z zakresu materiału objętego programem nauczania. | Student w większości opanował wiedzę  i umiejętności  z zakresu materiału objętego programem nauczania. | Student opanował wiedzę  i umiejętności  z zakresu materiału objętego programem nauczania. | Student opanował wiedzę  i umiejętności  z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa  i poszerza wiedzę korzystając z różnych źródeł. | Student w bardzo dobrym stopniu opanował wiedzę  i umiejętności  z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa  i poszerza wiedzę korzystając z różnych źródeł. |
| **EU2**  Student potrafi połączyć układy laboratoryjne do badań układów napędowych i przeprowadzić pomiary zgodnie z instrukcją oraz formułować wnioski na podstawie pomiarów. | Student przychodzi nieprzygotowany na zajęcia laboratoryjne, przeszkadza innym uczestnikom zespołu, nie potrafi lub nie chce łączyć układów laboratoryjnych, nie uczestniczy w realizacji pomiarów. Również student, który nie został dopuszczony do wykonania ćwiczenia wskutek nieprzygotowania, spóźnienia lub nieobecności. | Student przychodzi przygotowany na zajęcia laboratoryjne, lecz ma trudności w połączeniu układów laboratoryjnych oraz w wykonywaniu pomiarów. | Student przychodzi przygotowany na zajęcia laboratoryjne, uczestniczy w wykonywaniu pomiarów, lecz ma trudności w połączeniu układów laboratoryjnych. | Student przychodzi przygotowany na zajęcia laboratoryjne, uczestniczy w procesie łączenia układów laboratoryjnych oraz w realizacji pomiarów, na ogół potrafi sformułować logiczne wnioski na podstawie przeprowadzonych pomiarów. | Student przychodzi przygotowany na zajęcia laboratoryjne, aktywnie uczestniczy w procesie łączenia układów laboratoryjnych oraz w wykonywaniu pomiarów, potrafi sformułować logiczne wnioski na podstawie przeprowadzonych pomiarów. | Student przychodzi przygotowany na zajęcia laboratoryjne, aktywnie uczestniczy w zajęciach, jest liderem w procesie łączenia układów laboratoryjnych i w wykonywaniu pomiarów, potrafi sformułować logiczne wnioski na podstawie przeprowadzonych pomiarów. |

**INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronach [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) , [www.el.pcz.pl](http://www.el.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

**SYLABUS DO PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa polska przedmiotu | **MECHANIKA II** |
| Nazwa angielska przedmiotu | **MECHANICS II** |
| Rodzaj przedmiotu | **kierunkowy** |
| Klasyfikacja ISCED | 0715 |
| Kierunek studiów | Inżynieria samochodów hybrydowych  i elektrycznych |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 3 |
| Semestr | 4 |

**Liczba godzin na semestr:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Seminarium | Projekt | Inne |
| 15 | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 |

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

1. Zapoznanie studentów z zagadnieniami kinematyki i dynamiki bryły sztywnej w ujęciu mechaniki wektorowej.
2. Nabycie przez studentów umiejętności formułowania i rozwiązywania kinematycznych i dynamicznych równań ruchu bryły sztywnej oraz umiejętności stosowania podstawowych praw i zasad (zachowania pędu, krętu i energii mechanicznej) oraz metod energetycznych do analizy ruchu ciała sztywnego.

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Wiedza z zakresu matematyki, w szczególności algebry wektorów, trygonometrii, podstawowe twierdzenia dotyczące geometrii figur płaskich i brył, wiadomości z analizy matematycznej (różniczkowanie, analiza zmienności funkcji, całkowanie).
2. Wiedza w zakresie kinematyki i dynamiki punktu materialnego w ujęciu mechaniki wektorowej.
3. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań.
4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z internetu.
5. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
6. Umiejętności prawidłowej interpretacji wyników obliczeń.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – Student posiada wiedzę teoretyczną z zakresu kinematyki i dynamiki ciała sztywnego.

EU 2 – Student potrafi obliczać masowe momenty bezwładności figur płaskich i brył, potrafi wyznaczać prędkości i przyspieszenia bryły sztywnej w ruchu postępowym, obrotowym i płaskim bryły sztywnej, potrafi stosować prawa zachowania pędu, krętu i energii mechanicznej do rozwiązywania zadań dynamiki bryły sztywnej, potrafi wyznaczać reakcje dynamiczne w ruchu obrotowym dookoła stałej osi

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – WYKŁAD** | **Liczba godzin** |
| W 1 – Wstęp do kinematyki i dynamiki bryły sztywnej. | 1 |
| W 2,3 – Masowe momenty bezwładności – podstawowe określenia i związki. | 2 |
| W 4 – Twierdzenie Steinera. Elipsoida bezwładności. | 1 |
| W 5 – Ruch postępowy i obrotowy bryły sztywnej. | 1 |
| W 6 – Wyznaczanie prędkości i przyspieszeń w ruchu postępowym i obrotowym ciała sztywnego. | 1 |
| W 7 – Ruch płaski bryły sztywnej. | 1 |
| W 8 – Chwilowy środek obrotu. Wyznaczanie prędkości w ruchu płaskim bryły. | 1 |
| W 9 – Wyznaczanie przyspieszeń w ruchu płaskim bryły. | 1 |
| W 10,11 – Ruch bryły obrotowej po równi pochyłej przy tarciu nierozwiniętym i rozwiniętym | 2 |
| W 12 - Metody energetyczne w dynamice ruchu płaskiego bryły. Twierdzenie Koeniga. | 1 |
| W 13 – Ruch ogólny bryły sztywnej. | 1 |
| W 14 – Kręt bryły sztywnej w ruchu ogólnym. | 1 |
| W 15 – Reakcje dynamiczne w ruchu obrotowym dookoła stałej osi. | 1 |
| **Forma zajęć – LABORATORIUM** | **Liczba godzin** |
| C 1,2 – Powtórzenie materiału z kinematyki i dynamiki punktu materialnego. | 2 |
| C 3,4,5,6 – Masowe momenty bezwładności. | 4 |
| C 7,8,9,10 – Kręt bryły sztywnej w ruchu obrotowym. Zasada zachowania krętu. | 4 |
| C 11,12,13,14 – Ruch postępowy i obrotowy bryły sztywnej. Wyznaczanie prędkości i przyspieszeń w ruchu postępowym i obrotowym bryły sztywnej. | 4 |
| C 15,16,17,18 – Ruch płaski bryły sztywnej. Wyznaczanie prędkości w ruchu płaskim bryły z wykorzystaniem metody chwilowego środka obrotu. | 4 |
| C 19,20,21,22 – Ruch płaski bryły sztywnej. Wyznaczanie przyspieszeń w ruchu płaskim bryły. | 4 |
| C 23,24,25,26 – Zastosowanie metod energetycznych w dynamice ruchu płaskiego bryły. | 4 |
| C 27,28,29,30 – Reakcje dynamiczne w ruchu obrotowym dookoła stałej osi. | 4 |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| **1. –** Wykład z wykorzystaniem urządzeń audiowizualnych. |
| **2. –** Ćwiczenia - rozwiązywanie zadań z mechaniki na tablicy. |

**SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

|  |
| --- |
| **F1. –** Ocena przygotowania do ćwiczeń. |
| **F2. –** Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy do rozwiązywania zadań z mechaniki. |
| **F3.** – Ocena aktywności podczas ćwiczeń. |
| **F4. –** Ocena zadań samodzielnie rozwiązywanych przez studenta**.** |
| **P1. –** Kolokwium.**\*** |
| **P2.** – Test**.** |

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich kolokwiów

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Forma aktywności** | **Średnia liczba godzin na zrealizowanie  aktywności** |
| 1. **Godziny kontaktowe z prowadzącym** | | |
| 1.1 | Wykłady | 15 |
| 1.2 | Ćwiczenia | 30 |
| 1.3 | Laboratoria | 0 |
| 1.4 | Seminarium | 0 |
| 1.5 | Projekt | 0 |
| 1.6 | Egzamin | 0 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 45 |
| 1. **Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | 15 |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów | 0 |
| 2.3 | Przygotowanie projektu | 0 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 10 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | 0 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 5 |
| 2.7 | Inne | 0 |
| Razem godzin pracy własnej studenta: | | 30 |
| Ogólne obciążenie pracą studenta: | | 75 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU** | | 3 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego: | | 1.8 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: | | 1.8 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. B.Skalmierski: Mechanika, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej 2002 (t. 1 i 2). |
| 1. J.Misiak: Mechanika techniczna, Tom 2 - Kinematyka i dynamika, PWN Warszawa 2019. |
| 1. J.Leyko: Mechanika ogólna, PWN Warszawa 2019 (t. 1 i 2). |
| 1. T.Niezgodziński: Mechanika ogólna, PWN Warszawa 2019. |
| 1. H.Głowacki: Mechanika techniczna. Dynamika. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej Warszawa, 2001. |
| 1. F.P.Beer, E. Russell Johnston: Vector Mechanics for Engineers. McGraw-Hill Publishing Company, 2016 |
| 1. Misiak J., Zadania z mechaniki ogólnej, część III, Dynamika, PWN, Warszawa 2017 |
| 1. Nizioł J., Metodyka rozwiązywania zadań z mechaniki, WNT, Warszawa 2019 |
| 1. Zbiór zadań z mechaniki ogólnej, pod red. Leyko J., Szmelter J., t. 2 Kinematyka i dynamika, PWN Warszawa 1978 |
| 1. Giergiel J., Głuch L., Łopata A., Zbiór zadań z mechaniki, metodyka rozwiązań, AGH Kraków 2001 |
| 1. Mieszczerski I.W., Zbiór zadań z mechaniki, PWN, Warszawa 1971 |

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL )**

|  |
| --- |
| dr inż. Tomasz Skrzypczak, Katedra Mechaniki i Podstaw Konstrukcji Maszyn,  tomasz.skrzypczak@pcz.pl |

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekt uczenia się** | **Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)** | **Cele przedmiotu** | **Treści programowe** | **Narzędzia dydaktyczne** | **Sposób oceny** |
|
| **EU 1** | K\_W04 | C1 | W 1-15 | 1,2 | F2, P2 |
| **EU 2** | K\_U05 | C2 | C 1-30 | 1,2 | F1, F3, F4, P1 |

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 3,5** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 4,5** | **Na ocenę 5** |
| **EU1, EU2**  Student posiada wiedzę oraz umiejętności  z zakresu kinematyki i dynamiki ciała sztywnego. | Student nie opanował podstawowej wiedzy oraz umiejętności  z zakresu kinematyki i dynamiki ciała sztywnego. | Student częściowo opanował podstawową wiedzę oraz umiejętności  z zakresu kinematyki i dynamiki ciała sztywnego. | Student opanował podstawową wiedzę oraz umiejętności  z zakresu kinematyki i dynamiki ciała sztywnego. | Student opanował wiedzę oraz umiejętności  z zakresu kinematyki i dynamiki ciała sztywnego. Potrafi wskazać właściwą metodę do rozwiąza-nia za-gadnienia z zakresu kinematyki i dynamiki ciała sztywnego. | Student opanował wiedzę oraz umiejętności  z zakresu kinematyki i dynamiki ciała sztywnego. Potrafi wskazać właściwą metodę do rozwiąza-nia za-gadnienia z zakresu kinematyki i dynamiki ciała sztywnego. Potrafi samodzielnie poszerzać wiedzę i umiejętności korzystając z różnych źródeł. | Student bardzo dobrze opanował wiedzę oraz umiejętności  z zakresu kinematyki i dynamiki ciała sztywnego. Potrafi wskazać właściwą metodę do rozwiąza-nia za-gadnienia z zakresu kinematyki i dynamiki ciała sztywnego. Potrafi samodzielnie poszerzać wiedzę i umiejętności korzystając z różnych źródeł. |

**INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

**SYLABUS DO PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa polska przedmiotu | **MECHANIKA PŁYNÓW** |
| Nazwa angielska przedmiotu | **FLUID MECHANICS** |
| Rodzaj przedmiotu | **kierunkowy** |
| Klasyfikacja ISCED | 0716 |
| Kierunek studiów | Inżynieria samochodów hybrydowych  i elektrycznych |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 3 |
| Semestr | 4 |

**Liczba godzin na semestr:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Seminarium | Projekt | Inne |
| 15 | 15 | 15 | 0 | 0 | 0 |

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

1. Uzyskanie przez studentów wiedzy na temat opisu statyki, kinematyki i dynamiki płynów idealnych i rzeczywistych.
2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie obliczania prostych instalacji hydrostatycznych i przepływowych.

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Wiedza z zakresu mechaniki – prawa dynamiki.
2. Wiedza z zakresu matematyki, rachunek różniczkowy, całkowy, podstawy algebry wektorów.
3. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
4. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – Student ma podstawową wiedzę teoretyczną z zakresu statyki płynów, kinematyki płynów i dynamiki płynów idealnych i rzeczywistych.

EU 2 – Student zna zasady obliczeń prostych instalacji hydrostatycznych i przepływowych i potrafi je wykorzystać do rozwiązywania typowych zadań inżynierskich, zna sposoby pomiarów ciśnień, prędkości i strumienia objętości i potrafi je wykonać praktycznie.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – WYKŁAD** | **Liczba godzin** |
| W 1– Podstawowe pojęcia mechaniki płynów, mechanika ciała stałego a mechanika płynów, struktura molekularna płynów, płyn jako ośrodek ciągły, siły działające na element płynu, siły masowe, siły powierzchniowe, podsumowanie – modele płynów. | 1 |
| W 2– Równanie równowagi dla płynu nieruchomego, opis równowagi płynu nieruchomego w polu sił grawitacyjnych. | 1 |
| W 3,4,5 - Wnioski z analizy równania równowagi hydrostatycznej, równowaga cieczy w naczyniach połączonych, poziom odniesienia przy pomiarze ciśnienia, ciśnienie atmosferyczne, prawo Pascala, napór hydrostatyczny i napór cieczy na powierzchnie płaskie poziome. | 3 |
| W 6,7,8 - Napór cieczy na powierzchnie płaskie dowolnie zorientowane, napór cieczy na powierzchnie o dowolnym kształcie, napór na ciała zanurzone w cieczy, równowaga ciał pływających. | 3 |
| W 9,10 - Metody opisu ruchu płynu, metoda Lagrange’a opisu ruchu płynu, Eulerowski opis ruchu płynu, tor elementu płynu, linia prądu, rurka prądu i włókno prądu. | 2 |
| W 11,12,13 - Warunek ciągłości przepływu, opis pola prędkości płynu, równanie ruchu płynu idealnego – równanie Eulera, metodyka rozwiązywania równania Eulera, opis ruchu płynu idealnego i wybrane zastosowania, równanie Bernoulliego dla ruchu ustalonego płynu idealnego wzdłuż linii prądu, metodyka rozwiązywania równania Bernoulliego i jego interpretacja, pomiar prędkości przepływu – sondy ciśnieniowe. | 3 |
| W 14,15 - Równanie Bernoulliego dla płynów lepkich, przemiany energii w płynie lepkim, straty wywołane tarciem płynu, straty lokalne, interpretacja przemian energii w przepływie płynu rzeczywistego | 2 |
| **Forma zajęć – ĆWICZENIA** | **Liczba godzin** |
| C 1,2 - Podstawowe własności fizyczne płynów. | 2 |
| C 3,4 - Równowaga cieczy w naczyniach połączonych. | 2 |
| C 5 - Prawo Pascala. | 1 |
| C 6,7,8 -Wyznaczanie sił naporu hydrostatycznego płynu na powierzchnie płaskie i zakrzywione. | 3 |
| C 9 - Kinematyka przepływów. | 1 |
| C 10,11 - Równanie Bernoulliego dla przepływów płynów doskonałych. | 2 |
| C 12 - Zasada zmiany pędu w mechanice płynów | 1 |
| C 13,14,15 - Równanie Bernoulliego dla przepływów płynów rzeczywistych. | 3 |
| **Forma zajęć – LABORATORIUM** | **Liczba godzin** |
| L 1,2 – Pomiar podstawowych wielkości w ustalonym przepływie jednowymiarowym metodami ciśnieniowymi. | 2 |
| L 3,4 – Określenie współczynnika oporu ciała o kształcie opływowym i nieopływowym. | 2 |
| L 5 – Wyznaczenie współczynnika Coriolisa. | 1 |
| L 6,7 – Sprawność działania dyfuzora osiowo-symetrycznego. | 2 |
| L 8 – Wyznaczanie reakcji strumienia cieczy na płaską pytkę. | 1 |
| L 9 – Wyznaczanie krytycznej liczby Reynoldsa dla przewodów o kołowym przekroju poprzecznym. | 1 |
| L 10 – Weryfikacja paradoksu Stevina. | 1 |
| L 11,12 – Wyznaczanie siły naporu i środka naporu na powierzchnie płaskie dowolnie zorientowane. | 2 |
| L 13 – Wyznaczanie wysokości metacentrycznej ciała pływającego. | 1 |
| L 14,15 – Pomiar prędkości przepływu cieczy w rurociągu metodą ciśnieniową, ciśnienie hydrostatyczne słupa cieczy, weryfikacja prawa Boyle’a-Mariotte’a. | 2 |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| **1. –** Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych. |
| **2. –** Ćwiczenia rachunkowe z wykorzystaniem multimedialnych środków przekazu i skryptu do ćwiczeń rachunkowych. |
| **3. –** Skrypt i instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych. |
| **4. –** Stanowiska dydaktyczne i przyrządy pomiarowe do realizacji ćwiczeń laboratoryjnych |

**SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

|  |
| --- |
| **F1. –** Ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych. |
| **F2. –** Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń. |
| **F3. –** Ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania. |
| **F4. –** Ocena aktywności podczas zajęć. |
| **P1.** – Kolokwium.\* |
| **P2.** – Test. |
| **P3.** - Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych. |

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Forma aktywności** | **Średnia liczba godzin na zrealizowanie  aktywności** |
| 1. **Godziny kontaktowe z prowadzącym** | | |
| 1.1 | Wykłady | 15 |
| 1.2 | Ćwiczenia | 15 |
| 1.3 | Laboratoria | 15 |
| 1.4 | Seminarium | 0 |
| 1.5 | Projekt | 0 |
| 1.6 | Egzamin | 0 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 45 |
| 1. **Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | 10 |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów | 10 |
| 2.3 | Przygotowanie projektu | 0 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 5 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | 0 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 5 |
| 2.7 | Inne | 0 |
| Razem godzin pracy własnej studenta: | | 30 |
| Ogólne obciążenie pracą studenta: | | 75 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU** | | 3 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego: | | 1,8 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: | | 2,0 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. Drobniak S.: Mechanika płynów – wprowadzenie. TEMPUS PROJECT, Wydawnictwo PCz., 2002. |
| 1. Duckworth R. A.: Mechanika Płynów, WNT, 1983 |
| 1. Puzyrewski R., Sawicki J.: Podstawy mechaniki płynów i hydrauliki, PWN, 1998 |
| 1. Kazimierski Z.: Podstawy mechaniki płynów i metod komputerowej symulacji przepływów, Wyd. Pol. Łódzkiej, 2004 |
| 1. Tuliszka E.: Mechanika płynów, PWN 1980 |
| 1. Tarnogrodzki A.: Dynamika Gazów, WKŁ, 2003 |
| 1. Zbiór zadań z mechaniki płynów. Wydawnictwo PCz., Częstochowa 2006. |
| 1. Laboratorium z mechaniki płynów Wydawnicwo PCz., Częstochowa 2006 |

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL )**

|  |
| --- |
| dr inż. Artur Dróżdż, Katedra Maszyn Cieplnych, artur.drozdz@pcz.pl |

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekt uczenia się** | **Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)** | **Cele przedmiotu** | **Treści programowe** | **Narzędzia dydaktyczne** | **Sposób oceny** |
|
| **EU 1** | K\_W05 | C1 | W 1-15 | 1,4 | P2 |
| **EU 2** | K\_U04 | C1, C2 | C 1-15  L 1-15 | 1-4 | F1-4  P1, P3 |

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 3,5** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 4,5** | **Na ocenę 5** |
| **EU1, EU2**  Student opanował wiedzę  i umiejętności z zakresu podstaw mechaniki płynów, potrafi wskazać właściwą metodę obliczania prostych instalacji hydraulicznych i przepływowych. | Student nie opanował podstawowej wiedzy  i umiejętności  z zakresu podstaw mechaniki płynów. | Student częściowo opanował wiedzę  i umiejętności  z zakresu podstaw mechaniki płynów. | Student opanował wiedzę  i umiejętności  z zakresu podstaw mechaniki płynów. | Student opanował wiedzę  i umiejętności  z zakresu podstaw mechaniki płynów, potrafi wskazać właściwą metodę obliczania prostych instalacji hydraulicznych i przepływowych. | Student opanował wiedzę  i umiejętności  z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa  i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł. | Student bardzo dobrze opanował wiedzę  i umiejętności  z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa  i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł. |

**INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

**SYLABUS DO PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa polska przedmiotu | **PODZESPOŁY ELEKTRYCZNE  W POJAZDACH** |
| Nazwa angielska przedmiotu | **ELECTRICAL SUBASSEMBLIES  IN VEHICLES** |
| Rodzaj przedmiotu | **kierunkowy** |
| Klasyfikacja ISCED | 0716 |
| Kierunek studiów | Inżynieria samochodów hybrydowych  i elektrycznych |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 4 |
| Semestr | 4 |

**Liczba godzin na semestr:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Seminarium | Projekt | Inne |
| 30 | 0 | 15 | 0 | 0 | 0 |

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

1. Nabycie przez studenta wiedzy o podzespołach elektrycznych w pojazdach, ich roli i wzajemnym powiązaniu.
2. Nabycie przez studenta umiejętności praktycznych związanych z właściwościami oraz rolą podzespołów elektrycznych w pojazdach.

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Znajomość podstaw teorii obwodów w zakresie prądów stałych i zmiennych.
2. Umiejętność łączenia prostych obwodów elektrycznych.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – Student zna typowe podzespoły elektryczne w pojazdach, potrafi określić ich rolę oraz przedstawić i omówić ich budowę.

EU 2 – Student zna sposób podłączenia wybranych podzespołów, potrafi dokonać diagnostyki wybranych podzespołów.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – WYKŁAD** | **Liczba godzin** |
| W 1,2 – Wprowadzenie (tło historyczne, rodzaje pojazdów, pojazdy z napędem spalinowym, elektrycznym i hybrydowym, podstawowe podzespoły i ich rola). | 2 |
| W 3,4 – Podstawowe wielkości fizyczne w opisie sygnałów elektrycznych i prawa rządzące pracą podzespołów elektrycznych. | 2 |
| W 5,6 – Elementy elektryczne i elektroniczne występujące w podzespołach elektrycznych i ich rola. | 2 |
| W 7,8 – Baterie, akumulatory, superkondensatory w pojazdach spalinowych, hybrydowych i elektrycznych. | 2 |
| W 9, 10 – Silniki i generatory elektryczne. | 2 |
| W 11,12 – Układy rozruchu silników spalinowych i współpraca silnika spalinowego i elektrycznego w samochodach hybrydowych. | 2 |
| W 13,14 – Układy ładowania baterii i akumulatorów. | 2 |
| W 15,16 – Układy oświetlenia. | 2 |
| W 17,18 – Układy zapłonowe. | 2 |
| W 19,20,21,22 – Wybrane czujniki. | 4 |
| W 23,24 – Sieci komunikacyjne w pojazdach. | 2 |
| W 25,26 – Akcesoria i podzespoły z nimi związane. | 2 |
| W 27,28,29 – Specyficzne podzespoły w pojazdach hybrydowych, elektrycznych i z alternatywnymi źródłami zasilania (np. wodorowych). | 3 |
| W 30 – Kolokwium zaliczeniowe z wykładu. | 1 |
| **Forma zajęć – LABORATORIUM** | **Liczba godzin** |
| L1 – Wprowadzenie do przedmiotu, szkolenie stanowiskowe. | 1 |
| L 2,3 - Układ sterowania przekaźnikowego reflektorów przednich pojazdu. | 2 |
| L 4,5 - System stabilizacji i kontroli reflektora przedniego. | 2 |
| L 6,7 - System monitorowania płynów i elementów eksploatacyjnych pojazdu. | 2 |
| L 8,9 - Symulator pracy pojazdu hybrydowego. | 2 |
| L 10,11 – System regulacji siły hamowania ABS/ASR. | 2 |
| L 12,13 – System magistrali CAN BUS w układzie komfortu. | 2 |
| L 14,15 – Aktoryka systemów pojazdowych. | 2 |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| **1. –** Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych. |
| **2. –** Stanowiska do ćwiczeń wyposażone w maszyny, urządzenia i aparaturę  pomiarową. |
| **3. –** Instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych. |

**SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

|  |
| --- |
| **F1. –** Ocena aktywności podczas zajęć. |
| **F2. –** Ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych. |
| **F3. –** Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń. |
| **P1. –** Kolokwium. |
| **P2. –** Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych.\* |

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Forma aktywności** | **Średnia liczba godzin na zrealizowanie  aktywności** |
| 1. **Godziny kontaktowe z prowadzącym** | | |
| 1.1 | Wykłady | 30 |
| 1.2 | Ćwiczenia | 0 |
| 1.3 | Laboratoria | 15 |
| 1.4 | Seminarium | 0 |
| 1.5 | Projekt | 0 |
| 1.6 | Egzamin | 0 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 45 |
| 1. **Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | 10 |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów | 15 |
| 2.3 | Przygotowanie projektu | 0 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 15 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | 0 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 15 |
| 2.7 | Inne | 0 |
| Razem godzin pracy własnej studenta: | | 55 |
| Ogólne obciążenie pracą studenta: | | 100 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU** | | 4 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego: | | 1,8 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: | | 1,6 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. Herner A., Riehl H.J., Elektrotechnika i elektronika w pojazdach samochodowych, WKiŁ, Warszawa 2003. |
| 1. Sokolik J., Elektrotechnika samochodowa, WSiP, Warszawa 1999 |
| 1. Barry Holembeak, Automotive Electricity and Electronics - Classroom manual, Delmar Cengage Learning, 2010. |
| 1. Artykuły naukowe i popularnonaukowe związane z tematyką podzespołów elektrycznych. |

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL )**

|  |
| --- |
| dr hab. inż. Paweł Jabłoński, prof. PCz, Katedra Automatyki, Elektrotechniki i Optoelektroniki, pawel.jablonski@pcz.pl |

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekt uczenia się** | **Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)** | **Cele przedmiotu** | **Treści programowe** | **Narzędzia dydaktyczne** | **Sposób oceny** |
|
| **EU 1** | K\_W09 | C1 | W 1-30  L 1-15 | 1-3 | F1, P1 |
| **EU 2** | K\_W09 | C2 | W 1-30  L 1-15 | 1-3 | F2, F3, P2 |

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 3,5** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 4,5** | **Na ocenę 5** |
| **EU 1** Student zna typowe podzespoły elektryczne w pojazdach, potrafi określić ich rolę oraz przedstawić i omówić ich budowę | Student uzyskał poniżej 50% maksymalnej liczby punktów z kolokwium zaliczeniowego z wykładu | Student uzyskał 50-60% maksymalnej liczby punktów z kolokwium zaliczeniowego z wykładu | Student uzyskał 60-70% maksymalnej liczby punktów z kolokwium zaliczeniowego z wykładu | Student uzyskał 70-80% maksymalnej liczby punktów z kolokwium zaliczeniowego z wykładu | Student uzyskał 80-90% maksymalnej liczby punktów z kolokwium zaliczeniowego z wykładu | Student uzyskał przynajmniej 90% maksymalnej liczby punktów z kolokwium zaliczeniowego z wykładu |
| **EU 2**  Student zna sposób podłączenia wybranych podzespołów, potrafi dokonać diagnostyki wybranych podzespołów | Brak poprawnie wykonanego sprawozdania z któregokolwiek ćwiczenia. | Poprawnie wykonane wszystkie sprawozdania – średnia ocen do 3,1. | Poprawnie wykonane wszystkie sprawozdania – średnia ocen od 3,1 do 3,6 | Poprawnie wykonane wszystkie sprawozdania – średnia ocen od 3,6 do 4,1 | Poprawnie wykonane wszystkie sprawozdania – średnia ocen od 4,1 do 4,6 | Poprawnie wykonane wszystkie sprawozdania – średnia ocen przynajmniej 4,6 |

**INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

**SYLABUS DO PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa polska przedmiotu | **SPRĘŻARKI I TURBOSPRĘŻARKI SAMOCHODOWE** |
| Nazwa angielska przedmiotu | **CAR COMPRESSORS AND TURBOCHARGERS** |
| Rodzaj przedmiotu | **kierunkowy obieralny** |
| Klasyfikacja ISCED | 0716 |
| Kierunek studiów | Inżynieria samochodów hybrydowych  i elektrycznych |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 4 |
| Semestr | 4 |

**Liczba godzin na semestr:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Seminarium | Projekt | Inne |
| 15E | 0 | 30 | 0 | 0 | 0 |

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

1. Przekazanie studentom wiedzy teoretycznej i praktycznej z zakresu wirnikowych maszyn przepływowych, stosowanych zwłaszcza w nowoczesnym przemyśle samochodowym, ich modelowania i podstaw konstrukcyjnych.
2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie pomiarów i obliczeń związanych z przepływem czynnika przez stopnie maszyn przepływowych.

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Wiedza z zakresu termodynamiki i mechaniki płynów
2. Umiejętność doboru metod pomiarowych i wykonywania pomiarów
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji, w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
4. Umiejętność samodzielnej pracy i w grupie.
5. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – Wiedza nt. budowy przepływowych maszyn osiowych i promieniowych.

EU 2 – Wiedza nt. podobieństwa przepływu przez turbiny i sprężarki, źródeł strat, doboru wskaźników przepływowych.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – WYKŁAD** | **Liczba godzin** |
| W 1 - Wprowadzenie. Definicja maszyny przepływowej, rodzaje maszyn przepływowych. | 1 |
| W 2,3 - Klasyfikacja sprężarek, ich parametry pracy; podstawy konstrukcji sprężarek i wentylatorów. | 2 |
| W 4,5 - Przemiany porównawcze w procesach sprężania; Współczynniki strat energii i entalpii; chłodzenie czynnika sprężanego. Sprawność przepływu w stopniu osiowym i promieniowym. | 2 |
| W 6,7 - Trójkąty prędkości dla maszyny osiowej. Wskaźniki maszyn przepływowych, zasady podobieństwa przepływu przez stopień turbiny i sprężarki. | 2 |
| W 8,9 - Zasady podobieństwa przepływu przez sprężarkę i turbinę. | 2 |
| W 10,11 - Charakterystyki ogólne i przy zmiennych wymiarach maszyn wirujących. | 2 |
| W 12 - Konstrukcja turbiny, prawo „otwartej podziałki” dla wylotowego kąta strugi, współczynnik „Zweifela". | 1 |
| W 13,14 - Sprężarki i pompy odśrodkowe. Współczynnik zmniejszenia mocy. Jednowymiarowa analiza wzdłuż średniej linii prądu w wirniku pompy. Dyfuzory. | 2 |
| W 15 - Rozwiązania konstrukcyjne sprężarek i układów turbosprężających w samochodach hybrydowych (E-turbo). | 1 |
| **Forma zajęć – LABORATORIUM** | **Liczba godzin** |
| L 1,2 – Badanie charakterystyk pola przepływu w śladzie za profilem. | 2 |
| L 3,6 – Wyznaczanie straty profilowej prostej palisady łopatkowej. | 4 |
| L 7,10 – Wyznaczanie straty całkowitej przepływu przez prostą palisadę łopatkową. | 4 |
| L 11,14 – Badanie struktury turbulentnej warstwy przyściennej w obszarze oderwania. | 4 |
| L 15,16 – Wyznaczanie charakterystyki aerodynamicznej sprężarki osiowej. | 2 |
| L 17,18 – Wyznaczanie charakterystyki aerodynamicznej sprężarki promieniowej. | 2 |
| L 19,20 – Wyznaczanie charakterystyki aerodynamicznej bezwymiarowej sprężarki. | 2 |
| L 21,24 – Wyznaczanie charakterystyki „wykres muszlowy” sprężarki promieniowej. | 4 |
| L 25,26 – Budowa i wyznaczenie charakterystyki turbosprężarki zasilanej elektrycznie (E-turbo). | 2 |
| L 27,28 – Budowa, oględziny turbosprężarek: upustowa, ze zmienną kierownicą (geometrią)¸ bez regulacji. Przykładowe zamontowanie turbosprężarek na silnikach stacjonarnych, hybrydowych. Układ dolotowy spalin. Siłowniki pneumatyczne w regulacji pracy turbosprężarki. Turbosprężarki zasilane elektrycznie (E-turbo). | 2 |
| L 29,30 – Budowa i wyznaczenie charakterystyki pracy sprężarki (dmuchawy) boczno-kanałowej. | 2 |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| **1. –** Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych. |
| **2. –** Stanowiska do ćwiczeń wyposażone w maszyny, urządzenia do badań i aparaturę pomiarową. |
| **3. –** Instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych. |

**SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

|  |
| --- |
| **F1. –** Ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych. |
| **F2. –** Ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania. |
| **F3. –** Ocena aktywności podczas zajęć. |
| **P1. –** Kolokwium.\* |
| **P2.** - Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych. |
| **P3. –** Egzamin pisemny. |

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Forma aktywności** | **Średnia liczba godzin na zrealizowanie  aktywności** |
| 1. **Godziny kontaktowe z prowadzącym** | | |
| 1.1 | Wykłady | 15 |
| 1.2 | Ćwiczenia | 0 |
| 1.3 | Laboratorium | 30 |
| 1.4 | Seminarium | 0 |
| 1.5 | Projekt | 0 |
| 1.6 | Egzamin | 3 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 48 |
| 1. **Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | 18 |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów | 10 |
| 2.3 | Przygotowanie projektu | 0 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 0 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | 14 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 10 |
| 2.7 | Inne | 0 |
| Razem godzin pracy własnej studenta: | | 52 |
| Ogólne obciążenie pracą studenta: | | 100 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU** | | 4 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego: | | 1,92 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: | | 2,32 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. Gundlach W., Podstawy maszyn przepływowych i ich systemów energetycznych, WNT Warszawa 2007. |
| 1. Mysłowski J., Doładowanie silników. Pojazdy samochodowe, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 2016.. |
| 1. Hall C., Dixon S.L., Fluid Mechanics and termodynamics of turbomachinery, Elsevier, 2013 |
| 1. Witkowski A.: Sprężarki wirnikowe, Wyd. Pol. Śląskiej, Gliwice 2004. |
| 1. Perycz S.: Turbiny parowe i gazowe, Ossolineum, Wrocław1992. |

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL )**

|  |
| --- |
| prof. dr hab. inż. Witold Elsner, Katedra Maszyn Cieplnych, witold.elsner@pcz.pl |

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekt uczenia się** | **Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)** | **Cele przedmiotu** | **Treści programowe** | **Narzędzia dydaktyczne** | **Sposób oceny** |
|
| **EU 1** | K\_W03, K\_W08, K\_U03, K\_K01 | C1, C2 | W 1-15 | 1 | F2, F3  P3 |
| **EU 2** | K\_W03, K\_W08, K\_U03, K\_K01 | C2 | L 1-30 | 1-3 | F1, P1, P2 |

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 3,5** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 4,5** | **Na ocenę 5** |
| **EU1, EU2**  Student opanował wiedzę  i umiejętności z zakresu budowy, projektowania, pracy w zmiennych warunkach sprężarek i turbosprężarek. | Student nie opanował podstawowej wiedzy  i umiejętności  z zakresu budowy, projektowania, pracy w zmiennych warunkach sprężarek i turbosprężarek. | Student częściowo opanował wiedzę  i umiejętności  z zakresu budowy, projektowania, pracy w zmiennych warunkach sprężarek i turbosprężarek. | Student opanował wiedzę  i umiejętności  z zakresu budowy, projektowania, pracy w zmiennych warunkach sprężarek i turbosprężarek. | Student opanował wiedzę  i umiejętności  z zakresu budowy, projektowania, pracy w zmiennych warunkach sprężarek i turbosprężarek, potrafi wskazać właściwą metodę do rozwiązania zagadnienia technicznego związanego z projektowaniem i pomiarami sprężarek i turbosprężarek. | Student opanował wiedzę  i umiejętności  z zakresu budowy, projektowania, pracy w zmiennych warunkach sprężarek i turbosprężarek, samodzielnie zdobywa  i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł. | Student bardzo dobrze opanował wiedzę  i umiejętności  z zakresu budowy, projektowania, pracy w zmiennych warunkach sprężarek i turbosprężarek, samodzielnie zdobywa  i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł. |

**INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

**SYLABUS DO PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa polska przedmiotu | **WYMIANA CIEPŁA** |
| Nazwa angielska przedmiotu | **HEAT TRANSFER** |
| Rodzaj przedmiotu | **kierunkowy** |
| Klasyfikacja ISCED | 0715 |
| Kierunek studiów | Inżynieria samochodów hybrydowych  i elektrycznych |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 4 |
| Semestr | 4 |

**Liczba godzin na semestr:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Seminarium | Projekt | Inne |
| 30 | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 |

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

1. Uzyskanie przez studentów wiedzy na temat sposobów przekazywania ciepła.
2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie opisu i rozwiązywania podstawowych zagadnień z przekazywania ciepła.

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Wiedza z podstaw matematyki, fizyki, termodynamiki i miernictwa cieplnego.
2. Umiejętność wykonywania działań matematycznych w celu rozwiązywania postawionych zadań.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji oraz odczytywania danych z tablic, wykresów i zestawień.
4. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
5. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – Student posiada podstawową wiedzę z zakresu przekazywania ciepła, zna zasady wymiany ciepła przez przewodzenie, konwekcję i promieniowanie, potrafi opisać proces przekazywania ciepła w wybranych wymiennikach i podczas zmiany stanu skupienia cieczy.

EU 2 – Student potrafi dokonać wyboru metody obliczeń, samodzielnie rozwiązać typowe zadania z przekazywania ciepła i dokonać ich oceny.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – WYKŁAD** | **Liczba godzin** |
| W 1,2 - Sposoby przekazywania ciepła – podstawowe pojęcia, podział i charakterystyka procesów. | 2 |
| W 3,4,5,6 - Przewodzenie ciepła. Pole temperatury, istota procesu, prawo Fouriera, przewodność cieplna substancji. Wybrane przypadki ustalonego i nieustalonego przewodzenia ciepła. | 4 |
| W 7,8 - Wnikanie ciepła. Istota procesu, prawo Newtona, współczynnik wnikania ciepła. | 2 |
| W 9,10 - Przenikanie ciepła. Istota procesu, prawo Pecleta, współczynnik przenikania ciepła. | 2 |
| W 11,12,13,14 - Konwekcja swobodna. Mechanizm powstawania zjawiska, równania opisujące konwekcję swobodną w przestrzeni nieograniczonej i ograniczonej. | 4 |
| W 15,16,17,18 - Konwekcja wymuszona – istota procesu, wybrane przypadki konwekcji wymuszonej. Przekazywanie ciepła podczas wymuszonego przepływu płynu w kanałach i przy opływie typowych obiektów. | 4 |
| W 19,20,21,22 - Przekazywanie ciepła przez promieniowanie – istota procesu, podstawowe pojęcia, prawa: Plancka, Lamberta, Stefana-Boltzmanna i Kirchoffa, charakterystyczne przypadki (powierzchnie równoległe, współśrodkowe, dowolnie skierowane w przestrzeni). | 4 |
| W 23,24,25,26 - Przekazywanie ciepła podczas zmiany stanu skupienia cieczy. Proces wrzenia cieczy. Wrzenie z konwekcją swobodną i wymuszoną w obiekcie otwartym i zamkniętym. Proces skraplania pary. Kondensacja błonkowa i kroplowa. | 4 |
| W 27,28,29,30 - Wymienniki ciepła – pojęcie, rodzaje i podstawowe równania bilansu energii. Przekazywanie ciepła w wybranych wymiennikach. Rozkład temperatury w skraplaczu i parowaczu oraz w wymiennikach współprądowych i przeciwprądowych. | 4 |
| **Forma zajęć – ĆWICZENIA** | **Liczba godzin** |
| C 1,2,3,4,5 - Przewodzenie ciepła w przegrodach płaskiej i cylindrycznej. | 5 |
| C 6,7,8,9,10 - Wnikanie ciepła podczas konwekcji swobodnej płynu. | 5 |
| C 11,12,13,14,15 - Wnikanie ciepła podczas konwekcji wymuszonej płynu. | 5 |
| C 16,17,18,19,20 - Przenikanie ciepła przez przegrody płaską i cylindryczną. | 5 |
| C 21,22,23,24,25 - Promieniowanie między dwoma układami w przestrzeni. | 5 |
| C 26,27,28,29,30 - Przekazywanie ciepła w wymienniku współprądowym i przeciwprądowym. | 5 |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| **1. –** Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych. |
| **2. –** Wykresy, tablice, zestawienia. |
| **3. –** Podręczniki, przykładowe zadania. |

**SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

|  |
| --- |
| **F1. –** Ocena przygotowania do zajęć. |
| **F2. –** Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadań rachunkowych. |
| **F3. –** Ocena aktywności podczas zajęć. |
| **P1. –** Kolokwium.\* |

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich sprawdzianów (kolokwiów)

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Forma aktywności** | **Średnia liczba godzin na zrealizowanie  aktywności** |
| 1. **Godziny kontaktowe z prowadzącym** | | |
| 1.1 | Wykłady | 30 |
| 1.2 | Ćwiczenia | 30 |
| 1.3 | Laboratoria | 0 |
| 1.4 | Seminarium | 0 |
| 1.5 | Projekt | 0 |
| 1.6 | Egzamin | 0 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 60 |
| 1. **Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | 15 |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów | 0 |
| 2.3 | Przygotowanie projektu | 0 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 10 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | 0 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 15 |
| 2.7 | Inne | 0 |
| Razem godzin pracy własnej studenta: | | 40 |
| Ogólne obciążenie pracą studenta: | | 100 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU** | | 4 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego: | | 2,4 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: | | 1,8 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. Brodowicz K.: Teoria wymienników ciepła i masy. PWN, Warszawa 1982. |
| 1. Furmański P., Domański R.: Wymiana ciepła. Przykłady obliczeń i zadania. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2004. |
| 1. Gogół W.: Wymiana ciepła. Tablice i wykresy. Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1970. |
| 1. Hobler T.: Ruch ciepła i wymienniki. WNT, Warszawa 1986. |
| 1. Kalinowski E.: Przekazywanie ciepła i wymienniki. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1995. |
| 1. Kostowski E.: Przepływ ciepła. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1995. |
| 1. Kostowski E. (red.): Zbiór zadań z przepływu ciepła. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2011. |
| 1. Madejski J.: Teoria wymiany ciepła. Wydawnictwo Politechniki Szczecińskiej, Szczecin 1998. |
| 1. Pastucha L., Otwinowski H.: Podstawy przekazywania ciepła. Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 1999. |
| 1. Pudlik W.: Wymiana i wymienniki ciepła. Politechnika Gdańska, Gdańsk 2012. |
| 1. Skoczylas A.: Przenoszenie ciepła. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1999. |
| 1. Wiśniewski S., Wiśniewski T.S.: Wymiana ciepła. WN PWN, Warszawa 2020. |
| 1. Wolańczyk F.: Wymiana ciepła. Przykłady i zadania. Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2009. |
| 1. Zarzycki R.: Wymiana ciepła. WN PWN, Warszawa 2020. |
| 1. Zbroński D.: Wymiana ciepła. Skrypt do ćwiczeń rachunkowych.Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2021. |

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL )**

|  |
| --- |
| dr inż. Daniel Zbroński, Katedra Maszyn Cieplnych, daniel.zbronski@pcz.pl |

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekt uczenia się** | **Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)** | **Cele przedmiotu** | **Treści programowe** | **Narzędzia dydaktyczne** | **Sposób oceny** |
|
| **EU 1** | K\_W05 | C1 | W 1-30 | 1-3 | F3, P1 |
| **EU 2** | K\_U05 | C2 | C 1-30 | 2-3 | F1-3, P1 |

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 3,5** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 4,5** | **Na ocenę 5** |
| **EU1**  Student posiada podstawową wiedzę z zakresu przekazywania ciepła, zna zasady wymiany ciepła przez przewodzenie, konwekcję i promieniowanie, potrafi opisać proces przekazywania ciepła w wybranych wymiennikach i podczas zmiany stanu skupienia cieczy. | Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu materiału objętego programem nauczania. | Student dostatecznie i częściowo opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, nie podejmując dodatkowych działań w celu jej poszerzenia. | Student ponad dostatecznie opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, sporadyczne podejmując działania zmierzające do jej poszerzania. | Student dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, podejmuje częste działania zmierzające do jej poszerzania. | Student ponad dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, podejmuje stałe próby samodzielnego poszerzania wiedzy przy użyciu różnych źródeł. | Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i regularnie poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł. |
| **EU2**  Student potrafi dokonać wyboru metody obliczeń, samodzielnie rozwiązać typowe zadania z przekazywania ciepła i dokonać ich oceny. | Student nie potrafi dokonać wyboru metody obliczeń, samodzielnie rozwiązać typowych zadań z przekazywania ciepła i dokonać ich oceny, mimo pomocy prowadzącego. | Student potrafi rozwiązać podstawowe zadania z wymiany ciepła, uwzględniając przy tym dużą pomoc prowadzącego, lecz nie potrafi dokonać wyboru metody obliczeń i przeprowadzić ich oceny. | Student potrafi rozwiązać podstawowe zadania z wymiany ciepła, uwzględniając przy tym małą pomoc prowadzącego, lecz nie potrafi dokonać wyboru metody obliczeń i przeprowadzić ich oceny. | Student potrafi samodzielnie i poprawnie rozwiązać podstawowe zadania z wymiany ciepła, lecz nie potrafi za każdym razem dokonać wyboru właściwej metody obliczeń oraz poprawnie opisać złożonej wymiany ciepła przy użyciu dostępnych źródeł. | Student potrafi samodzielnie i poprawnie rozwiązać podstawowe zadania z wymiany ciepła, dokonując przy tym właściwego wyboru metody obliczeń, lecz nie potrafi opisać złożonej wymiany ciepła przy użyciu dostępnych źródeł. | Student potrafi samodzielnie i poprawnie rozwiązać typowe zadania z przekazywania ciepła, dokonując właściwego wyboru metody obliczeń, a także poprawnie opisuje złożoną wymianę ciepła przy użyciu dostępnych źródeł. |

**INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

**SYLABUS DO PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa polska przedmiotu | **AERODYNAMIKA SAMOCHODU** |
| Nazwa angielska przedmiotu | **CAR AERODYNAMICS** |
| Rodzaj przedmiotu | **kierunkowy** |
| Klasyfikacja ISCED | 0716 |
| Kierunek studiów | Inżynieria samochodów hybrydowych  i elektrycznych |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 3 |
| Semestr | 5 |

**Liczba godzin na semestr:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Seminarium | Projekt | Inne |
| 15 | 0 | 30 | 0 | 0 | 0 |

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

**C1.** Uzyskanie przez studentów ogólnej wiedzy na temat aerodynamiki samochodu.

**C2.** Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie pomiarów i obliczeń związanych z wiatru i jego oddziaływania na samochody.

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Znajomość podstaw z fizyki i matematyki.
2. Znajomość podstawowego kursu mechaniki oraz mechaniki płynów.
3. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu urządzeń badawczych.
4. Umiejętność doboru metod pomiarowych, wykonywania pomiarów oraz interpretacji i prezentacji wyników pomiarów.
5. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
6. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **EU 1** | – | Student posiada podstawową wiedzę na temat aerodynamiki obiektów naziemnych ze szczególnym uwzględnieniem samochodów. |
| **EU 2** | – | Student potrafi przeprowadzić pomiar i dokonać analizy wyników uzyskanych w zakresie realizowanych ćwiczeń laboratoryjnych. |

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – WYKŁAD** | **Liczba godzin** |
| W 1,2 – Podstawy aerodynamiki pojazdów mechanicznych. Historia i ewolucja aerodynamiki w motoryzacji. | 2 |
| W 3,4 – Siły i momenty działające na samochody oraz ich wpływ na ekonomiczność, osiągi i własności dynamiczne. | 2 |
| W 5,6 – Projektowanie nadwozia samochodu z uwzględnieniem aerodynamiki - samochody osobowe i użytkowe. | 2 |
| W 7,8 – CFD (Computational Fluid Dynamics) w analizie aerodynamiki pojazdów. | 2 |
| W 9,10 – Skuteczne strategie redukcji oporu aerodynamicznego. Samochody prototypowe. | 2 |
| W 11,12 – Aerodynamika wewnątrz samochodów oraz hałas. | 2 |
| W 13,14 – Metody badań aerodynamicznych samochodów. Kryteria podobieństwa. Badania w tunelach aerodynamicznych. Badania numeryczne. | 2 |
| W 15 – Wybrane przykłady badań modelowych dotyczących aerodynamiki samochodów. Innowacje w aerodynamice samochodów elektrycznych | 1 |
| **Forma zajęć – LABORATORIUM** | **Liczba godzin** |
| L 1-4 - Wprowadzenie do aerodynamicznych badań modelowych. Pomiary i analiza profili prędkości średniej i składowej fluktuacyjnej prędkości w warstwie przyziemnej. | 4 |
| L 5,6 - Metody przygotowania modelu samochodu do pomiarów | 2 |
| L 7-10 - Przeprowadzenie badań wizualizacyjnych opływu wybranych modeli samochodów. Analiza aerodynamiki w różnych sytuacjach drogowych. | 4 |
| L 11-16 - Wykorzystanie wagi aerodynamicznej w pomiarach współczynników aerodynamicznych. Sposoby redukcji oporu aerodynamicznego. | 6 |
| L 17-20 - Numeryczne modelowanie opływu samochodu. Geometria modelu samochodu. Dobór parametrów siatki numerycznej. Warunki brzegowe i parametry przepływu. | 4 |
| L 21-24 - Numeryczne modelowanie opływu samochodu. Analiza pól prędkości i ciśnień. | 4 |
| L 25-28 - Numeryczne modelowanie opływu samochodu. Analiza linii prądu. | 4 |
| L 29,30 - Porównanie wyników pomiarów i danych obliczeniowych. Kryteria podobieństwa. | 2 |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| **1. –** Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych. |
| **2.** – Ćwiczenia laboratoryjne z wykorzystaniem technik eksperymentalnych i numerycznych, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń. |
| **3.** – Instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych. |

**SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

|  |
| --- |
| **F1. –** Ocena przygotowania oraz aktywności podczas zajęć. |
| **F2. –** Ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń laboratoryjnych\*. |
| **P1. –** Test. |

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Forma aktywności** | **Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności** |
| 1. **Godziny kontaktowe z prowadzącym** | | |
| 1.1 | Wykłady | 15 |
| 1.2 | Ćwiczenia | 0 |
| 1.3 | Laboratoria | 30 |
| 1.4 | Seminarium | 0 |
| 1.5 | Projekt | 0 |
| 1.6 | Egzamin | 0 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 45 |
| 1. **Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | 0 |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów | 20 |
| 2.3 | Przygotowanie projektu | 0 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 5 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | 0 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 5 |
| Razem godzin pracy własnej studenta: | | 30 |
| Ogólne obciążenie pracą studenta: | | 75 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU** | | 3 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego: | | 1,8 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: | | 2,0 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. Piechna J.: Podstawy aerodynamiki pojazdów. WKiŁ, Warszawa 2011. |
| 1. Flaga A.: Inżynieria wiatrowa. Podstawy i zastosowania, Arkady, Warszawa 2008. |
| 1. Hucho W. H.: Aerodynamika samochodu: od mechaniki przepływu do budowy pojazdu. WKiŁ, Warszawa 1988. |
| 1. Burka E. Nałęcz T.: Mechanika płynów w przykładach. PWN, Warszawa 1994 |
| 1. Orzechowski Z.: Prywer J.: Zarzycki R.: Mechanika płynów w inżynierii środowiska, WNT Warszawa 1997 |

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)**

|  |
| --- |
| dr hab. inż. Renata Gnatowska, prof. PCz, Katedra Maszyn Cieplnych, renata.gnatowska@pcz.pl |

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekt uczenia się** | **Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)** | **Cele przedmiotu** | **Treści programowe** | **Narzędzia dydaktyczne** | **Sposób oceny** |
|
| **EU 1** | K\_W08, K\_U01, K\_U03, K\_K01 | C1, C2 | W1-15 | 1, 2, 3 | P1 |
| **EU 2** | K\_W08, K\_U01, K\_U03, K\_K01 | C2 | W1-15,  L1-30 | 1-3 | F1, F2, P1 |

**FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY**\*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Efekty uczenia się | **Na ocenę  2** | **Na ocenę  3** | **Na ocenę  3,5** | **Na ocenę  4** | **Na ocenę  4,5** | **Na ocenę  5** |
| **EU 1** | poniżej 50% możliwych do uzyskania punktów w zakresie niniejszego efektu uczenia się. | od 50 do 60% możliwych do uzyskania punktów w zakresie niniejszego efektu uczenia się. | od 61 do 70% możliwych do uzyskania punktów w zakresie niniejszego efektu uczenia się. | od 71 do 80% możliwych do uzyskania punktów w zakresie niniejszego efektu uczenia się. | od 81 do 90% możliwych do uzyskania punktów w zakresie niniejszego efektu uczenia się. | powyżej 91% możliwych do uzyskania punktów w zakresie niniejszego efektu uczenia się. |
| **EU 2** | Student nie potrafi przeprowadzić pomiaru i dokonać analizy wyników uzyskanych w zakresie realizowanych ćwiczeń laboratoryjnych | Student w bardzo małym stopniu podstawową wiedzę, której efektem jest przeprowadzenie pomiaru i dokonanie analizy wyników uzyskanych w zakresie realizowanych ćwiczeń laboratoryjnych. | Student w dostatecznym stopniu opanował podstawową wiedzę, której efektem jest przeprowadzenie pomiaru i dokonanie analizy wyników uzyskanych w zakresie realizowanych ćwiczeń laboratoryjnych. | Student dobrze opanował podstawową wiedzę, której efektem jest przeprowadzenie pomiaru i dokonanie analizy wyników uzyskanych w zakresie realizowanych ćwiczeń laboratoryjnych. | Student dobrze z plusem opanował wiedzę, której efektem jest przeprowadzenie pomiaru i dokonanie analizy wyników uzyskanych w zakresie realizowanych ćwiczeń laboratoryjnych. | Student bardzo dobrze opanował wiedzę, której efektem jest przeprowadzenie pomiaru i dokonanie analizy wyników uzyskanych w zakresie realizowanych ćwiczeń laboratoryjnych. |

**INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [**www.wimii.pcz.pl**](http://www.wimii.pcz.pl)oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

**SYLABUS DO PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa polska przedmiotu | **WYTRZYMAŁOŚĆ MATERIAŁÓW** |
| Nazwa angielska przedmiotu | **STRENGHT OF MATERIALS** |
| Rodzaj przedmiotu | **kierunkowy** |
| Klasyfikacja ISCED | 0715 |
| Kierunek studiów | Inżynieria samochodów hybrydowych  i elektrycznych |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 4 |
| Semestr | 4 |

**Liczba godzin na semestr:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Seminarium | Projekt | Inne |
| 30 | 30 | 15 | 0 | 0 | 0 |

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

1. Zapoznanie studentów z podstawową wiedzą teoretyczną z wytrzymałości materiałów.
2. Nabycie przez studentów umiejętności w zakresie wyznaczania naprężeń   
   i przemieszczeń elementów konstrukcyjnych.
3. Zapoznanie studentów z metodami pomiarów własności mechanicznych materiałów.

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Wiedza z zakresu mechaniki (statyki) oraz wiedza z zakresu analizy matematycznej.
2. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań.
3. Umiejętność korzystania ze źródeł literatury i zasobów internetowych.
4. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
5. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – Potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną do analizowania i rozwiązywania zadań z wytrzymałości materiałów.

EU 2 – Potrafi identyfikować problemy mechaniki, wytrzymałości materiałów oraz rozwiązywać zadania z tego zakresu.

EU 3 – Zna metody pomiarów własności mechanicznych materiałów (metali).

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – WYKŁAD** | **Liczba godzin** |
| W 1,2,3,4 – Cel i zakres wytrzymałości materiałów, modele konstrukcji. Charakterystyka obciążeń mechanicznych. Siły wewnętrzne. Naprężenia. | 4 |
| W 5,6,7,8 – Związki różniczkowe pomiędzy siłami wewnętrznymi i obciążeniami. Funkcje i wykresy sił wewnętrznych w prętach prostych. Całkowe warunki równowagi. | 4 |
| W 9,10 – Momenty bezwładności, momenty dewiacji figur płaskich (definicje i pojęcia podstawowe). Twierdzenie Steinera, osie główne oraz główne momenty bezwładności. | 2 |
| W 11,12 – Analiza płaskiego stanu naprężenia. | 2 |
| W 13,14,15,16 – Przemieszczenia, odkształcenia ciała. Związki fizyczne, uogólnione prawo Hooke’a. | 4 |
| W 17,18 – Naprężenia w pryzmatycznych prętach prostych. Naprężenia normalne od obciążeń mechanicznych. | 2 |
| W 19,20 – Skręcanie prętów o przekroju kołowym. | 2 |
| W 21,22 – Naprężenia styczne przy zginaniu. Wzór Żurawskiego. | 2 |
| W 23,24 – Wytężenie materiału. Elementy wytrzymałości złożonej pręta. | 2 |
| W 25,26,27,28 – Przemieszczenia prętów. Warunki brzegowe. Metoda parametrów początkowych (metoda Clebscha). | 4 |
| W 29,30 – Układy statycznie niewyznaczalne (zastosowanie metody Clebscha). | 2 |
| **Forma zajęć – ĆWICZENIA** | **Liczba godzin** |
| C 1,2,3,4,5,6 – Siły wewnętrzne w prętach − funkcje i wykresy sił wewnętrznych. | 6 |
| C 7,8,9,10 – Momenty bezwładności i momenty dewiacji figur płaskich. Twierdzenie Steinera. Główne centralne momenty bezwładności i główne centralne osie bezwładności. | 4 |
| C 11,12 – Analiza płaskiego stanu naprężenia, naprężenia główne, koło Mohra. | 2 |
| C 13,14,15,16 – Naprężenia normalne w pryzmatycznych prętach prostych. Rozciąganie (ściskanie) osiowe pręta, zginanie pręta. | 4 |
| C 17,18 – Projektowanie prętów rozciąganych, (ściskanych) i zginanych. | 2 |
| C 19,20 – Skręcanie prętów o przekroju kołowym. Wykresy momentów skręcających, naprężenia. Projektowanie prętów skręcanych. | 2 |
| C 21,22 – Naprężenia styczne w prętach zginanych. Wzór Żurawskiego. | 2 |
| C 23,24 – Złożone przypadki wytrzymałości pręta prostego. | 2 |
| C 25,26,27 – Przemieszczenia prętów. Równanie różniczkowe osi ugiętej belki. Zastosowanie metody Clebscha. | 3 |
| C 28,29,30 – Układy statycznie niewyznaczalne. | 3 |
| **Forma zajęć – LABORATORIUM** | **Liczba godzin** |
| L 1,2 - Statyczna próba rozciągania metali. | 2 |
| L 3,4 - Statyczna próba ściskania. | 2 |
| L 5,6 - Wyznaczanie naprężeń w prętach kratownicy. Tensometria oporowa. | 2 |
| L 7,8,9 - Pomiary twardości –metodą Brinella i metodą Leeba. | 3 |
| L 10,11 - Pomiary twardości – metodą Rockwella i Vickersa. | 2 |
| L 12,13 - Próba zginania. | 2 |
| L 14,15 - Próba udarności. | 2 |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| **1. –** Wykład z wykorzystaniem materiałów multimedialnych. |
| **2. –** Ćwiczenia, przykłady zadań z wytrzymałości materiałów. |
| **3. –** Stanowiska do ćwiczeń laboratoryjnych wyposażone w maszyny i narzędzia do realizacji zadań. |

**SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

|  |
| --- |
| **F1.** – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy do rozwiązywania zadań, |
| **F2.** – ocena aktywności podczas zajęć, |
| **F3.** – ocena przygotowania do ćwiczeń, |
| **F4.** – ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń laboratoryjnych, |
| **P1.** – Kolokwium.\* |
| **P2.** – Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych. |

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Forma aktywności** | **Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności** |
| 1. **Godziny kontaktowe z prowadzącym** | | |
| 1.1 | Wykłady | 30 |
| 1.2 | Ćwiczenia | 30 |
| 1.3 | Laboratoria | 15 |
| 1.4 | Seminarium | 0 |
| 1.5 | Projekt | 0 |
| 1.6 | Egzamin | 0 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 75 |
| 1. **Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | 8 |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów | 8 |
| 2.3 | Przygotowanie projektu | 0 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 4 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | 0 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 5 |
| 2.7 | Inne |  |
| Razem godzin pracy własnej studenta: | | 25 |
| Ogólne obciążenie pracą studenta: | | 100 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU** | | 4 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego: | | 3 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: | | 2.44 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. Dyląg Z., Jakubowicz A., Orłoś Z.: Wytrzymałość materiałów t. 1 i 2. WNT, Warszawa,2007. |
| 1. Niezgodziński M., Niezgodziński T.: Wytrzymałość materiałów. PWN, Warszawa, 2009. |
| 1. Rżysko J.: Statyka i wytrzymałość materiałów. PWN, Warszawa,1981. |
| 1. Willems N.,Easley J. Rolfe,:Strenght of materials. McGraw-Hill Comp.1981. |
| 1. Bijak-Żochowski M., Jaworski A., Krzesiński G., Zagrajek T.: Mechanika materiałów i konstrukcji. Oficyna Wydawnicza PWN, Warszawa, 2006. |
| 1. Magnucki K., Szyc W.: Wytrzymałość materiałów w zadaniach. PWN, Warszawa-Poznań, 1987. |
| 1. Banasiak M., Grossman K., Trombski M.: Zbiór zadań z wytrzymałości materiałów. PWN, Warszawa, 1998. |
| 1. Grabowski J., Iwanczewska A.: Zbiór zadań z wytrzymałości materiałów. Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa, 2006. |
| 1. Bachmacz W., Werner K.: Wytrzymałość materiałów. (studium doświadczalne). Wydawnictwo PCz, Częstochowa 2002. |

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL )**

|  |
| --- |
| dr hab. inż. Tomasz Domański, prof. PCz., Katedra Mechaniki i Podstaw Konstrukcji Maszy, [tomasz.domanski@pcz.pl](mailto:tomasz.domanski@pcz.pl) |

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekt uczenia się** | **Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)** | **Cele przedmiotu** | **Treści programowe** | **Narzędzia dydaktyczne** | **Sposób oceny** |
|
| **EU1** | K\_W04, K\_U05 | C1 | W 1-30  C 1-30 | 1, 2 | F 1-3,  P1 |
| **EU2** | K\_W04, K\_U05 | C2 | W 1-30  C 1-30 | 1, 2 | F 1-3  P1 |
| **EU3** | K\_W03, K\_W04, K\_U05 | C3 | L 1-15 | 3 | F2, F4  P1, P2 |

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 3,5** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 4,5** | **Na ocenę 5** |
| **EU1 EU2, EU3**  Student posiada podstawową wiedzę teoretyczną z zakresu wytrzymałości materiałów w ujęciu klasycznym i potrafi stosować ją do rozwiązywania zadań. | Student nie posiada podstawowej wiedzy teoretycznej z zakresu wytrzymałości materiałów i nie potrafi stosować jej do rozwiązywania zadań. | Student częściowo opanował wiedzę teoretyczną z zakresu wytrzymałości materiałów i umie rozwiązywać zadania z pomocą prowadzącego. | Student opanował wiedzę teoretyczną z zakresu wytrzymałości materiałów i umie rozwiązywać zadania z pomocą prowadzącego. | Student dobrze opanował wiedzę teoretyczną z zakresu wytrzymałości materiałów i potrafi stosować ją do rozwiązywania zadań i analizować poprawność rozwiązań. | Student dobrze opanował wiedzę teoretyczną z zakresu wytrzymałości materiałów i potrafi stosować ją właściwą metodę do rozwiązywania zadań i analizować poprawność rozwiązań. | Student bardzo dobrze opanował wiedzę teoretyczną z zakresu wytrzymałości materiałów, potrafi stosować ją do rozwiązywania zadań i analizować poprawność rozwiązań , samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę. |

**INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [**www.wimii.pcz.pl**](http://www.wimii.pcz.pl)oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

**SYLABUS DO PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa polska przedmiotu | **DYNAMIKA POJAZDÓW** |
| Nazwa angielska przedmiotu | **DYNAMICS OF VEHICLES** |
| Rodzaj przedmiotu | **kierunkowy** |
| Klasyfikacja ISCED | 0716 |
| Kierunek studiów | Inżynieria samochodów hybrydowych  i elektrycznych |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 2 |
| Semestr | 5 |

**Liczba godzin na semestr:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Seminarium | Projekt | Inne |
| 15 | 0 | 15 | 0 | 0 | 0 |

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

1. Przekazanie studentom wiedzy dotyczącej dynamiki pojazdów
2. Nabycie przez studentów umiejętności w zakresie obliczania podstawowych wielkości związanych z dynamiką pojazdów.

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Podstawowa wiedza w zakresie budowy tłokowych silników spalinowych.
2. Podstawowa wiedza w zakresie budowy pojazdów.
3. Podstawowa wiedza dotycząca dynamiki maszyn.
4. Podstawowa wiedza w zakresie modelowania procesów dynamicznych   
   w układach
5. Umiejętność doboru metod pomiarowych i wykonywania pomiarów wielkości mechanicznych.
6. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji, w tym z katalogów, dokumentacji technicznej i zasobów internetowych dotyczących wybranej tematyki.
7. Umiejętność prawidłowej interpretacji i zrozumiałej prezentacji własnych działań.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – Student posiada wiedzę teoretyczną z zakresu modelowania i analizy dynamiki silników tłokowych oraz pojazdów mechanicznych.

EU 2 – Student potrafi przeprowadzać pomiary procesów dynamicznych   
 silnikach tłokowych i pojazdach.

EU 3 – Student korzysta ze zrozumieniem z literatury specjalistycznej.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – WYKŁAD** | **Liczba godzin** |
| W 1,2 – Dynamika brył obrotowych, wyważanie statyczne i dynamiczne wirników silników elektrycznych, wyważanie w łożyskach własnych i na wyważarkach. | 2 |
| W 3 – Fundamenty maszyn i zawieszenia silników spalinowych i elektrycznych, izolacja drgań, wibroizolatory podatne. | 1 |
| W 4,5 – Kinematyka i dynamika mechanizmu korbowego silnika samochodu hybrydowego. Siły i momenty w mechanizmie korbowym. | 2 |
| W 6,7 – Wyważanie mas obrotowych i posuwistych w mechanizmach korbowych silników spalinowych samochodów hybrydowych. | 2 |
| W 8,9 – Drgania skrętne mechanizmów korbowych samochodów hybrydowych. | 2 |
| W 10,11 – Równanie ruchu samochodu, redukcja mas i masowych momentów bezwładności, opory ruchu samochodu, aerodynamika nadwozia w samochodach elektrycznych i hybrydowych. | 2 |
| W 12,13 – Charakterystyka uniwersalna silnika tłokowego ZI oraz ZS, krzywe oporów ruchu na poszczególnych biegach samochodów hybrydowych. | 2 |
| W 14,15 – Przyspieszenie i hamowanie samochodu hybrydowego i elektrycznego w ruchu prostoliniowym, przyczepność opon i poślizg wzdłużny, wartości graniczne siły hamowania i siły ciągu, droga hamowania, czas rozpędzania. | 2 |
| **Forma zajęć – LABORATORIUM** | **Liczba godzin** |
| L 1,2 – Wyważanie dynamiczne brył obrotowych – wirniki silników elektrycznych. | 2 |
| L 3,4 – Modelowanie kinematyki mechanizmu korbowego silnika samochodu hybrydowego. Modelowanie sił w mechanizmie korbowym silnika. | 2 |
| L 5,6 – Redukcja statyczna i dynamiczna masy korbowodu silnika samochodu hybrydowego. | 2 |
| L 7,8 – Dobór koła zamachowego hybrydowego silnika spalinowego, analiza masowych momentów bezwładności. | 2 |
| L 9,10 – Opory ruchu samochodu hybrydowego i elektrycznego na charakterystyce uniwersalnej silnika. | 2 |
| L 11,13 – Określenie współczynnika oporu aerodynamicznego oraz współczynnika oporów toczenia pojazdu hybrydowego i elektrycznego na podstawie zarejestrowanego swobodnego wybiegu. | 3 |
| L 14,15 – Sporządzenie charakterystyki zewnętrznej momentu obrotowego i mocy silnika na podstawie przebiegu prędkości w czasie rozpędzania samochodu hybrydowego i elektrycznego na wybranym biegu. | 2 |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| **1. –** Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych (komputer, rzutnik multimedialny)**.** |
| **2. –** Hamownia silnikowa z możliwością programowania i pomiarów nieustalonych stanów silnika. |
| **3. –** Stacja diagnostyczna i samochody badawcze. |
| **4. –** Aparatura do pomiaru i analizy drgań maszyn oraz ich części. |

**SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

|  |
| --- |
| **F1. –** Ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych. |
| **F2. –** Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych. |
| **F3. –** Ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń laboratoryjnych objętych programem nauczania. |
| **P1. –** Kolokwium.\* |
| **P2. –** Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych. |

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze sprawdzianów i sprawozdań laboratoryjnych

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Forma aktywności** | **Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności** |
| 1. **Godziny kontaktowe z prowadzącym** | | |
| 1.1 | Wykłady | 15 |
| 1.2 | Ćwiczenia | 0 |
| 1.3 | Laboratoria | 15 |
| 1.4 | Seminarium | 0 |
| 1.5 | Projekt | 0 |
| 1.6 | Egzamin | 0 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 30 |
| 1. **Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | 5 |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów | 5 |
| 2.3 | Przygotowanie projektu | 0 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 5 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | 0 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 5 |
| 2.7 | Inne | 0 |
| Razem godzin pracy własnej studenta: | | 20 |
| Ogólne obciążenie pracą studenta: | | 50 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU** | | 2 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego: | | 1,2 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: | | 1,0 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. Borkowski W.: Dynamika maszyn roboczych. WNT, Warszawa 1996. |
| 1. Gryboś R.: Drgania maszyn. WPŚ, Gliwice 2009. |
| 1. Dubbel: Taschenbuch für den Maschinenbau. wyd.20, Springer-Verlag 2001. |
| 1. Reza N. Jazar: Vechicle Dynamics: Theory and Applications. Springer Science+Business Media LLC, 2008. |
| 1. Jaśkiewicz Z. : Projektowanie układów napędowych pojazdów. WKiŁ, Warszawa 1982. |
| 1. Jędrzejowski J.: Mechanika układów korbowych silników samochodowych. WKiŁ, Warszawa 1986. |
| 1. Lanzendoerfer J, Szczepaniak C.: Teoria ruchu samochodu. WKiŁ, Warszawa 1980. |
| 1. Matzke W.: Projektowanie rozrządu czterosuwowych silników trakcyjnych. WKiŁ, Warszawa 1986. |
| 1. Mitschke M. Dynamika samochodu. WKiŁ 1989. |
| 1. Mitschke M., Walentynowitz H.: Dynamik von Kraftfahrzeugen. Springer Verlag 2003. |

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL )**

|  |
| --- |
| dr inż. Karol Grab-Rogaliński, Katedra Maszyn Cieplnych, k.grab-rogalinski@pcz.pl |

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekt uczenia się** | **Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)** | **Cele przedmiotu** | **Treści programowe** | **Narzędzia dydaktyczne** | **Sposób oceny** |
|
| **EU1** | K\_W08, K\_U08, K\_K01 | C1, C2 | W 1-15  L 1-15 | 1-4 | F1-3  P1, P2 |
| **EU2** | K\_W08, K\_U08, K\_K01 | C1, C2 | W 1-15  L 1-15 | 1-4 | F1-3  P1, P2 |
| **EU3** | K\_W08, K\_U08, K\_K01 | C1, C2 | W 1-15  L 1-15 | 1-4 | F1-3  P1, P2 |

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 3,5** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 4,5** | **Na ocenę 5** |
| **EU 1**  Student posiada wiedzę teoretyczną z zakresu modelowania i analizy dynamiki silników tłokowych oraz pojazdów mechanicznych. | Student nie potrafi modelować prostych procesów dynamicznych w silnikach tłokowych i pojazdach. | Student w stopniu ograniczonym opanował wiedzę w zakresie modelowania prostych procesów dynamicznych w silnikach tłokowych i pojazdach. | Student opanował wiedzę w zakresie modelowania prostych procesów dynamicznych w silnikach tłokowych i pojazdach. | Student w zadowalająco opanował wiedzę w zakresie modelowania prostych procesów dynamicznych w silnikach tłokowych i pojazdach | Student w poprawnie opanował wiedzę w zakresie modelowania prostych procesów dynamicznych w silnikach tłokowych i pojazdach. | Student bardzo dobrze opanował wiedzę w zakresie modelowania prostych procesów dynamicznych w silnikach tłokowych i pojazdach. |
| **EU 2**  Student potrafi przeprowadzić pomiary procesów dynamicznych w silnikach tłokowych i pojazdach. | Student nie potrafi przeprowadzać pomiarów dynamiki pojazdów i drgań maszyn. | Student w ograniczonym zakresie potrafi przeprowadzać pomiary dynamiki i drgań maszyn. | Student w potrafi przeprowadzać pomiary dynamiki i drgań maszyn | Student zadowalająco potrafi przeprowadzać pomiary dynamiki i drgań maszyn. | Student w poprawny sposób potrafi przeprowadzać pomiary dynamiki i drgań maszyn | Student bardzo dobrze potrafi przeprowadzać pomiary dynamiki i drgań maszyn. |
| **EU 3**  Student korzysta ze zrozumieniem z literatury specjalistycznej. | Student nie potrafi korzystać ze zrozumieniem z literatury specjalistycznej. | Student w ograniczony sposób potrafi korzystać z literatury specjalistycznej. | Student potrafi korzystać z literatury specjalistycznej. | Student potrafi korzystać z literatury specjalistycznej i analizować wiedzę zawartą w tej literaturze. | Student potrafi korzystać z krajowej i obcojęzycznej literatury specjalistycznej i analizować wiedzę zawartą w tej literaturze | Student potrafi korzystać w sposób praktyczny z krajowej i obcojęzycznej literatury specjalistycznej i analizować wiedzę zawartą w tej literaturze. |

**INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [**www.wimii.pcz.pl**](http://www.wimii.pcz.pl)oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

**SYLABUS DO PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa polska przedmiotu | **INŻYNIERIA PROGRAMOWANIA** |
| Nazwa angielska przedmiotu | **PROGRAMMING ENGINEERING** |
| Rodzaj przedmiotu | **kierunkowy obieralny** |
| Klasyfikacja ISCED | 0613 |
| Kierunek studiów | Inżynieria samochodów hybrydowych  i elektrycznych |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 3 |
| Semestr | 5 |

**Liczba godzin na semestr:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Seminarium | Projekt | Inne |
| 15 | 0 | 30 | 0 | 0 | 0 |

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

1. Uzyskanie przez studentów wiedzy na temat zagadnień technologii informatycznych (środowisk programistycznych, języków i paradygmatów programowania, narzędzi, metod i wzorców programistycznych).
2. Nabycie przez studentów podstawowych umiejętności w zakresie programowania prostych aplikacji, programowania komunikacji sieciowej, programowania obiektowego, programowania aplikacji okienkowych.

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Umiejętność obsługi komputera.
2. Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych i zasobów internetowych.
3. Znajomość podstaw programowania w zakresie ogólnej wiedzy o arytmetyce komputerów, podstawowych typach danych i instrukcjach sterujących (instrukcje podstawienia, warunkowe, pętle).
4. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
5. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 - Student realizuje proste aplikacje w środowisku programistycznym zorientowanym obiektowo, wykorzystując podstawowe elementy GUI.

EU 2 - Student implementuje i wykorzystuje klasy zawierające pola, właściwości, metody, delegacje, zdarzenia, dziedziczenie, polimorfizm, interfejsy.

EU 3 - Student zna podstawowe pojęcia dotyczące sieci komputerowych, protokołów, zna biblioteki dostarczające narzędzi do realizacji zadań komunikacji w sieci, projektuje i implementuje aplikacje realizujące komunikację w sieci.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – WYKŁAD** | **Liczba godzin** |
| W 1 - Paradygmaty programowania, programowanie imperatywne, proceduralne, obiektowe, deklaratywne, logiczne, funkcyjne, języki i środowiska programistyczne. | 1 |
| W 2 - Klasy i obiekty. Pola i metody. Konstruktory i destruktory. | 1 |
| W 3 - Mechanizmy przekazywania parametrów. Przeciążanie metod i operatorów. Metody statyczne. | 1 |
| W 4 - Właściwości i hermetyzacja. | 1 |
| W 5 - Dziedziczenie, polimorfizm. | 1 |
| W 6 - Klasy abstrakcyjne, interfejsy. | 1 |
| W 7 - Delegacje, zdarzenia. | 1 |
| W 8 - Obsługa wyjątków. Aplikacje wielowątkowe. | 1 |
| W 9 - Podstawy sieci i protokołów komunikacyjnych sieci komputerowych. | 1 |
| W 10 - Klasy i technologie narzędziowe .NET (strumienie binarne i tekstowe, kodowanie). | 1 |
| W 11 - Komunikacja przez gniazda – klasa Socket. | 1 |
| W 12 - Komunikacja przez gniazda – UDP/TCP. | 1 |
| W 13 - Komunikacja przez HTTP – WebServices, Web scraping, automatyzacja (boty, WebDriver, Selenium). | 1 |
| W 14 - Komunikacja z RDBMS (ODBC, OLE DB, ADO). | 1 |
| W 15 - CRUD, transakcje, procedury składowane, serializacja. | 1 |
| **Forma zajęć – LABORATORIUM** | **Liczba godzin** |
| L 1,2 - Środowisko programistyczne Visual Studio – składniki i obsługa; uruchamianie prostych programów. | 2 |
| L 3,4 - Elementy języka C# (deklaracje, instrukcje sterujące, tablice, funkcje procedury, uruchamianie, testowanie i debugowanie prostych programów. | 2 |
| L 5,6 - Projektowanie, implementacja i wykorzystywanie prostych klas (pola i metody) | 2 |
| L 7,8 - Implementacja metod o złożonych mechanizmach przekazywaniem parametrów. | 2 |
| L 9,10 - Implementacja klas z metodami i operatorami przeładowanymi, z właściwościami i hermetyzacją. | 2 |
| L 11,12 - Projektowanie i wykorzystywanie delegacji i klas z własnymi zdarzeniami | 2 |
| L 13,14 - Projektowanie i implementacja klas potomnych z metodami wirtualnymi z wykorzystaniem klas abstrakcyjnych i interfejsów. | 2 |
| L 15,16 - Programowa obsługa wyjątków. Projektowanie własnych klas wyjątków. | 2 |
| L 17,18 - Strumienie i kodowanie (implementacje użycia klas .NET: Stream, Encoding).Prosta komunikacja przez gniazda (implementacje użycia klasy .NET Socket). | 2 |
| L 19,20 - Komunikacja przez UDP (implementacje użycia klasy .NET: UdpClient). | 2 |
| L 21,22 - Komunikacja przez TCP (implementacje użycia klas .NET: TcpListener, TcpClient). | 2 |
| L 23,24 - Komunikacja przez HTTP (implementacje użycia klasy .NET: HttpClient). Komunikacja przez HTTP (implementacje technik: WebServices, Web scraping i automatyzacji). | 2 |
| L 25,26 - Komunikacja przez FTP (implementacje użycia klasy .NET: FtpWebRequest, tpWebResponse). Komunikacja przez SMTP, POP3 (implementacje użycia klasy .NET: MailMessage,SmtpClient). | 2 |
| L 27,28 - Ochrona danych, kryptografia (implementacje użycia klasy .NET: Cryptography). Monitorowanie sieci (implementacje użycia klas .NET z System.Net.NetworkInformation). | 2 |
| L 29,30 - Implementacja połączeń z RDBMS (użycie klas .NET z System.Data: SqlClient, OleDb, Odbc). Implementacja operacji CRUD z RDBMS (klasy .NET: DbCommand, DbDataAdapter, DataReader). | 2 |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| **1. –** Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych. |
| **2. –** Stanowiska komputerowe w laboratorium. |
| **3. –** Instrukcje do wykonania zadań programistycznych. |

**SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

|  |
| --- |
| **F1. –** Ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych. |
| **F2. –** Ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania. |
| **F3. –** Ocena aktywności podczas zajęć. |
| **P1. –** Kolokwium.\* |
| **P2.** - Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych. |

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze sprawdzianów i sprawozdań laboratoryjnych

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Forma aktywności** | **Średnia liczba godzin na zrealizowanie  aktywności** |
| 1. **Godziny kontaktowe z prowadzącym** | | |
| 1.1 | Wykłady | 15 |
| 1.2 | Ćwiczenia | 0 |
| 1.3 | Laboratoria | 30 |
| 1.4 | Seminarium | 0 |
| 1.5 | Projekt | 0 |
| 1.6 | Egzamin | 0 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 45 |
| 1. **Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | 0 |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie zadań programistycznych z laboratoriów | 20 |
| 2.3 | Przygotowanie projektu | 0 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 5 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | 0 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 5 |
| 2.7 | Inne | 0 |
| Razem godzin pracy własnej studenta: | | 30 |
| Ogólne obciążenie pracą studenta: | | 75 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU** | | 3 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego: | | 1,8 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: | | 2,0 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. Beata Pańczyk, Marcin Badurowicz. Programowanie obiektowe. Język C#. Politechnika Lubelska. Lublin 2013. |
| 1. Microsoft C#. Specyfikacja języka. Microsoft Press. |
| 1. UML i wzorce projektowe. Analiza i projektowanie obiektowe oraz iteracyjny model wytwarzania, Autor: Craig Larman, Helion 2011/03 |
| 1. Ian Griffiths, Matthew Adams, Jesse Liberty. C#. Programowanie. O’Reilly, Helion 2012. |
| 1. Dokumentacja platformy .NET. Microsoft Press. |
| 1. Fiach Reid. Network Programming In .NET. Elsevier Science&Technology. 2004. |
| 1. Richard Blum. C# Network Programming. John Wiley & Sons Inc. 2002. |

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)**

|  |
| --- |
| dr. inż. Jacek Łyp, adiunkt dydaktyczny, Katedra Elektroenergetyki,  jacek.lyp@pcz.pl |

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekt uczenia się** | **Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)** | **Cele przedmiotu** | **Treści programowe** | **Narzędzia dydaktyczne** | **Sposób oceny** |
|
| **EU 1** | K\_W02, K\_U10 | C1, C2 | W 1-15  L 1-30 | 1-3 | F1-3  P1, P2 |
| **EU 2** | K\_W02, K\_U10 | C1, C2 | W 1-15  L 1-30 | 1-3 | F1-3  P1, P2 |

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 3,5** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 4,5** | **Na ocenę 5** |
| **EU1**  Student realizuje proste aplikacje w środowisku programistycznym zorientowanym obiektowo, wykorzystując podstawowe elementy GUI. | Student nie potrafi zaprojektować i zrealizować aplikacji w środowisku programistycznym zorientowanym obiektowo. | Student potrafi stworzyć aplikację z własnym GUI opartą na obsłudze kluczowych zdarzeń minimum pięciu podstawowych kontrolek oferowanych przez środowisko. | Student potrafi stworzyć aplikację z własnym GUI opartą na obsłudze kluczowych zdarzeń minimum pięciu podstawowych kontrolek oferowanych przez środowisko. | Student potrafi zaimplementować programową walidację interfejsu użytkownika. | Student potrafi testować i debugować aplikację efektywnie wykorzystując oferowane przez środowisko programistyczne narzędzia takie jak pułapki i praca krokowa. | Student potrafi zaimplementować środowisko GUI do obsługi wyjątków i do kontroli zadań wielowątkowych. |
| **EU2**  Student implementuje i wykorzystuje klasy zawierające pola, właściwości, metody, delegacje, zdarzenia, dziedziczenie, polimorfizm, interfejsy. | Student nie potrafi projektować, implementować i wykorzystywać klas. | Student projektuje, implementuje i wykorzystuje proste klasy zawierające pola, metody i wykorzystaniem hermetyzacji. | Student projektuje, implementuje i wykorzystuje klasy z wykorzystaniem dziedziczenia, klas abstrakcyjnych, interfejsów i polimorfizmu | Student projektuje, implementuje i wykorzystuje klasy z własnymi zdarzeniami. | Student efektywnie realizuje programową kontrolę wyjątków. | Student potrafi oprogramować klasy do pracy w wątkach drugoplanowych i do pracy równoległej. |
| **EU3**  Student zna podstawowe pojęcia dotyczące sieci komputerowych, protokołów, zna biblioteki dostarczające narzędzi do realizacji zadań komunikacji w sieci, projektuje i implementuje aplikacje realizujące komunikację w sieci. | Student nie potrafi scharakteryzować podstawowych pojęć dotyczących funkcjonowania sieci komputerowych, protokołów i usług sieciowych. Student nie zna bibliotek programistyczne dostarczające narzędzi do realizacji zadań komunikacji w sieci. Student nie potrafi zaprojektować i zaimplementować aplikacji realizujących zadania komunikacji w sieci. | Student dostatecznie charakteryzuje podstawowe pojęcia dotyczące funkcjonowania sieci komputerowych, protokołów i usług sieciowych. Student zna i prawidłowo dobiera narzędzia do: obsługi strumieni, podstawowej komunikacji przez gniazda, podstawowej obsługi protokołów: HTTP, FTP, SMTP, POP3, operacji połączeń i CRUD z RDBMS. Student projektuje, implementuje i uruchamia aplikacje realizujące zadania z zakresu obsługi strumieni, podstawowej komunikacji przez gniazda, podstawowej obsługi protokołów: HTTP, FTP, SMTP, POP3, operacji połączeń i CRUD z RDBMS. | Student przeciętnie charakteryzuje podstawowe pojęcia dotyczące funkcjonowania sieci komputerowych, protokołów i usług sieciowych. Student zna i prawidłowo dobiera narzędzia do zadań szyfrowania komunikacji i monitorowania sieci. Student projektuje, implementuje i uruchamia aplikacje realizujące zadania z zakresu zadań szyfrowania komunikacji i monitorowania sieci. | Student ponadprzeciętnie charakteryzuje podstawowe pojęcia dotyczące funkcjonowania sieci komputerowych, protokołów i usług sieciowych. Student zna i prawidłowo dobiera narzędzia do realizacji zadań komunikacji przez UDP, TCP i realizacji WebServices. Student projektuje, implementuje i uruchamia aplikacje realizujące zadania z zakresu komunikacji przez UDP, TCP i realizacji WebServices. | Student dobrze charakteryzuje podstawowe pojęcia dotyczące funkcjonowania sieci komputerowych, protokołów i usług sieciowych. Student zna i prawidłowo dobiera narzędzia do realizacji operacji transakcyjnych z RDBMS. Student projektuje, implementuje i uruchamia aplikacje realizujące zadania z zakresu operacji transakcyjnych z RDBMS, użycia procedur składowanych, serializacji. | Student bardzo dobrze charakteryzuje podstawowe pojęcia dotyczące funkcjonowania sieci komputerowych, protokołów i usług sieciowych. Student zna i prawidłowo dobiera narzędzia do technik: Web scraping i automatyzacji obsługi WWW. Student projektuje, implementuje i uruchamia aplikacje realizujące zadania z zakresu użycia technik Web scraping’u i automatyzacji obsługi WWW. |

**INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

**SYLABUS DO PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa polska przedmiotu | **JĘZYK OBCY (angielski; niemiecki)** |
| Nazwa angielska przedmiotu | **FOREIGN LANGUAGE (English; German)** |
| Rodzaj przedmiotu | **kierunkowy obieralny** |
| Klasyfikacja ISCED | 0231 |
| Kierunek studiów | Inżynieria samochodów hybrydowych  i elektrycznych |
| Języki wykładowe | angielski; niemiecki |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 2 |
| Semestr | 5 |

**Liczba godzin na semestr:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Seminarium | Projekt | Inne |
| 0 | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 |

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

1. Kształcenie i rozwijanie podstawowych sprawności językowych (rozumienia, mówienia, czytania, pisania), niezbędnych do funkcjonowania w międzynarodowym środowisku pracy oraz w życiu codziennym.
2. Poznanie niezbędnego słownictwa ogólnotechnicznego i specjalistycznego związanego z kierunkiem studiów.
3. Nabycie przez studentów wiedzy i umiejętności interkulturowych.

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Znajomość języka na poziomie biegłości B1 według Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy.
2. Umiejętność pracy samodzielnej i w grupie.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji, również w języku obcym.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – Student zna i rozumie słownictwo ogólne i specjalistyczne ze swojej dziedziny, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu minimum B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.

EU 2 – Student potrafi posługiwać się językiem obcym w stopniu pozwalającym na funkcjonowanie w typowych sytuacjach życia zawodowego i w sytuacjach codziennych, potrafi czytać ze zrozumieniem tekst popularnonaukowy ze swojej dziedziny oraz przygotować i przedstawić prezentację z użyciem środków multimedialnych.

EU 3 – Student jest gotów do pracy w grupie; student wykazuje zaangażowanie w podnoszeniu kompetencji językowych i rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – ĆWICZENIA** | **Liczba godzin** |
| C 1,2 –Struktury leksykalno-gramatyczne. | 2 |
| C 3,4 – Struktury językowe w użyciu praktycznym: słowotwórstwo. | 2 |
| C 5,6 – JSwP\* - Ćwiczenie kompetencji zawodowych: rozmowy telefoniczne. | 2 |
| C 7,8 – Język sytuacyjny: udzielanie rad i wysuwanie propozycji. Struktury językowe w użyciu praktycznym. | 2 |
| C 9,10 – JSwP\*- Satysfakcja w pracy- ćwiczenia leksykalne, konwersacje. | 2 |
| C 11,12 – Praca z tekstem specjalistycznym.\*\* | 2 |
| C 13,14 – Powtórzenie materiału. | 2 |
| C 15,16 – Kolokwium I. | 2 |
| C 17,18 – Struktury leksykalno-gramatyczne - Innowacje technologiczne. Praca z materiałem audiowizualnym. | 2 |
| C 19,20 – JSwP\*- wyzwania w życiu zawodowym – ćwiczenia leksykalne, konwersacje. Elementy prezentacji. | 2 |
| C 21,22 – JSwP\*- nowoczesne rozwiązania telekomunikacyjne w biznesie. | 2 |
| C 23,24 – Język sytuacyjny: nowe technologie w pracy. Problemy i rozwiązania. | 2 |
| C 25,26 – Praca z tekstem specjalistycznym.\*\* Powtórzenie materiału. | 2 |
| C 27,28 – Kolokwium II. | 2 |
| C 29,30 – Podsumowanie materiału. Indywidualne prezentacje studentów. | 2 |

\* JSwP - Język Specjalistyczny w Pracy

\*\* Tematyka tekstów specjalistycznych ściśle dopasowana do charakterystyki i zakresu danego kierunku.

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| **1.-** Podręczniki do języka ogólnego i specjalistycznego |
| **2.-** Ćwiczenia z zastosowaniem materiałów autorskich |
| **3.-** Ćwiczenia z zastosowaniem środków audiowizualnych, prezentacje multimedialne |
| **4.-** Zasoby Internetu |
| **5.-** Słowniki specjalistyczne i słowniki on-line |
| **6.-** Plansze, plakaty, mapy, itp. |

**SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

|  |
| --- |
| **F1. –** Ocena przygotowania do zajęć dydaktycznych. |
| **F2. –** Ocena aktywności podczas zajęć. |
| **F3. –** Ocena za test osiągnięć. |
| **F4. –** Ocena za prezentację. |
| **P1. –** Kolokwium.\* |

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich powyższych elementów.

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Forma aktywności** | **Średnia liczba godzin na zrealizowanie  aktywności** |
| 1. **Godziny kontaktowe z prowadzącym** | | |
| 1.1 | Wykłady | 0 |
| 1.2 | Ćwiczenia | 30 |
| 1.3 | Laboratoria | 0 |
| 1.4 | Seminarium | 0 |
| 1.5 | Projekt | 0 |
| 1.6 | Egzamin | 0 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 30 |
| 1. **Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | 12 |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów | 0 |
| 2.3 | Przygotowanie projektu | 0 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 0 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | 0 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 2 |
| 2.7 | Inne | 6 |
| Razem godzin pracy własnej studenta: | | 20 |
| Ogólne obciążenie pracą studenta: | | 50 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU** | | 2 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego: | | 1,2 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: | | 1,92 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

**Język angielski**

|  |
| --- |
| 1. D. Cotton; D. Falvey, S. Kent: Market Leader – Upper-Intermediate; Pearson 2022 |
| 1. K. Harding, A. Lane: International Express - intermediate; Oxford 2019 |
| 3. R. Appleby, F. Watkins: International Express- Upper- Intermediate, OUP 2019 |
| 4. I. Dubicka, M. O’Keeffe: Market Leader Intermediate, Pearson 2021 |
| 5. L. Lansford, P. Dummet: Keynote- TEDTALKS upper intermediate, Cengage Learning 2022 |
| 6. P. Dummet, Keynote- TEDTALKS intermediate: Cengage Learning 2021 |
| 7. I. Dubicka, M. Rosenberg I inni: B2 Business Partner; Pearson 2018 |
| 1. D. Bonamy: Technical English 3 and 4; Pearson 2022 |
| 9. M. Kavanagh: English for the Automobile Industry; OUP 2017 |
| 10. S. Sopranzi: Flash on English for Mechanics, Electronics and Technical Assistance; Eli 2016 |
| 11. V. Evans, J. Dooley, D. Baxter: Career Paths – Automotive Industry; Express Publishing 2020 |
| 1. J. Kern: Career Paths – Mechanical Engineering; Express Publishing 2016 |
| 1. M. Dunn, D. Howey: Mechanical Engineering; Garnet Publishing 2017 |
| 1. B. Badowska-Janecka, I. Rocznik: Technical English Vocabulary Guide; WPŚ 2012 |
| 1. N. Briger, A. Pohl: Technical English Vocabulary and Grammar; Summertown Publishing 2002 |
| 1. M.Ibbotson: Engineering, Technical English for Professionals CUP 2021 |
| 1. M.Domański, A.Domański: English in Science and Technology; Poltext 2017 |
| 1. I. Williams: English for Science and Engineering; Thomson LTD 2001 |
| 1. M. Ibbotson: Cambridge English for Engineering; CUP 2008 |
| 1. J. Dooley, V. Evans: Grammarway 2,3,4; Express Publishing 1999 oraz inne podręczniki do gramatyki |
| 1. E. J. Williams: Presentations in English; Macmillan 2008 |
| 1. Dictionary of Contemporary English; Pearson Longman 2009 oraz inne słowniki online |
| 1. Aplikacje oraz czasopisma specjalistyczne, źródła internetowe |

**Język niemiecki**

|  |
| --- |
| 1. Fügert N., Grosser R., DaF im Unternehmen B1, Klett, 2016 |
| 1. Hagner V., Schlüter S., Im Beruf neu, Hueber Verlag, 2021 |
| 1. Braunert J., Schlenker W., Unternehmen Deutsch, E. Klett, Stuttgart, 2016 |
| 1. Sander I., Braun B., Doubek M., DaF Kompakt D, Klett, Stuttgard, 2015 |
| 1. Hilper, S., Kalender S., Kerner M., Schritte international 5, Hueber, 2014 |
| 1. Guenat G., Hartmann P., Deutsch für das Berufsleben B1/B2, E. Klett, 2015 |
| 1. Braun-Podeschwa J., Habersack Ch., Pude A., Menschen, Huber, 2018 |
| 1. Funk H, Kuhn Ch., Studio B1/B2 + kurs DVD, Cornelsen BC edu, Berlin 2012 |
| 1. Bosch G., Dahmen K., Schritte international, Hueber Verlag, Ismaning, 2012 |
| 1. Eismann V., Erfolgreich bei Präsentationen, Cornelsen Verlag, Berlin 2016 |
| 1. Kärchner-Ober R., Deutsch für Ingenieure B1-B2, Hueber, Warszawa 2015 |
| 1. Baberadova H., Fremdsprache Deutsch – Finanzen B2/C1, Lektorklett, 2012 |
| 1. Wielki Słownik niemiecko-polski/polsko-niemiecki PONS, LektorKlett, 2010 |
| 1. Corbbeil J.-C., Archambault A., Słownik obrazkowy polsko-niemiecki, Klett, 2007 |
| 1. Tarkiewicz U., Deutsche Fachtexte leichter gemacht, Wyd. PCz, 2009 |
| 1. Wyszyński J., Sehen, Hören, Verstehen, Wyd. PCz, 2008 |
| 1. Czasopisma: magazin-deutschland.de, Bildung&Wissenschaft |
| 1. Słowniki mono i bilingwalne, również on-linowe |
| 1. Aplikacje specjalistyczne oraz zasoby Internetu |

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL )**

|  |
| --- |
| mgr Wioletta Będkowska, SJO, [wioletta.bedkowska@pcz.pl](mailto:wioletta.bedkowska@pcz.pl)  mgr Joanna Dziurkowska, SJO, [joanna.dziurkowska@pcz.pl](mailto:joanna.dziurkowska@pcz.pl)  mgr Małgorzata Engelking, SJO, [malgorzata.engelking@pcz.pl](mailto:malgorzata.engelking@pcz.pl)  mgr Marian Gałkowski, SJO, [marian.galkowski@pcz.pl](mailto:marian.galkowski@pcz.pl)  mgr Aleksandra Glińska, SJO, [aleksandra.glinska@pcz.pl](mailto:aleksandra.glinska@pcz.pl)  mgr Katarzyna Górniak-Cierpiał, SJO, [katarzyna.gorniak@pcz.pl](mailto:katarzyna.gorniak@pcz.pl)  mgr Dorota Imiołczyk, SJO, [dorota.imiolczyk@pcz.pl](mailto:dorota.imiolczyk@pcz.pl)  mgr Aneta Kot, SJO, [aneta.kot@pcz.pl](mailto:aneta.kot@pcz.pl)  mgr Izabela Mishchil, SJO, [izabela.mishchil@pcz.pl](mailto:izabela.mishchil@pcz.pl)  mgr Monika Nitkiewicz, SJO, [monika.nitkiewicz@pcz.pl](mailto:monika.nitkiewicz@pcz.pl)  mgr Barbara Nowak, SJO, [barbara.nowak@pcz.pl](mailto:barbara.nowak@pcz.pl)  mgr Joanna Pabjańczyk-Musialska, SJO, [j.pabjanczyk-musialska@pcz.pl](mailto:j.pabjanczyk-musialska@pcz.pl)  mgr Dominika Rachwalik, SJO, dominika.rachwalik@pcz.pl  mgr Katarzyna Stefańczyk, SJO, [katarzyna.stefanczyk@pcz.pl](mailto:katarzyna.stefanczyk@pcz.pl)  dr Marlena Wilk, SJO, [marlena.wilk@pcz.pl](mailto:marlena.wilk@pcz.pl)  mgr Przemysław Załęcki, SJO, [przemyslaw.zalecki@pcz.pl](mailto:przemyslaw.zalecki@pcz.pl) |

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekt uczenia się** | **Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)** | **Cele przedmiotu** | **Treści programowe** | **Narzędzia dydaktyczne** | **Sposób oceny** |
|
| **EU 1** | K\_W07, K\_U07, K\_K05 | C1, C2,  C3 | C 1-30 | 1-6 | F1-4,  P1 |
| **EU 2** | K\_W07, K\_U07, K\_K05 | C1, C2,  C3 | C 1-30 | 1-6 | F1-4,  P1 |
| **EU 3** | K\_W07, K\_U07, K\_K05 | C1, C2,  C3 | C 1-30 | 1-6 | F1-4,  P1 |

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 3,5** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 4,5** | **Na ocenę 5** |
| **EU1** | Student nie zna i nie rozumie podstawowych struktur językowych oraz słownictwa ogólnego i specjalistycznego ze swojej dziedziny. Uzyskał wynik z testu osiągnięć poniżej 60% | Student rozróżnia i nazywa typowe dla języka docelowego struktury językowe oraz słownictwo ogólne i specjalistyczne w bardzo ograniczonym zakresie. Popełnia przy tym liczne błędy zarówno gramatyczne jak i morfo-syntaktyczne. Uzyskał wynik z testu w przedziale 60-67% | Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4,0. | Student zna i rozumie kluczowe konstrukcje językowe oraz słownictwo odpowiednio do poziomu zaawansowania językowego B2, lecz okazjonalnie popełnia błędy w ich stosowaniu. Uzyskał wynik z testu w przedziale 76-83% | Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5,0. | Student posiada wiedzę i rozróżnia wszystkie struktury językowe typowe dla poziomu językowego B2. Dotyczy to słownictwa ogólnego i specjalistycznego. Uzyskał wynik z testu gramatyczno-leksykalnego w przedziale 92-100% |
| **EU2** | Student nie potrafi porozumieć się w środowisku zawodowym i typowych sytuacjach życia społecznego ani w mowie ani w piśmie. Nie rozumie tekstu, który czyta. Z testu osiągnięć uzyskał wynik poniżej 60%. Student nie potrafi przygotować i przedstawić prezentacji na zadany temat. | Student potrafi stosować proste wypowiedzi dotyczące życia zawodowego i prywatnego w bardzo ograniczonym zakresie. Rozumie jedynie fragmenty tekstu, który czyta, ma trudności z jego interpretacją. Z testu osiągnięć uzyskał wynik w przedziale 60-67%. Potrafi przygotować prezentację zgodnie z przyjętymi zasadami i przedstawić ją, lecz popełnia liczne błędy językowe. | Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4,0. | Student potrafi porozumieć się w rutynowych sytuacjach życia codziennego i zawodowego. Rozumie znaczenie głównych wątków tekstu ze swojej dziedziny i właściwie go zinterpretować. Z testu osiągnięć uzyskał wynik w przedziale 76-83%. Student potrafi przygotować prezentację zgodnie z przyjętymi zasadami i potrafi ją przedstawić w sposób prosty i komunikatywny. | Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5,0. | Student potrafi płynnie i spontanicznie wypowiadać się na tematy zarówno zawodowe jak i społeczne. Rozumie wszystko co przeczyta, również szczegóły. Potrafi własnymi słowami interpretować przeczytany tekst odpowiednio do poziomu językowego B2. Z testu osiągnięć uzyskał wynik w przedziale 92-100%. Potrafi przygotować prezentację zgodnie z przyjętymi zasadami i potrafi ją przedstawić, posługując się bogatym słownictwem i zaawansowanymi konstrukcjami gramatycznymi. |
| **EU3** | Student nie jest gotów do rozwijania swoich umiejętności językowych, również po zakończeniu studiów, co przejawia się brakiem przygotowania do zajęć jak również niechęci do czytania zadanej literatury. Niechętnie bierze udział w pracy samodzielnej jak i zespołowej w trakcie zajęć językowych. Obserwuje się brak świadomości interkulturowej i interpersonalnej, ważnej dla prawidłowego funkcjonowania w międzynarodowym zespole a także brak świadomości ciągłego poszerzania swojej wiedzy za pomocą języka obcego. | Student jest gotów do rozwijania swoich umiejętności językowych zarówno w czasie pracy indywidualnej jak i zespołowej w trakcie zajęć dydaktycznych, wykonuje postawione przed nim zadania, aczkolwiek niechętnie, popełniając przy tym bardzo liczne błędy językowe. Nie ma świadomości ciągłego dokształcania się w tej dziedzinie, nie rozumie skutków ekonomiczno-społecznych swojego postępowania. | Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4,0. | Student jest gotów do rozwijania swoich umiejętności w zakresie języka ogólnego i specjalistycznego, zarówno w czasie zajęć dydaktycznych jak również poza nimi (przygotowanie się do zajęć, czytanie literatury zadanej przez uczącego). Posiada umiejętności językowe pozwalające na prawidłowe odgrywanie narzuconych przez prowadzącego ról społecznych. Jednakże obserwuje się brak świadomości dodatkowej pracy nad językiem, co skutkuje określonymi konsekwencjami społeczno-ekonomicznymi na przyszłość. | Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5,0. | Student chętnie i spontanicznie poszerza swoją wiedzę i umiejętności językowe, czyta dodatkową literaturę, bierze udział w międzynarodowych projektach badawczych, na zajęciach często przyjmuje rolę lidera, itp. Ma świadomość, że jego rola społeczna w przyszłości będzie zależała również od umiejętności językowych oraz innych tzw. umiejętności miękkich przekazywanych za pomocą języka obcego. |

**INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Z tematami, materiałami i literaturą do zajęć można zapoznać się na zajęciach dydaktycznych, w pokoju wykładowcy, w systemie USOS.

2. Zajęcia z języków obcych odbywają się w Studium Języków Obcych P.Cz., ul. Dąbrowskiego 69 oraz z wykorzystaniem platformy e-learningowej PCz. Informacje na temat terminu zajęć dostępne są w Sekretariacie SJO oraz w systemie USOS.

3. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu, a także jest zamieszczona na stronie internetowej SJO - www.sjo.pcz.pl.

**SYLABUS DO PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa polska przedmiotu | **KOMPUTEROWE SYSTEMY POMIAROWE** |
| Nazwa angielska przedmiotu | **COMPUTER MEASURING SYSTEMS** |
| Rodzaj przedmiotu | **kierunkowy obieralny** |
| Klasyfikacja ISCED | 0714 |
| Kierunek studiów | Inżynieria samochodów hybrydowych  i elektrycznych |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 3 |
| Semestr | 5 |

**Liczba godzin na semestr:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Seminarium | Projekt | Inne |
| 15 | 0 | 30 | 0 | 0 | 0 |

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

1. Uzyskanie przez studentów wiedzy na temat działania oraz tworzenia komputerowych systemów pomiarowych z wykorzystaniem graficznych języków programowania, na przykładzie języka LabVIEW.
2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie monitorowania pracy silnika spalinowego, hybrydowego i elektrycznego z wykorzystaniem graficznych języków programowania, na przykładzie języka graficznego LabVIEW.

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Umiejętność tworzenia algorytmów pracy systemu pomiarowego.
2. Umiejętność doboru metod pomiarowych i wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych i mechanicznych.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji   
   i dokumentacji technicznej.
4. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
5. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – Student ma podstawową wiedzę na temat budowy, działania oraz tworzenia komputerowych systemów pomiarowych.

EU 2 – Student potrafi zaprogramować działający wirtualny przyrząd pomiarowy, posiada umiejętności obsługi aparatury pomiarowej.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – WYKŁAD** | **Liczba godzin** |
| W 1,2,3 - Konfiguracja i struktura systemu pomiarowego, dokładność pomiaru dynamika systemu, ochrona przed zakłóceniami. | 3 |
| W 4,5,6 - Elementy składowe systemów pomiarowych w instalacjach samochodów spalinowych, hybrydowych i elektrycznych: przetworniki analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe, cyfrowe przyrządy pomiarowe, multimetry, oscyloskopy, generatory cyfrowe, karty pomiarowe. | 3 |
| W 7,8 - Interfejsy pomiarowe: RS-232C, RS-485, RS-422A, IEEE-488. | 2 |
| W 9,10,11 – Magistrala CAN, jej wykorzystanie do monitorowania i sterowania podzespołów pojazdu. | 3 |
| W 12 – Graficzne środowisko programistyczne *LabVIEW.* | 1 |
| W 13,14 – Monitorowanie pracy oraz sterownie elementami wykonawczymi silników spalinowych, hybrydowych i elektrycznych z wykorzystaniem graficznego środowiska *LabVIEW.* | 2 |
| W 15 - Podsumowanie wykładu. Test zaliczeniowy. | 1 |
| **Forma zajęć – LABORATORIUM** | **Liczba godzin** |
| L 1-6 – Podstawy programowania w języku graficznym G - *LabVIEW*:   * Narzędzia do programowania w języku graficznym G. * Podstawowe obiekty wejściowe, wyjściowe. * Współpraca różnych przyrządów i kart pomiarowych ze środowiskiem *LabVIEW*. * Tworzenie wirtualnych przyrządów pomiarowych. | 6 |
| L 7,8 - Próbkowanie sygnału, zjawisko aliasingu. | 2 |
| L 9,10 - Kwantowanie, pomiar szumu kwantowania przetwornika AC. | 2 |
| L 11-14 - Układy akwizycji sygnałów analogowych. | 4 |
| L 15-18 - Akwizycja sygnałów dyskretnych. | 4 |
| L 19-24 - Zastosowanie środowiska *LabVIEW* do monitorowania pracy silnika spalinowego w hamowni silnikowej. | 6 |
| L 25-30 - Układu wtrysku wielokrotnego zbudowanego na bazie sterownika Compact RIO. | 6 |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| **1. –** Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych. |
| **2. –** Stanowiska do ćwiczeń wyposażone w dedykowane graficzne środowisko programistyczne, przetworniki pomiarowe oraz karty pomiarowe. |
| **3. –** Instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych. |

**SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

|  |
| --- |
| **F1. –** Ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych. |
| **F2. –** Ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania. |
| **F3. –** Ocena aktywności podczas zajęć. |
| **P1. –** Kolokwium.\* |
| **P2.** - Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych. |

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze sprawdzianów i sprawozdań laboratoryjnych

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Forma aktywności** | **Średnia liczba godzin na zrealizowanie  aktywności** |
| 1. **Godziny kontaktowe z prowadzącym** | | |
| 1.1 | Wykłady | 15 |
| 1.2 | Ćwiczenia | 0 |
| 1.3 | Laboratoria | 30 |
| 1.4 | Seminarium | 0 |
| 1.5 | Projekt | 0 |
| 1.6 | Egzamin | 0 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 45 |
| 1. **Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | 10 |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów | 10 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 5 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 5 |
| 2.7 | Inne | 0 |
| Razem godzin pracy własnej studenta: | | 30 |
| Ogólne obciążenie pracą studenta: | | 75 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU** | | 3 |
| Liczba punktów **ECTS**, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego: | | 1,8 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: | | 2,0 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. Chruściel M.: „LabVIEW w praktyce” Wydawnictwo BTC, Legionowo 2008 |
| 1. Gołębiowski J., Graczyk A., Prohuń T.: „Laboratorium komputerowych systemów pomiarowych” Wyd. Politechniki Łódzkiej, Łódź 2004 |
| 1. Nawrocki W.: „Komputerowe systemy pomiarowe” WKiŁ, Warszawa 2002 |
| 1. Nawrocki W.: „Rozproszone systemy pomiarowe” WKiŁ, Warszawa 2006 |
| 1. Stabrowski M. M.: „Cyfrowe przyrządy pomiarowe” Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002 |
| 1. Tumański S.: „Technika pomiarowa” Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2007 |
| 1. Winiecki W.: „Organizacja Komputerowych systemów pomiarowych” Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1997 |
| 1. Data Acquisitin Handbook. A Reference for DAQ, and Analog & Digital Conditioning, MCC 2012 |

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL )**

|  |
| --- |
| dr inż. Michał Gruca, Katedra Maszyn Cieplnych, michal.gruca@pcz.pl |

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekt uczenia się** | **Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)** | **Cele przedmiotu** | **Treści programowe** | **Narzędzia dydaktyczne** | **Sposób oceny** |
|
| **EU 1** | K\_W01, K\_W10, K\_U09, K\_K01 | C1, C2 | W 1-15  L 1-30 | 1-3 | F1-3  P1, P2 |
| **EU 2** | K\_W01, K\_W10, K\_U09, K\_K01 | C1, C2 | W 1-15  L 1-30 | 1-3 | F1-3  P1, P2 |

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 3,5** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 4,5** | **Na ocenę 5** |
| **EU 1**  Student opanował wiedzę z zakresu budowy i oraz tworzenia komputerowych systemów pomiarowych. | Student nie opanował wiedzy z zakresu budowy i oraz tworzenia komputerowych systemów pomiarowych | Student częściowo opanował wiedzę  z zakresu budowy i oraz tworzenia komputerowych systemów pomiarowych | Student opanował wiedzę  z zakresu budowy i oraz tworzenia komputerowych systemów pomiarowych | Student opanował wiedzę  z zakresu budowy i oraz tworzenia komputerowych systemów pomiarowych. potrafi wskazać właściwą metodę rozwiązania technicznego dotyczącego tematu. | Student opanował wiedzę  z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa  i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł. | Student bardzo dobrze opanował wiedzę  i umiejętności  z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa  i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł. |
| **EU 2**  Student potrafi zaprogramować działający wirtualny przyrząd pomiarowy, posiada umiejętności obsługi aparatury pomiarowej. | Student nie opanował umiejętności z zakresu wykorzystania języków graficznych do diagnostyki silnika pojazdu samochodowego. | Student częściowo opanował  umiejętności  z zakresu budowy i oraz tworzenia komputerowych systemów pomiarowych | Student opanował umiejętności  z zakresu wykorzystania języków graficznych do diagnostyki silnika pojazdu samochodowego | Student opanował umiejętności  z zakresu wykorzystania języków graficznych do diagnostyki silnika pojazdu samochodowego, potrafi wskazać właściwą metodę do rozwiązania technicznego dotyczącego tematu. | Student opanował umiejętności  z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa  i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł. | Student bardzo dobrze opanował umiejętności  z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa  i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł. |

**INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

**SYLABUS DO PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa polska przedmiotu | **NAPĘD HYBRYDOWY** |
| Nazwa angielska przedmiotu | **HYBRID DRIVE** |
| Rodzaj przedmiotu | **kierunkowy** |
| Klasyfikacja ISCED | 0716 |
| Kierunek studiów | Inżynieria samochodów hybrydowych  i elektrycznych |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 4 |
| Semestr | 5 |

**Liczba godzin na semestr:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Seminarium | Projekt | Inne |
| 30E | 0 | 15 | 0 | 0 | 0 |

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

1. Uzyskanie wiedzy na temat hybrydowych układów napędowych.
2. Zapoznanie studentów z metodami realizacji napędu hybrydowego samochodu

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. ma podstawową wiedzę na temat konstrukcji i budowy elementów i układów napędów hybrydowych,
2. potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie,

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – Student ma wiedzę na temat konstrukcji i budowy elementów i układów napędów hybrydowych.

EU 2 – Student rozumie podstawowe zjawiska i procesy fizyczne wstępujące   
w technice napędu hybrydowego, zna metody pomiaru podstawowych wielkości fizycznych, posiada umiejętności obsługi aparatury pomiarowej i badawczej.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – WYKŁAD** | **Liczba godzin** |
| W 1,2 – Konwencjonalne układy napędowe, możliwości rozwoju oraz ograniczenia. | 2 |
| W 3,4 – Alternatywne układy napędowe samochodu. Kierunki rozwoju. | 2 |
| W 5,6 – Zasada działania napędu hybrydowego. Stany pracy. | 2 |
| W 7,8 – Stopnie hybrydyzacji pojazdu. Rodzaje hybryd. | 2 |
| W 9,10 – Układy mechaniczne pojazdów hybrydowych. | 2 |
| W 11,12 – Układy start-stop. | 2 |
| W 13,14 – Działanie pojazdów o napędzie hybrydowym. | 2 |
| W 15,16 – Zarządzanie energią w pojeździe hybrydowym. | 2 |
| W 17,18 – Silniki spalinowe dla pojazdów hybrydowych. | 2 |
| W 19,20 – Silnik tłokowy realizujący obieg Atkinsona. | 2 |
| W 21,22 – Układy elektryczne pojazdów hybrydowych. | 2 |
| W 23,24 – Aspekty ekologiczne i ekonomiczne pojazdu hybrydowego. | 2 |
| W 25,26 – Pojazdy hybrydowe wykorzystujące ogniwa paliwowe. | 2 |
| W 27,28 – Eksploatacja pojazdów hybrydowych. | 2 |
| W 28,30 – Perspektywy rozwoju napędów hybrydowych. | 2 |
| **Forma zajęć – LABORATORIUM** | **Liczba godzin** |
| L 1,2 – Szkolenie BHP. Identyfikacja elementów samochodu hybrydowego. | 2 |
| L 3,4,5,6 – Analiza parametrów termodynamicznych silnia realizującego obieg Atkinsona. | 4 |
| L 7,8,9,10 – Symulacja parametrów pracy układu hybrydowego Toyota Prius. | 4 |
| L 11,12 – Badanie pojazdu hybrydowego z ogniwem paliwowym. Stany pracy. | 2 |
| L 13,14,15 – Samochód hybrydowy PHEV. | 3 |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| **1. –** Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych. |
| **2. –** Stanowiska do ćwiczeń wyposażone w urządzenia i aparaturę pomiarową. |

**SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

|  |
| --- |
| **F1. –** Ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych. |
| **F2. –** Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń. |
| **F3. –** Ocena aktywności podczas zajęć. |
| **P1. –** Kolokwium.\* |
| **P2.** - Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych. |
| **P3. –** Egzamin pisemny. |

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Forma aktywności** | **Średnia liczba godzin na zrealizowanie  aktywności** |
| 1. **Godziny kontaktowe z prowadzącym** | | |
| 1.1 | Wykłady | 30 |
| 1.2 | Ćwiczenia | 0 |
| 1.3 | Laboratoria | 15 |
| 1.4 | Seminarium | 0 |
| 1.5 | Projekt | 0 |
| 1.6 | Egzamin | 3 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 48 |
| 1. **Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | 0 |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów | 15 |
| 2.3 | Przygotowanie projektu | 0 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 0 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | 22 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 15 |
| 2.7 | Inne | 0 |
| Razem godzin pracy własnej studenta: | | 52 |
| Ogólne obciążenie pracą studenta: | | 100 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU** | | 4 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego: | | 1,92 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: | | 1,2 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. Schmidt T., Pojazdy hybrydowe i elektryczne w praktyce warsztatowej. Budowa, działanie, podstawy obsługi, WKiŁ 2022. |
| 1. Bosch R., Napędy hybrydowe, ogniwa paliwowe i paliwa alternatywne, 2023. |
| 1. Merkisz J., Układy mechaniczne pojazdów hybrydowych, Wydawnictwo Politech niki Poznańskiej, 2015. |
| 1. Merkisz J., Pielecha I., Układy elektryczne pojazdów hybrydowych, Wydawnictwo Politech niki Poznańskiej, 2015. |

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL )**

|  |
| --- |
| dr hab. inż. Wojciech Tutak, prof. PCz, Katedra Maszyn Cieplnych,  wojciech.tutak@pcz.pl |

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekt uczenia się** | **Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)** | **Cele przedmiotu** | **Treści programowe** | **Narzędzia dydaktyczne** | **Sposób oceny** |
|
| **EU 1** | K\_W08, K\_W05, K\_U08, K\_K01 | C1, C2 | W 1-30  L 1-15 | 1,2 | F1-3  P1-3 |
| **EU 2** | K\_W08, K\_W05, K\_U08, K\_K01 | C1, C2 | W 1-30  L 1-15 | 1,2 | F1-3  P1-3 |

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 3,5** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 4,5** | **Na ocenę 5** |
| **EU1, EU2**  Student opanował wiedzę  i umiejętności z zakresu podstaw działania  i eksploatacji silnika pojazdu samochodowego. | Student nie opanował podstawowej wiedzy  i umiejętności  z zakresu podstaw działania i eksploatacji silnika pojazdu samochodowego. | Student częściowo opanował wiedzę  i umiejętności  z zakresu podstaw działania  i eksploatacji silnika pojazdu samochodowego. | Student opanował wiedzę  i umiejętności  z zakresu podstaw działania  i eksploatacji silnika pojazdu samochodowego | Student opanował wiedzę  i umiejętności  z zakresu podstaw działania  i eksploatacji silnika pojazdu samochodowego, potrafi wskazać właściwą metodę do rozwiązania zagadnienia technicznego dotyczącego eksploatacji silnika samochodowego. | Student opanował wiedzę  i umiejętności  z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa  i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł. | Student bardzo dobrze opanował wiedzę  i umiejętności  z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa  i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł. |

**INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

**SYLABUS DO PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa polska przedmiotu | **ODZYSKIWANIE I MAGAZYNOWANIE ENERGII W POJAZDACH** |
| Nazwa angielska przedmiotu | **VEHICLE ENERGY RECOVERY AND STORAGE** |
| Rodzaj przedmiotu | **kierunkowy** |
| Klasyfikacja ISCED | 0716 |
| Kierunek studiów | Inżynieria samochodów hybrydowych  i elektrycznych |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 4 |
| Semestr | 5 |

**Liczba godzin na semestr:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Seminarium | Projekt | Inne |
| 30 | 0 | 30 | 0 | 0 | 0 |

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

1. Poznanie przez studentów podstaw teoretycznych systemów odzyskiwania energii, teorii ich funkcjonowania i podstawowych zależności związanych z ilością i warunkami odzyskiwanej energii oraz ograniczeniami konstrukcyjnymi i materiałowymi wykorzystywanymi w tych podzespołach. Przekazanie wiedzy na temat konstrukcji układów sterowania i wymagań im stawianych wraz z pogłębioną wiedzą w zakresie najbardziej popularnych i tych o największych perspektywach rozwoju w najbliższych latach.
2. Zapoznanie studentów z wymaganiami dotyczącymi pomiarów energii oraz sprawności ilości odzyskiwanej energii. Nabyciem przez studentów wiedzy i praktycznych umiejętności prowadzenia pomiarów układów elektronicznych, energoelektronicznych oraz wielkości nieelektrycznych w zakresie układów mocy i systemów pomiarowych z wykorzystaniem oscyloskopów i innych mierników oraz sond z izolacją galwaniczną.
3. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie bezpiecznych metod pomiarowych i systemów ochrony osobistej wykonującego pomiary oraz wymaganego wyposażenia w sprzęt kontrolno-pomiarowy. Nabycie umiejętności praktycznych w zakresie pomiarów wielkości nieelektrycznych ( np. drgań elektromechanicznych, temperatury, luzów mechanicznych, zmiany kąta położenia itd.), metodami bezpośrednimi i pośrednimi.

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Wiedza z matematyki oraz fizyki w zakresie kinematyki ruchu i termodynamiki.
2. Wiedza z elektrotechniki z zakresu teorii obwodów oraz z zakresu elektroniki, energoelektroniki, techniki układów piezoelektrycznych, materiałoznawstwa elektrycznego, układów pomiarowych.
3. Umiejętność obsługi sprzętu pomiarowego, takiego jak: oscyloskopy, mierniki cyfrowe, sondy pomiarowe napięciowe i prądowe oraz pirometry, kamery termowizyjne, teslomierze .Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji   
   i dokumentacji technicznej.
4. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
5. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – Student potrafi zdefiniować pojęcia: różnych rodzajów systemów odzyskiwania energii oraz ich podstawowe rozwiązania konstrukcyjne wraz z zależnościami teoretycznymi opisującymi konkretny system. Potrafi również omówić podstawowe elementy składowe danego typu systemu odzyskiwania energii.

EU 2 – Student potrafi w prawidłowy sposób wykonać pomiary z wykorzystaniem sprzętu kontrolno-pomiarowego i odpowiednich sond dobranych do odpowiednich zakresów pomiarowych i częstotliwości , a także do charakteru mierzonej wielkości elektrycznej i nieelektrycznej.

EU 3 – Student potrafi przygotować stanowisko pomiarowe oraz wykorzystać środki ochrony osobistej chroniącej przed porażeniem prądem elektrycznym i uszkodzeniami mechanicznymi w trakcie wykonywania pomiarów oraz w zakresie nieelektrycznych wielkości występujących w pomiarach systemów odzyskiwania energii.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – WYKŁAD** | **Liczba godzin** |
| W 1,2,3,4 - Wprowadzenie do zagadnień związanych z energią kinetyczną. Zależności między energią kinetyczną ciężarem i prędkością obrotową. | 4 |
| W 5,6,7,8 - Zamiana energii kinetycznej w elektryczną i elektrycznej w kinetyczną. Magazynowanie energii kinetycznej. Systemy KERS, ERS, MGU-K i inne. | 4 |
| W 9,10,11,12 - Elementy systemów odzyskiwania energii – budowa i właściwości. Systemy hybrydowe w pojazdach. Rodzaje systemów hybrydowych. Zasada działania, możliwości skalowania. Bezpieczeństwo w pojazdach z odzyskiwaniem energii. | 4 |
| W 13,14,15,16 – Zarządzanie energią w pojazdach elektrycznych. Budowa samochodowych magazynów energii. BMS. Balansery – rodzaje, budowa, zasada działania. | 4 |
| W 17,18,19,20 – Typy akumulatorów stosowane w pojazdach elektrycznych. Charakterystyki pracy, budowa, zasada działania. | 4 |
| W 21,22,23,24 – Typy zasilania pojazdów elektrycznych. Ładowanie pojazdów elektrycznych – standardy, normy, instalacje elektryczne, Instalacje elektroenergetyczne w aspekcie ładowania pojazdów elektrycznych. | 4 |
| W 25,26,27,28 – Przydomowe systemy ładowania pojazdów elektrycznych. Integracja i rozbudowa w aspekcie OZE. Dobór parametrów. Bezpeczeństwo użytkowania. | 4 |
| W 29,30 - Test zaliczeniowy | 2 |
| **Forma zajęć – LABORATORIUM** | **Liczba godzin** |
| L 1,2 - Badanie sprawności superkondensatorów. | 2 |
| L 3,4 - Badanie wielkości i szybkości magazynowanej energii w magazynie superkondensatorowym | 2 |
| L 5,6 - Badanie działania balanserów dla superkondensatorów. | 2 |
| L 7,8 – Projektowanie i dobór parametrów balanserów dla superkondensatorów. | 2 |
| L 9,10 – Badanie charakterystyk prądowo-napięciowych w superkondensatorach i akumulatorowych. | 2 |
| L 11,12 – Badanie sprawności akumulatorów. | 2 |
| L 13,14 - Badanie wielkości i szybkości magazynowanej energii w magazynie akumulatorowym. | 2 |
| L 15,16 - Badanie działania balanserów dla akumulatorów | 2 |
| L 17,18 – Projektowanie i dobór parametrów balanserów dla akumulatorów. Badanie połączeń wysokoprądowych w systemach akumulatorowych i superkondensatorowych. | 2 |
| L 19,20 - Badanie stosów szeregowych akumulatorów | 2 |
| L 21,22 - Badanie stosów równoległych akumulatorów | 2 |
| L 23,24 - Badanie charakterystyk prądowo-napięciowych w akumulatorowych. | 2 |
| L 25,26 - Badanie sprawności akumulatorów i superkondensatorów w zależności od szybkości ładowania. | 2 |
| L 27,28 - Badanie stosów szeregowych i równoległych superkondensatorów. | 2 |
| L 29,30 – Końcowe zaliczenie | 2 |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| **1. –** Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych. |
| **2. –** Dyskusja w czasie wykładu |
| **3. –** Instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych. |
| **4. –** Stanowisko badawczo-dydaktyczne, model fizyczny |

**SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

|  |
| --- |
| **F1. –** Ocena poziomu przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych – odpowiedź ustna |
| **F2. –** Ocena poprawnego i terminowego przygotowania indywidualnych sprawozdań z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych wraz z oceną prawidłowej interpretacji otrzymanych wyników i wniosków końcowych (50% oceny zaliczeniowej) |
| **P1. –** Kolokwium.\* |
| **P2. –** Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych. |

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze sprawdzianów i sprawozdań laboratoryjnych

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Forma aktywności** | **Średnia liczba godzin na zrealizowanie  aktywności** |
| 1. **Godziny kontaktowe z prowadzącym** | | |
| 1.1 | Wykłady | 30 |
| 1.2 | Ćwiczenia | 0 |
| 1.3 | Laboratoria | 30 |
| 1.4 | Seminarium | 0 |
| 1.5 | Projekt | 0 |
| 1.6 | Egzamin | 0 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 60 |
| 1. **Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | 10 |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów | 10 |
| 2.3 | Przygotowanie projektu | 0 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 10 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | 0 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 10 |
| 2.7 | Inne | 0 |
| Razem godzin pracy własnej studenta: | | 40 |
| Ogólne obciążenie pracą studenta: | | 100 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU** | | 4 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego: | | 2,4 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: | | 2,0 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. M. Nowak, R. Barlik – Poradnik inżyniera. Energoelektronika, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1998 |
| 1. M. Nowak, R. Barlik – Energoelektronika. Elementy, podzespoły, układy, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2014 |
| 1. M. P. Kaźmierkowski, J. T. Matlik – Wprowadzenie do elektroniki i energoelektroniki, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005 |
| 1. S. Całus, W. Nowak, T. Popławski, K. Oźga, D. Całus, M. Chmiel, M. Sołtysik, A. Majchrzak, C. B.B. Guerreiro, R. J. Thorne, E. A. Bouman, M. Michałek, P. Dziubałtowski, P. Gałuszkiewicz, B. Superson-Polowiec, I. Perkowski, M. Trojnacki, T. Stankowski, B. Gałka, M. Weżgowiec, P. Chabecki, P. Zacharski, K. Melka - Uwarunkowania samowystarczalności energetycznej gmin, Instytut Naukowo-Wydawniczy Spatium, Radom 2017 |
| 1. Bosch – Napędy hybrydowe, ogniwa paliwowe i paliwa alternatywne, Informator techniczny wydanie 2010, Warszawa 2017 |
| 1. E. Bramson, K. Grabowiecki, B. Jaworowski, J. Krasucki, A. Rostkowski, A. Szumanowski, J. Tomczyk – Układy napędowe z akumulacją energii, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1990 |
| 1. Z. Celiństki – Materiałoznastwo elektrotechniczne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005 |

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL )**

|  |
| --- |
| mgr inż. Patryk Gałuszkiewicz, Katedra Elektroenergetyki,  patryk.galuszkiewicz@pcz.pl |

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekt uczenia się** | **Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)** | **Cele przedmiotu** | **Treści programowe** | **Narzędzia dydaktyczne** | **Sposób oceny** |
|
| **EU 1** | K\_W02, K\_W04, K\_W08, K\_W05, | C1 | W 1-30 | 1,2 | P1 |
| **EU 2** | K\_W02, K\_W04, K\_W08, K\_W05, | C1,C2 | W 1-30 | 1,2 | P1 |
| **EU 3** | K\_U01, K\_U08, K\_U09, K\_K01, K\_K02 | C2, C3 | L 1-30 | 3,4 | F1, F2, P2 |

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 3,5** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 4,5** | **Na ocenę 5** |
| **EU1**  Student potrafi zdefiniować pojęcia: różnych rodzajów systemów odzyskiwania energii oraz ich podstawowe rozwiązania konstrukcyjne wraz z zależnościami teoretycznymi opisującymi konkretny system. Potrafi również omówić podstawowe elementy składowe danego typu systemu odzyskiwania energii. | Student nie potrafi zdefiniować pojęcia: różnych rodzajów systemów odzyskiwania energii oraz ich podstawowych rozwiązań konstrukcyjnych wraz z zależnościami teoretycznymi opisującymi konkretny system. Student nie potrafi również omówić podstawowych elementów składowych danego typu systemu odzyskiwania energii. | Student potrafi zdefiniować niektóre pojęcia: różnych rodzajów systemów odzyskiwania energii oraz ich podstawowych rozwiązań konstrukcyjnych wraz z zależnościami teoretycznymi opisującymi konkretny system. Student nie potrafi omówić podstawowych elementów składowych danego typu systemu odzyskiwania energii.. | Student potrafi zdefiniować niektóre pojęcia: różnych rodzajów systemów odzyskiwania energii oraz ich podstawowych rozwiązań konstrukcyjnych wraz z zależnościami teoretycznymi opisującymi konkretny system. Student potrafi omówić pojedyncze elementy składowe danego typu systemu odzyskiwania energii. | Student potrafi zdefiniować większość pojęć: różnych rodzajów systemów odzyskiwania energii oraz ich podstawowych rozwiązań konstrukcyjnych wraz z zależnościami teoretycznymi opisującymi konkretny system. Student potrafi omówić większość elementów składowych danego typu systemu odzyskiwania energii. | Student potrafi zdefiniować większość pojęć: różnych rodzajów systemów odzyskiwania energii oraz ich podstawowych rozwiązań konstrukcyjnych wraz z zależnościami teoretycznymi opisującymi konkretny system. Student potrafi omówić wszystkie elementy składowe omawianych na zajęciach systemów odzyskiwania energii. | Student potrafi zdefiniować wszystkie pojęcia: różnych rodzajów systemów odzyskiwania energii oraz ich podstawowych rozwiązań konstrukcyjnych wraz z zależnościami teoretycznymi opisującymi konkretny system. Student potrafi omówić wszystkie elementy składowe omawianych na zajęciach systemów odzyskiwania energii oraz potrafi omówić niektóre zagadnienia wykraczające poza zakres omawianych w ramach zajęć. |
| **EU2**  Student potrafi w prawidłowy sposób wykonać pomiary z wykorzystaniem sprzętu kontrolno-pomiarowego i odpowiednich sond dobranych do odpowiednich zakresów pomiarowych i częstotliwości , a także do charakteru mierzonej wielkości elektrycznej i nieelektrycznej. | Student nie potrafi w prawidłowy sposób wykonać pomiarów z wykorzystaniem sprzętu kontrolno-pomiarowego i odpowiednich sond dobranych do odpowiednich zakresów pomiarowych i częstotliwości , a także do charakteru mierzonej wielkości elektrycznej i nieelektrycznej. Nie potrafi zidentyfikować odpowiedniego sprzętu kontrolno-pomiarowego i nie potrafi nim się posługiwać. | Student nie potrafi w prawidłowy sposób wykonać pomiarów z wykorzystaniem sprzętu kontrolno-pomiarowego i odpowiednich sond dobranych do odpowiednich zakresów pomiarowych i częstotliwości , a także do charakteru mierzonej wielkości elektrycznej i nieelektrycznej. Potrafi zidentyfikować odpowiedni sprzęt kontrolno-pomiarowy i potrafi nim się posługiwać. | Student potrafi w prawidłowy sposób wykonać pomiary z wykorzystaniem sprzętu kontrolno-pomiarowego i nie potrafi dobrać odpowiednich sond do zakresów pomiarowych i częstotliwości , a także do charakteru mierzonej wielkości elektrycznej i nieelektrycznej. Potrafi zidentyfikować odpowiedni sprzęt kontrolno-pomiarowy i potrafi nim się posługiwać. | Student potrafi w prawidłowy sposób wykonać pomiary z wykorzystaniem sprzętu kontrolno-pomiarowego i potrafi dobrać niektóre z sond do zakresów pomiarowych i częstotliwości , a także do charakteru mierzonej wielkości elektrycznej i nieelektrycznej. Potrafi zidentyfikować odpowiedni sprzęt kontrolno-pomiarowy i potrafi nim się posługiwać. | Student potrafi w prawidłowy sposób wykonać pomiary z wykorzystaniem sprzętu kontrolno-pomiarowego i potrafi dobrać sondy do zakresów pomiarowych i częstotliwości , a także do charakteru mierzonej wielkości elektrycznej i nieelektrycznej. Potrafi zidentyfikować odpowiedni sprzęt kontrolno-pomiarowy i potrafi nim się posługiwać. | Student potrafi w prawidłowy sposób wykonać pomiary z wykorzystaniem sprzętu kontrolno-pomiarowego i potrafi dobrać sondy do zakresów pomiarowych i częstotliwości , a także do charakteru mierzonej wielkości elektrycznej i nieelektrycznej. Potrafi zidentyfikować odpowiedni sprzęt kontrolno-pomiarowy i potrafi nim się nim samodzielnie posługiwać. |
| **EU3**  Student potrafi przygotować stanowisko pomiarowe oraz wykorzystać środki ochrony osobistej chroniącej przed porażeniem prądem elektrycznym i uszkodzeniami mechanicznymi w trakcie wykonywania pomiarów oraz w zakresie nieelektrycznych wielkości występujących w pomiarach systemów odzyskiwania energii. | Student nie potrafi przygotować stanowiska pomiarowego oraz wykorzystać środki ochrony osobistej chroniącej przed porażeniem prądem elektrycznym i uszkodzeniami mechanicznymi w trakcie wykonywania pomiarów oraz w zakresie nieelektrycznych wielkości występujących w pomiarach systemów odzyskiwania energii. | Student nie potrafi przygotować stanowiska pomiarowego oraz wie do czego służą środki ochrony osobistej chroniącej przed porażeniem prądem elektrycznym i uszkodzeniami mechanicznymi w trakcie wykonywania pomiarów oraz w zakresie nieelektrycznych wielkości występujących w pomiarach systemów odzyskiwania energii. | Student potrafi z pomocą prowadzącego przygotować stanowisko pomiarowe oraz wie do czego służą środki ochrony osobistej chroniącej przed porażeniem prądem elektrycznym i uszkodzeniami mechanicznymi w trakcie wykonywania pomiarów oraz w zakresie nieelektrycznych wielkości występujących w pomiarach systemów odzyskiwania energii oraz wie w jaki sposób je prawidłowo wykorzystać. | Student potrafi z częściową pomocą prowadzącego przygotować stanowisko pomiarowe oraz wie do czego służą środki ochrony osobistej chroniącej przed porażeniem prądem elektrycznym i uszkodzeniami mechanicznymi w trakcie wykonywania pomiarów oraz w zakresie nieelektrycznych wielkości występujących w pomiarach systemów odzyskiwania energii oraz wie w jaki sposób je prawidłowo wykorzystać. | Student potrafi bez pomocy prowadzącego przygotować stanowisko pomiarowe oraz wie do czego służą środki ochrony osobistej chroniącej przed porażeniem prądem elektrycznym i uszkodzeniami mechanicznymi w trakcie wykonywania pomiarów oraz w zakresie nieelektrycznych wielkości występujących w pomiarach systemów odzyskiwania energii oraz wie w jaki sposób je prawidłowo wykorzystać. | Student potrafi bez pomocy prowadzącego samodzielnie modyfikować stanowisko pomiarowe do różnych pomiarów oraz wie do czego służą środki ochrony osobistej chroniącej przed porażeniem prądem elektrycznym i uszkodzeniami mechanicznymi w trakcie wykonywania pomiarów oraz w zakresie nieelektrycznych wielkości występujących w pomiarach systemów odzyskiwania energii oraz wie w jaki sposób je prawidłowo wykorzystać. |

**INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie el.pcz.pl.
2. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

**SYLLABUS OF A MODULE**

|  |  |
| --- | --- |
| Polish name of module | **OPTYMALIZACJA** |
| English name of module | **OPTIMIZATION** |
| Type of module | **major elective** |
| ISCED classification | 0713 |
| Field of study | Hybrid and electric car engineering |
| Language(s) of instruction | English |
| Level of qualification | Bachelor (BSc) |
| Form of study | Full-time |
| Number of ECTS credit points | 3 |
| Semester | 5 |

**Number of hours per semester:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Lecture | Tutorial | Laboratory | Seminar | Project | Others |
| 15 | 0 | 30 | 0 | 0 | 0 |

**MODULE DESCRIPTION**

**MODULE OBJECTIVES**

1. To familiarize students with methods of optimization and examples of applications for selected problems of mechanical engineering particularly related to the design of hybrid and electric cars
2. Acquisition by students of practical skills of using optimization methods in the field of mechanical engineering and the design of hybrid and electric cars

**PRELIMINARY REQUIREMENTS FOR KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES**

1. Basic knowledge of caclulus.
2. Basic knowledge of linear algebra.
3. Ability to use a variety of information sources including manuals and technical documentation.
4. Ability to work independently and in a group.

**LEARNING OUTCOMES**

LO 1 – The student has basic knowledge on optimisation methods in engineering

LO 2 – Student can use optimisation software for solution of engineering optimisation problems particularly related to the design of hybrid and electric cars

**MODULE CONTENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **Type of classes – LECTURE** | **Number of hours** |
| L 1,2,3 - Introduction to engineering optimisation. Fundamental concepts in optimisation. Overview of optimisation problems in the design of hybrid and electric cars. | 3 |
| L 4 - Direct methods and „black box” optimisation. Overview of classical optimisation methods. | 1 |
| L 5,6 – Modern optimisation methods (genetic algorithms, neural networks). | 2 |
| L 7,8 – Multiobjective optimisation. Pareto optimisation in the design of hybrid and electric cars. | 2 |
| L 9,10 – Optimisation of energy consumption in hybrid and electric cars. | 2 |
| L 11,12– Application of optimisation methods in the design of vehicle electrical system. | 2 |
| L 13,14, 15 – Computational fluid dynamics in aerodynamic optimisation of a vehicle (CFD-O). | 3 |
| **Type of classes – LABORATORY** | **Number of hours** |
| Lab 1 – Formulation of engineering problems as optimisation problems. | 1 |
| Lab 2,3,4,5 – Application of optimisation software to engineering problems. | 4 |
| Lab 6,7,8 – Introduction to modelling software. Genetic algorithms and neural networks. | 3 |
| Lab 9,10,11 – Optimisation of energy consumption of a hybrid car. | 3 |
| Lab 12,13,14,15 – Optimum design of a vehicle electrical system. | 4 |
| Lab 16,17,18,19 – Optimisation of battery parameters and charging methods. | 4 |
| Lab 20,21,22 – Multiobjective optimisation of an electric car design. | 3 |
| Lab 23,24,25,26 – Optimisation of a powertrain of an electric car. | 4 |
| Lab 27,28,29,30 – Optimisation of a hybrid energy storage system. | 4 |

**TEACHING TOOLS**

|  |
| --- |
| **1. –** Lecture with the use of multimedia presentations. |
| **2. –** Computer laboratory, software for optimisation problems. |
| **3. –** Instructions to laboratory exercises. |

**WAYS OF ASSESSMENT ( F – FORMATIVE, S – SUMMATIVE)**

|  |
| --- |
| **F1. –** Evaluation of the preparation for laboratory exercises. |
| **F2. –** Evaluation of reports on the implementation of laboratory exercises in the curriculum. |
| **F3. –** Evaluation of activity during classes. |
| **S1. –** Colloquium.\* |
| **S2.** - Report on laboratory exercises. |
| **S3. –** Test. |

\*) in order to receive a credit for the module, the student is obliged to attain a passing grade in all laboratory classes as well as in achievement tests.

**STUDENT’S WORKLOAD**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No.** | **Forms of activity** | **Average number of hours required for realization of activity** |
| 1. **Contact hours with teacher** | | |
| 1.1 | Lectures | 15 |
| 1.2 | Tutorials | 0 |
| 1.3 | Laboratory | 30 |
| 1.4 | Seminar | 0 |
| 1.5 | Project | 0 |
| 1.6 | Examination | 0 |
| Total numer of contact hours with teacher: | | 45 |
| 1. **Student’s individual work** | | |
| 2.1 | Preparation for tutorial and tests | 10 |
| 2.2 | Prreparation for laboratory exercises, writing reports on laboratories | 10 |
| 2.3 | Preparation of project | 0 |
| 2.4 | Preparation for final lecture assessment | 5 |
| 2.5 | Preparation for examination | 0 |
| 2.6 | Individual study of literature | 5 |
| 2.7 | Other | 0 |
| Total numer of hours of student’s individual work: | | 30 |
| Overall student’s workload: | | 75 |
| **OVERALL NUMBER OF ECTS CREDITS FOR THE MODULE** | | 3 |
| Number of ECTS points that student receives in classes requiring teacher’s supervision: | | 1,8 |
| Number of ECTS credits acquired during practical classes including laboratory exercises and projects: | | 2,0 |

**BASIC AND SUPPLEMENTARY RESOURCE MATERIALS**

|  |
| --- |
| 1. Rao S.: Engineering optimization. A Wiley-Interscience Publication John & Sons, Inc. New York |
| 1. Gill P.E.: Practical optimization. Academic Press, New York |
| 1. Thevenin D.: Optimization and computational fluid dynamics. Springer-Verlag |
| 1. Kusiak J.: Optymalizacja, PWN, Warszawa |
| 1. Husain I.: Electric and hybrid vehicles, CRC Press. |
| 1. Denton T.: Electric and hybrid vehicles, Routledge. |

**MODULE COORDINATOR ( NAME, SURNAME, DEPARTMENT, E-MAIL ADDRESS )**

|  |
| --- |
| dr hab. inż. Maciej Marek, prof. PCz, Department of Thermal Machinery,  maciej.marek@pcz.pl |

**MATRIX OF LEARNING OUTCOUMES**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Learning outcomes** | **Relating specific outcome to outcomes defined for entire programme (PEK)** | **Module Objectives** | **Module content** | **Teaching tools** | **Ways of assessment** |
|
| **LO 1** | K\_W08, K\_U01, K\_U08, K\_K01 | C1, C2 | L 1-15  Lab 1-30 | 1-3 | F1-3  S1-3 |
| **LO 2** | K\_W08, K\_U01, K\_U08, K\_K01 | C1, C2 | L 1-15  Lab 1-30 | 1-3 | F1-3  S1-3 |

**ASSESSMENT - DETAILS**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Learning outcomes** | **Grade 2** | **Grade 3** | **Grade 3,5** | **Grade 4** | **Grade 4,5** | **Grade 5** |
| **EU1, EU2**  Students mastered the knowledge and  and skills in the basics of optimization in engineering problems | Students did not master the knowledge and  and skills in the basics of optimization in engineering problems | Students partially mastered the knowledge and  and skills in the basics of optimization in engineering problems | Students mastered the knowledge and  and skills in the basics of optimization in engineering problems | Students mastered the knowledge and  and skills  of the basics of optimisation in engineering problems, and is able to identify an appropriate method to solve an optimisation problem. | Students mastered the knowledge and  and skills  from the scope of the material covered in the curriculum, acquires and extends knowledge independently  and extends his/her knowledge using a variety of sources. | Students very-well mastered the knowledge and  and skills  from the scope of the material covered in the curriculum, acquires and extends knowledge independently  and extends his/her knowledge using a variety of sources. |

**ADDITIONAL USEFUL INFORMATION ABOUT MODULE**

1. All the information for the students of this degree course are available on the website of the Faculty: [**www.wimii.pcz.pl**](http://www.wimii.pcz.pl)as well as on the webpages given to students during the first class of a given module.
2. The information on the teachers’ office hours is provided to students during the first class of a given module.

**SYLABUS DO PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa polska przedmiotu | **OPTYMALIZACJA W PROJEKTOWANIU INŻYNIERSKIM** |
| Nazwa angielska przedmiotu | **OPTIMIZATION IN ENGINEERING DESIGN** |
| Rodzaj przedmiotu | **kierunkowy obieralny** |
| Klasyfikacja ISCED | 0713 |
| Kierunek studiów | Inżynieria samochodów hybrydowych  i elektrycznych |
| Języki wykładowe | angielski |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 3 |
| Semestr | 5 |

**Liczba godzin na semestr:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Seminarium | Projekt | Inne |
| 15 | 0 | 30 | 0 | 0 | 0 |

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

1. Zapoznanie z podstawowymi metodami optymalizacji oraz ich zastosowaniem w projektowaniu inżynierskim
2. Nabycie umiejętności zastosowania metod optymalizacji w zagadnieniach praktycznych

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Podstawowa wiedza za zakresu rachunku różniczkowego i całkowego.
2. Podstawowa wiedza z zakresu rachunku wektorowego i algebry liniowej.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji   
   i dokumentacji technicznej.
4. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – Student ma podstawową wiedzę z zakresu metod optymalizacji

EU 2 – Student potrafi korzystać z oprogramowania wspomagającego optymalizację w zagadnieniach inżynierskich ze szczególnym uwzględnieniem projektowania samochodów hybrydowych i elektrycznych

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – WYKŁAD** | **Liczba godzin** |
| W 1,2,3 - Wprowadzenie do optymalizacji w projektowaniu inżynierskim. Podstawowe pojęcia w optymalizacji. Współczesne wyzwania dla metod optymalizacji. | 2 |
| W 4 - Przegląd klasycznych metod optymalizacji. Metoda Neldera-Meada. | 2 |
| W 5,6 – Metody sztucznej inteligencji w optymalizacji. | 2 |
| W 7,8 – Zagadnienia optymalizacji wielokryterialnej. | 2 |
| W 9,10 – Przykłady wykorzystania metod optymalizacji do minimalizacji zużycia energii. | 2 |
| W 11,12– Zastosowania metod optymalizacji w projektowaniu samochodów elektrycznych. | 2 |
| W 13,14,15 - Obliczeniowa mechanika płynów w optymalizacji aerodynamiki pojazdu (CFD-O). | 3 |
| **Forma zajęć – LABORATORIUM** | **Liczba godzin** |
| L 1 – Formułowanie zagadnień projektowych jako zagadnień optymalizacyjnych | 1 |
| L 2,3,4,5 – Zastosowanie pakietów obliczeniowych w optymalizacji | 4 |
| L 6,7,8 – Wprowadzenie do kodów obliczeniowych. Algorytmy genetyczne i metody sztucznej inteligencji | 3 |
| L 9,10,11 – Optymalizacja zużycia energii w samochodach hybrydowych i elektrycznych | 3 |
| L 12,13,14,15 – Optymalizacja układów cieplno-przepływowych | 4 |
| L 16,17,18,19 – Metoda Neldera-Meada w optymalizacji obiegów cieplnych i maszyn energetycznych | 4 |
| L 20,21,22 – Wielokryterialna optymalizacja w projektowaniu wymienników ciepła | 3 |
| L 23,24,25,26 – Zastosowania metod optymalizacji w projektowaniu samochodów elektrycznych | 4 |
| L 27,28,29,30 – Optymalizacja hybrydowego systemu magazynowania energii. | 4 |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| **1. –** Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych. |
| **2. –** Laboratorium komputerowe, oprogramowanie do modelowania i optymalizacji. |
| **3. –** Instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych. |

**SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

|  |
| --- |
| **F1. –** Ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych. |
| **F2. –** Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń. |
| **F3. –** Ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania. |
| **F4. –** Ocena aktywności podczas zajęć. |
| **P1. –** Kolokwium.\* |
| **P2.** - Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych. |
| **P3. –** Test. |

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Forma aktywności** | **Średnia liczba godzin na zrealizowanie  aktywności** |
| 1. **Godziny kontaktowe z prowadzącym** | | |
| 1.1 | Wykłady | 15 |
| 1.2 | Ćwiczenia | 0 |
| 1.3 | Laboratoria | 30 |
| 1.4 | Seminarium | 0 |
| 1.5 | Projekt | 0 |
| 1.6 | Egzamin | 0 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 45 |
| 1. **Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | 10 |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów | 10 |
| 2.3 | Przygotowanie projektu | 0 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 5 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | 0 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 5 |
| 2.7 | Inne | 0 |
| Razem godzin pracy własnej studenta: | | 30 |
| Ogólne obciążenie pracą studenta: | | 75 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU** | | 3 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego: | | 1,8 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: | | 2,0 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. Rao S.: Engineering optimization. A Wiley-Interscience Publication John & Sons, Inc. New York |
| 1. Gill P.E.: Practical optimization. Academic Press, New York |
| 1. Thevenin D.: Optimization and computational fluid dynamics. Springer-Verlag |
| 1. Kusiak J.: Optymalizacja, PWN, Warszawa |
| 1. Husain I.: Electric and hybrid vehicles, CRC Press. |
| 1. Denton T.: Electric and hybrid vehicles, Routledge. |

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL )**

|  |
| --- |
| dr hab. inż. Maciej Marek, prof. PCz, Katedra Maszyn Cieplnych,  maciej.marek@pcz.pl |

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekt uczenia się** | **Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)** | **Cele przedmiotu** | **Treści programowe** | **Narzędzia dydaktyczne** | **Sposób oceny** |
|
| **EU 1** | K\_W08, K\_U01, K\_U08, K\_K01 | C1, C2 | W 1-15  L 1-30 | 1-3 | F 1-4  P 1-3 |
| **EU 2** | K\_W08, K\_U01, K\_U08, K\_K01 | C1, C2 | W 1-15  L 1-30 | 1-3 | F 1-4  P 1-3 |

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 3,5** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 4,5** | **Na ocenę 5** |
| **EU1, EU2**  Student opanował wiedzę  i umiejętności z zakresu podstaw optymalizacji w zagadnieniach inżynierskich | Student nie opanował podstawowej wiedzy  i umiejętności  z zakresu podstaw optymalizacji w zagadnieniach inżynierskich | Student częściowo opanował wiedzę  i umiejętności  z zakresu podstaw optymalizacji w zagadnieniach inżynierskich | Student opanował wiedzę  i umiejętności  z zakresu podstaw optymalizacji w zagadnieniach inżynierskich | Student opanował wiedzę  i umiejętności  z zakresu podstaw optymalizacji w zagadnieniach inżynierskich, potrafi wskazać właściwą metodę do rozwiązania zagadnienia optymalizacyjnego. | Student opanował wiedzę  i umiejętności  z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa  i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł. | Student bardzo dobrze opanował wiedzę  i umiejętności  z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa  i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł. |

**INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

**SYLABUS DO PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa polska przedmiotu | **PODSTAWY KONSTRUKCJI MASZYN** |
| Nazwa angielska przedmiotu | **FUNDAMENTALS OF MACHINE DESIGN** |
| Rodzaj przedmiotu | **kierunkowy** |
| Klasyfikacja ISCED | 0715 |
| Kierunek studiów | Inżynieria samochodów hybrydowych  i elektrycznych |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 4 |
| Semestr | 5 |

**Liczba godzin na semestr:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Seminarium | Projekt | Inne |
| 30 | 0 | 0 | 0 | 30 | 0 |

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

C1. Uzyskanie przez studentów wiedzy z zakresu budowy, sposobu przenoszenia obciążeń i projektowania elementów maszyn, w tym połączeń, łożyskowania i zespołów przekazywania napędu.

C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności obliczania elementów maszyn oraz prostych podzespołów maszyn i urządzeń w tym samodzielnego projektowania zespołów maszyn i urządzeń.

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Wiedza z zakresu zapisu konstrukcji.
2. Znajomość mechaniki i wytrzymałości materiałów w podstawowym inżynierskim zakresie.
3. Znajomość podstaw projektowania elementów maszyn.
4. Umiejętność obsługi komputera.
5. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z internetowych baz wiedzy.
6. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – potrafi sformułować ogólne i szczegółowe zasady projektowania i główne kryterium projektowania, w tym zagadnienia wytrzymałości zmęczeniowej, wyboczenia sprężystego, zagadnień kontaktowych.

EU 2 – potrafi omówić budowę, zidentyfikować obciążenie i wyjaśnić zasady obliczania podstawowych elementów maszyn: połączeń, elementów sprężystych, łożysk, sprzęgieł i hamulców, wałów maszynowych, przekładni mechanicznych.

EU 3 – potrafi samodzielnie wykonać podstawowe obliczenia prostych podzespołów mechanicznych do realizacji określonych czynności.

EU 4 – potrafi samodzielnie wykonać projekt zespołu mechanicznego do realizacji określonych zadań technicznych.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć –WYKŁAD** | **Liczba godzin** |
| W 1 - Zasady projektowania, normalizacja. | 1 |
| W 2-4 - Wytrzymałość zmęczeniowa, wyboczenie sprężyste, zagadnienia kontaktowe. | 3 |
| W 5-8 - Połączenia gwintowe, normalizacja gwintów, śruba jako maszyna robocza, zasady obliczania śrub, gwinty napędowe, przekładnie śrubowe. | 4 |
| W 9,10 - Połączenia kształtowe: kołkowe, sworzniowe, wpustowe, czopowe, rozwiązania konstrukcyjne i zasady obliczania. | 2 |
| W 11,12 - Połączenia nierozłączne: spawane, zgrzewane, lutowane, klejowe, zasady projektowania i obliczania. | 2 |
| W 13,14 - Połączenia tarciowe: wciskowe, zaciskowe, rozprężno-zaciskowe, rozwiązania konstrukcyjne i zasady obliczania. | 2 |
| W 15,16 - Elementy sprężyste: sprężyny metalowe i elastomerowe. | 2 |
| W 17 - Podstawy tribologii, łożyska ślizgowe, rozwiązania konstrukcyjne i zasady obliczania. | 1 |
| W 18,19 - Łożyskowania toczne, rozwiązania konstrukcyjne, zasady doboru łożysk, smarowanie, uszczelnienia. | 2 |
| W 20-22 - Wały i osie, zasady projektowania. | 3 |
| W 23,24 - Sprzęgła mechaniczne i hamulce, rozwiązania konstrukcyjne, zasady projektowania i obliczania. | 2 |
| W 25-27 - Przekładnie zębate: geometria przekładni walcowych o zębach prostych, korekcja zazębienia, obliczenia wytrzymałościowe. | 3 |
| W 28,29 - Przekładnie zębate stożkowe: geometria i obliczenia wytrzymałościowe. | 2 |
| W 30 - Przekładnie zębate ślimakowe: geometria i obliczenia wytrzymałościowe. | 1 |
| **Forma zajęć – PROJEKT** | **Liczba godzin** |
| P 1 – Układ napędowy – założenia zadania projektowego. | 1 |
| P 2,3 – Koncepcja rozwiązania zadania projektowego. | 2 |
| P 4-7 – Wstępne obliczenia wytrzymałościowe przekładni zębatej. | 4 |
| P 8-11 – Obliczenia wytrzymałościowe i konstrukcyjne wałka. | 4 |
| P 12-15 – Dobór i obliczenia układu łożyskowania oraz pozostałych elementów układu i finalne rozwiązanie zadania. | 4 |
| P 16-24 - Wykonanie rysunku zestawieniowego. | 9 |
| P 25-30 – Wykonanie rysunków wykonawczych wybranych detali. | 6 |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| **1. –** Cykl prezentacji komputerowych do wszystkich tematów wykładów. |
| **2. –** Podręczniki z zakresu obliczeń i projektowania elementów maszyn. |
| **3. –** Stanowiska komputerowe. |
| **4. –** Program Autodesk AutoCAD – licencja edukacyjna dostępna w laboratorium komputerowym. |
| **5. –** Tablice, katalogi, normy. |

**SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

|  |
| --- |
| **F1. –** Ocena przygotowania do ćwiczeń projektowych. |
| **F2 –** Ocena umiejętności stosowania wiedzy nabytej podczas wykładu. |
| **F3 –** Ocena realizacji zadania podczas ćwiczeń projektowych. |
| **P1 –** Kolokwium.\* |
| **P2. –** Wykonanie projektu. |

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze sprawdzianu i raportu końcowego

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Forma aktywności** | **Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności** |
| 1. **Godziny kontaktowe z prowadzącym** | | |
| 1.1 | Wykłady | 30 |
| 1.2 | Ćwiczenia | 0 |
| 1.3 | Laboratoria | 0 |
| 1.4 | Seminarium | 0 |
| 1.5 | Projekt | 30 |
| 1.6 | Egzamin | 0 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 60 |
| 1. **Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | 0 |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów | 0 |
| 2.3 | Przygotowanie projektu | 25 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 5 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | 0 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 10 |
| 2.7 | Inne | 0 |
| Razem godzin pracy własnej studenta: | | 40 |
| Ogólne obciążenie pracą studenta: | | 100 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU** | | 4 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego: | | 2,4 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: | | 1,2 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. Przykłady obliczeń z podstaw konstrukcji maszyn. Połączenia, sprężyny, wały i osie. Pod red. E. Mazanka. WNT, Warszawa 2012. |
| 1. Przykłady obliczeń z podstaw konstrukcji maszyn. Łożyska, sprzęgła i hamulce, przekładnie mechaniczne. Pod red. E. Mazanka. WNT, Warszawa 2012. |
| 1. Podstawy konstrukcji maszyn. Pod redakcją B. Branowskiego. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2007. |
| 1. Podstawy konstrukcji maszyn. Pod redakcją Z. Osińskiego. PWN, Warszawa 2002. |
| 1. L. Kurmaz, O. Kurmaz: Projektowanie węzłów i części maszyn. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2011. |
| 1. Z. Osiński, J. Wróbel: Teoria konstrukcji. PWN, Warszawa 1995. |
| 1. A. Dziama, M. Michniewicz, A. Niedźwiedzki: Przekładnie zębate. PWN, 1995. |

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, INSTYTUT, ADRES E-MAIL)**

|  |
| --- |
| dr hab. inż. Janusz Szmidla prof. PCz., Katedra Mechaniki i Podstaw Konstrukcji Maszyn, janusz.szmidla@pcz.pl |

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekt uczenia się** | **Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)** | **Cele przedmiotu** | **Treści programowe** | **Narzędzia dydaktyczne** | **Sposób oceny** |
|
| **EU1** | K\_W04 | C1 | W 1–15 | 1, 2 | F2, P1 |
| **EU2** | K\_W04, K\_U05 | C2 | P 1-3 | 1, 2, 5 | F1, F2, P2 |
| **EU3** | K\_W04, K\_U05, K\_K01 | C2 | P 4-15 | 1, 2, 3, 5 | F2, P1, P2 |
| **EU4** | K\_W04, K\_U05, K\_K01 | C2 | P 16-30 | 3, 4, 5 | F2, F3, P2 |

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 3,5** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę**  **3,5** | **Na ocenę 5** |
| **EU1** | Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu zasad projektowania. | Student częściowo opanował wiedzę z zasad projektowania. | Student opanował wiedzę ogólną z zakresu zasad projektowania, ale zastosowanie tej wiedzy w praktycznych zadaniach sprawia mu trudności. | Student opanował wiedzę z zakresu zasad projektowania, zna szczegółowe zasady, ma wiedzę o rozszerzonych metodach obliczeń elementów maszyn ale popełnia błędy w doborze tych metod. | Student opanował wiedzę z zakresu zasad projektowania, zna szczegółowe zasady, ma wiedzę o rozszerzonych metodach obliczeń elementów maszyn i potrafi je bezbłędnie dobierać | Student opanował wiedzę z zakresu zasad projektowania, zna szczegółowe zasady, ma wiedzę o rozszerzonych metodach obliczeń elementów maszyn i potrafi je bezbłędnie dobierać, poszerzając swoją wiedzę z innych źródeł. |
| **EU2** | Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu budowy elementów maszyn i metod ich obliczania. | Student częściowo opanował wiedzę z zakresu budowy elementów maszyn i sposobów ich obliczania jedynie w ogólnym zarysie. | Student opanował wiedzę z zakresu budowy elementów maszyn i sposobów ich obliczania jedynie w ogólnym zarysie. | Student dobrze opanował wiedzę z zakresu budowy elementów maszyn, identyfikuje obciążenie elementów. | Student dobrze opanował wiedzę z zakresu budowy elementów maszyn, identyfikuje obciążenie elementów, umie omówić i wyjaśnić zasady ich obliczania. | Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu budowy elementów maszyn, zna i rozumie zasady ich użycia oraz szczegółowo omawia sposoby obliczania elementów maszyn. |
| **EU3** | Student nie potrafi obliczyć wymiarów elementów maszyn, ani rozwiązać prostych zadań wytrzymałościowych. | Student nie potrafi w pełni samodzielnie rozwiązać zadania inżynierskiego, potrzebuje pomocy prowadzącego. | Student nabył umiejętności w zakresie analizy zadań inżynierskich, potrafi samodzielnie wskazać kierunek rozwiązania problemu, ale nie potrafi opracować schematu rozwiązania. | Student samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji ćwiczeń, potrafi zidentyfikować obciążenie i obliczyć poprawnie wymiary elementów maszyn. | Student ma duże umiejętności z zakresu analizy zadań inżynierskich, potrafi sformułować algorytm rozwiązania problemu projektowego ale bez wielowariantowości. | Student potrafi samodzielnie określić wariantowe rozwiązania problemów inżynierskich, bez trudu wykonuje złożone obliczenia części maszyn. |
| **EU4** | Student nie potrafi wykonać podstawowych obliczeń podzespołu maszynowego. | Student wykonał wyznaczone zadania obliczeniowe, ale nie w pełni samodzielnie. | Student samodzielnie wykonał wyznaczone projektowe zadanie inżynierskie, potrafi prezentować wyniki swojej pracy ale nie potrafi dokonać ich analizy. | Student wykonał wyznaczone zadania obliczeniowe podzespołów maszyn, potrafi prezentować wyniki swojej pracy oraz dokonuje ich analizy. | Student wykonał wyznaczone zadanie inżynierskie, potrafi w sposób zrozumiały uzasadniać zastosowane metody, zna ich słabe i mocne strony, ale popełnił drobne błędy. | Student wykonał wyznaczone zadania, potrafi w sposób zrozumiały uzasadniać zastosowane metody, zna ich słabe i mocne strony. |

**INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [**www.wimii.pcz.pl**](http://www.wimii.pcz.pl)oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

**SYLABUS DO PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa polska przedmiotu | **Sensoryka w pojazdach** |
| Nazwa angielska przedmiotu | **Sensors in vehicles** |
| Rodzaj przedmiotu | **kierunkowy** |
| Klasyfikacja ISCED | 0714 |
| Kierunek studiów | Inżynieria samochodów hybrydowych  i elektrycznych |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 3 |
| Semestr | 5 |

**Liczba godzin na semestr:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Seminarium | Projekt | Inne |
| 15 | 0 | 30 | 0 | 0 | 0 |

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

1. Zapoznanie z metodami pomiarowymi w badaniach parametrów elementów elektronicznych i sterujących stosowanych   
   w motoryzacji.
2. Przekazanie podstawowej wiedzy z zakresu wybranych magistral/interfejsów cyfrowych stosowanych w pojazdach.
3. Zapoznanie z działaniem przyrządów pomiarowych i przeprowadzaniem badań parametrów elektrycznych i nieelektrycznych wybranych czujników stosowanych w technice motoryzacyjnej w pojazdach.

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Wiedza z fizyki w zakresie zjawisk wykorzystywanych pomiarach wielkości elektrycznych oraz nieelektrycznych.
2. Wiedza z elektrotechniki w zakresie analizy obwodów elektrycznych i elektronicznych oraz elektroniki analogowej i cyfrowej.
3. Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych, dokumentacji technicznej i zasobów internetowych.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – Absolwent ma pogłębioną wiedzę w zakresie podzespołów elektrycznych i elektronicznych stosowanych w pojazdach: wbudowanych systemów mikroprocesorowych i interfejsów komunikacyjnych CAN, czujników i elementów wykonawczych, oświetlenia.

EU 2 – Absolwent ma uporządkowaną wiedzę z zakresu projektowania i przeprowadzania eksperymentów oraz metod opracowania i analizy wyników pomiarów, zna zasady funkcjonowania i stosowania przyrządów pomiarowych oraz metody komputerowej akwizycji danych; zna metody i algorytmów analizy i przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – WYKŁAD** | **Liczba godzin** |
| W 1 - Wprowadzenie do pomiarów i sensorów. Struktura toru pomiarowego. | 1 |
| W 2 - Pomiary sygnałów i ich cyfrowe przetwarzanie. Dokładność pomiarów. | 1 |
| W 3 - Testowanie i błędy pomiarowe sensorów. | 1 |
| W 4 - Podstawowe informacje o pomiarach w pojazdach samochodowych. | 1 |
| W 5 - Podstawowe informacje o pomiarach w pojazdach samochodowych. | 1 |
| W 6 - Wprowadzenie do mechatroniki i elektroniki w przetwornikach pomiarowych. | 1 |
| W 7 - Podstawowe informacje o sensorach stosowanych w pojazdach. | 1 |
| W 8 - Zastosowanie sensorów w układach diagnostyki w pojazdach samochodowych | 1 |
| W 9 - Wykorzystanie sensorów w układach bezpieczeństwa w pojazdach samochodowych. | 1 |
| W 10 - Zastosowanie sensorów w układach sterowania w pojazdach samochodowych. | 1 |
| W 11 - Protokoły transmisji danych stosowane w przetwornikach pomiarowych. | 1 |
| W 12 - Wykorzystanie magistrali w transmisji danych pomiarowych z sensorów. | 1 |
| W 13 - Wprowadzenie do zintegrowanych sensorów automotive. | 1 |
| W 14 - Diagnostyka i badanie sensorów pod kątem ich niezawodności. | 1 |
| W 15 - Nowe rozwiązania dotyczące sensoryki samochodowej. | 1 |
| **Forma zajęć – LABORATORIUM** | **Liczba godzin** |
| L 1,2 - Wprowadzenie do przedmiotu, szkolenie stanowiskowe.. | 2 |
| L 3,4 - Środowisko programowe podstawy obsługi. | 2 |
| L 5,6 - Wykorzystanie przyrządów pomiarowych w sensoryce. | 2 |
| L 7,8 - Podstawowe układy pomiarowe. Określanie błędów pomiarowych. | 2 |
| L 9,10 - Badanie sensorów układu zapłonowego oraz układu wtryskowego w silnikach spalinowych. | 2 |
| L 11,12 - Pomiary czujników prędkości obrotowej i położenia wału korbowego. | 2 |
| L 13,14 - Badanie sensorów ciśnienia i przepływomierzy. | 2 |
| L 15,16 - Pomiary przetworników temperatury w pojazdach samochodowych. | 2 |
| L 17,18 - Analiza równoległego obwodu sterującego. | 2 |
| L 19,20 - Badanie układów regulatorów cyfrowych. | 2 |
| L 21,22 - Analiza sensorów w układach kontrolnopomiarowych. | 2 |
| L 23,24 - Badanie czujników pasów bezpieczeństwa i poduszek powietrznych. | 2 |
| L 25,26 - Analiza dokładności przetworników pomiarowych. | 2 |
| L 27,28 - Pomiary ultradźwiękowych przetworników odległości. | 2 |
| L 29,30 - Badanie regulatorów napięcia w systemach samochodowych. | 2 |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| **1. –** Prezentacja multimedialna. |
| **2. –** Instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych. |
| **3. –** Specjalistyczne oprogramowanie. |

**SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

|  |
| --- |
| **F1. –** Aktywność na zajęciach. |
| **F2. –** Ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń laboratoryjnych. |
| **P1. –** Kolokwium. |
| **P2.** - Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych. |

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Forma aktywności** | **Średnia liczba godzin na zrealizowanie  aktywności** |
| 1. **Godziny kontaktowe z prowadzącym** | | |
| 1.1 | Wykłady | 15 |
| 1.2 | Ćwiczenia | 0 |
| 1.3 | Laboratoria | 30 |
| 1.4 | Seminarium | 0 |
| 1.5 | Projekt | 0 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 45 |
| 1. **Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | 5 |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów | 10 |
| 2.3 | Przygotowanie projektu | 0 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 10 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | 0 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 5 |
| 2.7 | Inne | 0 |
| Razem godzin pracy własnej studenta: | | 30 |
| Ogólne obciążenie pracą studenta: | | 75 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU** | | 3 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego: | | 1,8 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: | | 1,8 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. Tumański S.: Technika pomiarowa. WNT, Warszawa 2007. |
| 1. Bismor D.: Programowanie systemów sterowania. WNT, 2010. |
| 1. Bogusz J., Lokalne interfejsy szeregowe. Wyd, btc, 2004. |
| 1. Fryśkowski B., Grzejszczyk E., Systemy Transmisji Danych. WKŁ. 2010. |
| 1. Kulka Z., Libura A., Nadachowski M.: Przetworniki analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe. WKŁ, 1987. |

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL )**

|  |
| --- |
| dr inż. Krzysztof Olesiak, Katedra Automatyki, Elektrotechniki i Optoelektroniki krzysztof.olesiak@pcz.pl |

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekt uczenia się** | **Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)** | **Cele przedmiotu** | **Treści programowe** | **Narzędzia dydaktyczne** | **Sposób oceny** |
|
| **EU 1** | K\_W02, K\_W09, K\_U03 | C1, C2 | W 1-15  L 1-30 | 1-3 | F1, P1, P2 |
| **EU 2** | K\_W02, K\_U01, K\_U03, K\_K02 | C3 | L 1-30 | 1-3 | F2, P1, P2 |

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 3,5** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 4,5** | **Na ocenę 5** |
| **EU1** Absolwent ma pogłębioną wiedzę w zakresie podzespołów elektrycznych i elektronicznych stosowanych  w pojazdach: wbudowanych systemów mikroprocesorowych i interfejsów komunikacyjnych CAN, czujników  i elementów wykonawczych, oświetlenia. | Student nie posiada podstawowej wiedzy w zakresie podzespołów elektrycznych i elektronicznych stosowanych  w pojazdach. | Student posiada podstawową wiedzę w zakresie podzespołów elektrycznych i elektronicznych stosowanych  w pojazdach. | Student ma wiedzę i/lub umiejętności większe niż na ocenę 3, ale niewystarczające na ocenę 4 | Student ma szeroką wiedzę w zakresie podzespołów elektrycznych i elektronicznych stosowanych w pojazdach a także  o wbudowanych systemach mikroprocesorowych i interfejsach komunikacyjnych CAN. | Student ma wiedzę i/lub umiejętności większe niż na ocenę 4, ale niewystarczające na ocenę 5 | Student ma rozległą wiedzę w zakresie podzespołów elektrycznych i elektronicznych stosowanych w pojazdach a także  o wbudowanych systemach mikroprocesorowych i interfejsach komunikacyjnych CANoraz o czujnikach  i elementach wykonawczych, oświetlenia. |
| **EU2** Absolwent ma uporządkowaną wiedzę z zakresu projektowania i przeprowadzania eksperymentów oraz metod opracowania i analizy wyników pomiarów, zna zasady funkcjonowania i stosowania przyrządów pomiarowych oraz metody komputerowej akwizycji danych; zna metody i algorytmów analizy i przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości | Student nie posiada podstawowej wiedzy z zakresu projektowania i przeprowadzania eksperymentów oraz metod opracowania i analizy wyników pomiarów. | Student posiada podstawową wiedzę z zakresu projektowania i przeprowadzania eksperymentów oraz metod opracowania i analizy wyników pomiarów. | Student ma wiedzę i/lub umiejętności większe niż na ocenę 3, ale niewystarczające na ocenę 4 | Student ma szeroką wiedzę z zakresu projektowania i przeprowadzania eksperymentów oraz metod opracowania i analizy wyników pomiarów a także zna zasady funkcjonowania i stosowania przyrządów pomiarowych oraz metody komputerowej akwizycji danych. | Student ma wiedzę i/lub umiejętności większe niż na ocenę 4, ale niewystarczające na ocenę 5 | Student ma rozległą wiedzę z zakresu projektowania i przeprowadzania eksperymentów oraz metod opracowania i analizy wyników pomiarów a także zna zasady funkcjonowania i stosowania przyrządów pomiarowych oraz metody komputerowej akwizycji danych oraz zna metody i algorytmów analizy i przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości. |

**INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

**SYLABUS DO PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa polska przedmiotu | **Technologie komunikacyjne w pojazdach** |
| Nazwa angielska przedmiotu | **Communication technologies in vehicles** |
| Rodzaj przedmiotu | **kierunkowy** |
| Klasyfikacja ISCED | 0714 |
| Kierunek studiów | Inżynieria samochodów hybrydowych  i elektrycznych |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 2 |
| Semestr | 5 |

**Liczba godzin na semestr:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Seminarium | Projekt | Inne |
| 15 | 0 | 15 | 0 | 0 | 0 |

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

1. Zapoznanie z metodami pomiarowymi w badaniach parametrów elementów elektronicznych i sterujących stosowanych   
   w motoryzacji.
2. Przekazanie podstawowej wiedzy z zakresu wybranych magistral/interfejsów cyfrowych stosowanych w pojazdach.
3. Zapoznanie z działaniem przyrządów pomiarowych i przeprowadzaniem badań parametrów elektrycznych i nieelektrycznych wybranych czujników stosowanych w technice motoryzacyjnej w pojazdach.

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Wiedza z fizyki w zakresie zjawisk wykorzystywanych pomiarach wielkości elektrycznych oraz nieelektrycznych.
2. Wiedza z elektrotechniki w zakresie analizy obwodów elektrycznych i elektronicznych oraz elektroniki analogowej i cyfrowej.
3. Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych, dokumentacji technicznej i zasobów internetowych.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – Absolwent ma pogłębioną wiedzę w zakresie podzespołów elektrycznych i elektronicznych stosowanych w pojazdach: wbudowanych systemów mikroprocesorowych i interfejsów komunikacyjnych CAN, czujników i elementów wykonawczych, oświetlenia.

EU 2 – Absolwent ma uporządkowaną wiedzę z zakresu projektowania i przeprowadzania eksperymentów oraz metod opracowania i analizy wyników pomiarów, zna zasady funkcjonowania i stosowania przyrządów pomiarowych oraz metody komputerowej akwizycji danych; zna metody i algorytmów analizy i przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – WYKŁAD** | **Liczba godzin** |
| W 1 - Zagadnienia komunikacji przemysłowej, klasyfikacja magistral i protokołów. | 1 |
| W 2 - Zagadnienia protokołów komunikacyjnych stosowanych w przemyśle. | 1 |
| W 3 - Systemy komunikacyjne w pojazdach samochodowych. | 1 |
| W 4 - Przemysłowe sieci sterowania w systemach wbudowanych. | 1 |
| W 5 - Główny protokół komunikacji przemysłowej CAN. Wersje protokołu CAN. | 1 |
| W 6 - Protokoły i usługi w sieciach CAN | 1 |
| W 7 - Motoryzacyjny protokół prostej komunikacji - Local Interconnect Network. | 1 |
| W 8 - Parametry sterowania w sieci w technice samochodowej. | 1 |
| W 9 - Protokoły oraz magistrale optyczne: Media Oriented Systems Transport, Domestic Digital Data Bus. | 1 |
| W 10 - Technologia optyczna FlexRay, Byteflight. | 1 |
| W 11 - Protokoły LIN oraz J1850. | 1 |
| W 12 - Tematyka komunikacji bezprzewodowej – Zigbee, Bluetooth. | 1 |
| W 13 - Połączenia bezprzewodowe wi-fi w komunikacji samochodowej. | 1 |
| W 14 - Zagadnienia dotyczące magistral przemysłowych: Profibus, Modbus, Profinet. | 1 |
| W 15 - Multimedialne Sieci: IDB-1394 oraz MOST (Media Oriented System Transport). | 1 |
| **Forma zajęć – LABORATORIUM** | **Liczba godzin** |
| L 1 - Wprowadzenie do przedmiotu, szkolenie stanowiskowe. | 1 |
| L 2,3 - Środowisko programowe podstawy obsługi. | 2 |
| L 4,5 - Tematyka transmisji danych za pomocą portu RS 232. | 2 |
| L 6,7 - Pomiary parametrów napięcia sygnałów szybkozmiennych. | 2 |
| L 8,9 - Projektowanie i badanie działania filtrów sterowania cyfrowego. | 2 |
| L 10,11 - Przebiegi o stałych parametrach kształtu symulacja i pomiary cyfrowe | 2 |
| L 12,13 - Przebiegi zmienne w czasie o modulowanych parametrach. | 2 |
| L 14,15 - Badanie kąta fazowego sygnałów informacyjnych. | 2 |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| **1. –** Prezentacja multimedialna. |
| **2. –** Instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych. |
| **3. –** Specjalistyczne oprogramowanie. |

**SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

|  |
| --- |
| **F1. –** Aktywność na zajęciach. |
| **F2. –** Ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń laboratoryjnych. |
| **P1. –** Kolokwium. |
| **P2.** - Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych. |

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Forma aktywności** | **Średnia liczba godzin na zrealizowanie  aktywności** |
| 1. **Godziny kontaktowe z prowadzącym** | | |
| 1.1 | Wykłady | 15 |
| 1.2 | Ćwiczenia | 0 |
| 1.3 | Laboratoria | 15 |
| 1.4 | Seminarium | 0 |
| 1.5 | Projekt | 0 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 30 |
| 1. **Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | 4 |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów | 8 |
| 2.3 | Przygotowanie projektu | 0 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 4 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | 0 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 4 |
| 2.7 | Inne | 0 |
| Razem godzin pracy własnej studenta: | | 20 |
| Ogólne obciążenie pracą studenta: | | 50 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU** | | 2 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego: | | 1,2 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: | | 1,08 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. Tumański S.: Technika pomiarowa. WNT, Warszawa 2007. |
| 1. Bismor D.: Programowanie systemów sterowania. WNT, 2010. |
| 1. Bogusz J., Lokalne interfejsy szeregowe. Wyd, btc, 2004. |
| 1. Fryśkowski B., Grzejszczyk E., Systemy Transmisji Danych. WKŁ. 2010. |
| 1. Kulka Z., Libura A., Nadachowski M.: Przetworniki analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe. WKŁ, 1987. |

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL )**

|  |
| --- |
| dr inż. Krzysztof Olesiak, Katedra Automatyki, Elektrotechniki i Optoelektroniki krzysztof.olesiak@pcz.pl |

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekt uczenia się** | **Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)** | **Cele przedmiotu** | **Treści programowe** | **Narzędzia dydaktyczne** | **Sposób oceny** |
|
| **EU 1** | K\_W02, K\_W09, K\_U03, K\_U01 | C1, C2 | W 1-15  L 1-30 | 1-3 | F1, P1, P2 |
| **EU 2** | K\_W02, K\_U03, K\_U01, K\_K02 | C3 | L 1-30 | 1-3 | F2, P1, P2 |

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 3,5** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 4,5** | **Na ocenę 5** |
| **EU1** Absolwent ma pogłębioną wiedzę w zakresie podzespołów elektrycznych i elektronicznych stosowanych  w pojazdach: wbudowanych systemów mikroprocesorowych i interfejsów komunikacyjnych CAN, czujników  i elementów wykonawczych, oświetlenia. | Student nie posiada podstawowej wiedzy w zakresie podzespołów elektrycznych i elektronicznych stosowanych  w pojazdach. | Student posiada podstawową wiedzę w zakresie podzespołów elektrycznych i elektronicznych stosowanych  w pojazdach. | Student ma wiedzę i/lub umiejętności większe niż na ocenę 3, ale niewystarczające na ocenę 4 | Student ma szeroką wiedzę w zakresie podzespołów elektrycznych i elektronicznych stosowanych w pojazdach a także  o wbudowanych systemach mikroprocesorowych i interfejsach komunikacyjnych CAN. | Student ma wiedzę i/lub umiejętności większe niż na ocenę 4, ale niewystarczające na ocenę 5 | Student ma rozległą wiedzę w zakresie podzespołów elektrycznych i elektronicznych stosowanych w pojazdach a także  o wbudowanych systemach mikroprocesorowych i interfejsach komunikacyjnych CANoraz o czujnikach  i elementach wykonawczych, oświetlenia. |
| **EU2** Absolwent ma uporządkowaną wiedzę z zakresu projektowania i przeprowadzania eksperymentów oraz metod opracowania i analizy wyników pomiarów, zna zasady funkcjonowania i stosowania przyrządów pomiarowych oraz metody komputerowej akwizycji danych; zna metody i algorytmów analizy i przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości | Student nie posiada podstawowej wiedzy z zakresu projektowania i przeprowadzania eksperymentów oraz metod opracowania i analizy wyników pomiarów. | Student posiada podstawową wiedzę z zakresu projektowania i przeprowadzania eksperymentów oraz metod opracowania i analizy wyników pomiarów. | Student ma wiedzę i/lub umiejętności większe niż na ocenę 3, ale niewystarczające na ocenę 4 | Student ma szeroką wiedzę z zakresu projektowania i przeprowadzania eksperymentów oraz metod opracowania i analizy wyników pomiarów a także zna zasady funkcjonowania i stosowania przyrządów pomiarowych oraz metody komputerowej akwizycji danych. | Student ma wiedzę i/lub umiejętności większe niż na ocenę 4, ale niewystarczające na ocenę 5 | Student ma rozległą wiedzę z zakresu projektowania i przeprowadzania eksperymentów oraz metod opracowania i analizy wyników pomiarów a także zna zasady funkcjonowania i stosowania przyrządów pomiarowych oraz metody komputerowej akwizycji danych oraz zna metody i algorytmów analizy i przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości. |

**INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

**SYLABUS DO PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa polska przedmiotu | **DIAGNOSTYKA SAMOCHODU** |
| Nazwa angielska przedmiotu | **CAR DIAGNOSTICS** |
| Rodzaj przedmiotu | **kierunkowy** |
| Klasyfikacja ISCED | 0716 |
| Kierunek studiów | Inżynieria samochodów hybrydowych  i elektrycznych |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 2 |
| Semestr | 6 |

**Liczba godzin na semestr:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Seminarium | Projekt | Inne |
| 15 | 0 | 30 | 0 | 0 | 0 |

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

1. Uzyskanie podstawowej wiedzy na temat diagnostyki samochodu.
2. Zapoznanie studentów z metodami i sposobami diagnostyki samochodu hybrydowego i elektrycznego.

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Wiedza z zakresu elektrotechniki i elektroniki.
2. Wiedza z zakresu budowy samochodów.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji.
4. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
5. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – Student ma podstawową wiedzę na temat procedur i systemów diagnostycznych wykorzystywanych w badaniach samochodu oraz ich praktycznej realizacji.

EU 2 – Student rozumie podstawowe zjawiska i procesy fizyczne wstępujące   
w technice, zna metody pomiaru podstawowych wielkości fizycznych, posiada umiejętności obsługi aparatury pomiarowej.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – WYKŁAD** | **Liczba godzin** |
| W 1,2 – Podstawy diagnostyki technicznej. Podstawowe pojęcia. Rozwój techniki badawczej. Akty prawne regulujące badania diagnostyczne samochodów hybrydowych i elektrycznych. Diagnostyka homologacyjna, serwisowa i kontrolna. | 2 |
| W 3 – Wiadomości wstępne o systemach diagnostyki pojazdów samochodowych i hybrydowych układów napędowych. Klasyfikacja badań i stanowisk badawczych. | 1 |
| W 4 – Stacja kontroli pojazdów, podstawy prawne, wyposażenie i działalność SKP. Uprawnienia do diagnostyki samochodów elektrycznych. | 1 |
| W 5,6 – Diagnostyka OBD samochodu i układu napędowego: hybrydowego i elektrycznego. | 2 |
| W 7 – Diagnostyka układów zasilania silnika i ich synergii. | 1 |
| W 8 – Diagnostyka układu jezdnego i kierowniczego samochodu. | 1 |
| W 9 – Badania układu hamulcowego i amortyzatorów. | 1 |
| W 10 –Stanu nadwozia samochodu i opon. | 1 |
| W 11 – Diagnostyka układów i elementów wyposażenia elektrycznego i oświetlenia pojazdów. | 1 |
| W 12 – Diagnostyka samochodu hybrydowego. Dedykowane testery diagnostyczne do samochodów hybrydowych i elektrycznych. | 1 |
| W 13 – Elementy diagnostyki samochodów elektrycznych – regeneracja baterii. | 1 |
| W 14 – Monitorowanie hałasu emitowanego przez samochód hybrydowy. | 1 |
| W 15 – Kierunki rozwoju systemów diagnostycznych. | 1 |
| **Forma zajęć – LABORATORIUM** | **Liczba godzin** |
| L 1,2 – Szkolenie BHP. Sprzęt diagnostyczny do samochodów hybrydowych i elektrycznych, jego zastosowanie i możliwości pomiarowe. | 2 |
| L 3,4 - Badanie stanu akumulatora. | 2 |
| L 5,6 – Diagnostyka OBD samochodu hybrydowego i elektrycznego. | 2 |
| L 7,8 – Diagnostyka czujników w układzie sterowania samochodu. | 2 |
| L 9,10 – Diagnostyka układów wykonawczych pojazdowych systemów elektronicznego sterowania. | 2 |
| L 11,12 – Diagnostyka układu zasilania silnika spalinowego (Common Rail). | 2 |
| L 13,14 – Diagnostyka układu hamulcowego samochodu (ABS/ASR). Identyfikacja usterek. | 2 |
| L 15,16 – Pomiar drgań silnika i samochodu. | 2 |
| L 17,18 – Badania diagnostyczne emisji spalin i hałasu samochodu. | 2 |
| L 19,20 – Diagnostyka układu jezdnego samochodu. | 2 |
| L 21,22 – Diagnostyka oświetlenia samochodu. | 2 |
| L 23,24 – Diagnostyka amortyzatorów samochodowych. | 2 |
| L 25,26 – Diagnostyka samochodu hybrydowego typu plug-in na hamowni podwoziowej. | 2 |
| L 27,28 – Organizacja podstawowej stacji diagnostycznej. | 2 |
| L 29,30 – Organizacja okręgowej stacji diagnostycznej. | 2 |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| **1. –** Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych. |
| **2. –** Stanowiska do ćwiczeń wyposażone w urządzenia i aparaturę  pomiarową. |

**SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

|  |
| --- |
| **F1. –** Ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych. |
| **F2. –** Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń. |
| **F3. –** Ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania. |
| **P1. –** Kolokwium.\* |
| **P2.** - Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych. |

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze sprawdzianów i sprawozdań laboratoryjnych

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Forma aktywności** | **Średnia liczba godzin na zrealizowanie  aktywności** |
| 1. **Godziny kontaktowe z prowadzącym** | | |
| 1.1 | Wykłady | 15 |
| 1.2 | Ćwiczenia | 0 |
| 1.3 | Laboratoria | 30 |
| 1.4 | Seminarium | 0 |
| 1.5 | Projekt | 0 |
| 1.6 | Egzamin | 0 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 45 |
| 1. **Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | 0 |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów | 5 |
| 2.3 | Przygotowanie projektu | 0 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 0 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | 0 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 0 |
| 2.7 | Inne | 0 |
| Razem godzin pracy własnej studenta: | | 5 |
| Ogólne obciążenie pracą studenta: | | 50 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU** | | 2 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego: | | 1,8 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: | | 1,4 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. Trzeciak K., Diagnostyka samochodów osobowych. WKiŁ 2013. |
| 1. Frei M., Samochodowe magistrale danych w praktyce warsztatowej. Budowa, diagnostyka, obsługa, WKiŁ, 2016. |
| 1. Wróblewski P., Kupiec J., Diagnozowanie podzespołów i zespołów pojazdów samochodowych, WKiŁ, 2015. |
| 1. Denton T., Advanced Automotive Fault Diagnosis: Automotive Technology: Vehicle Maintenance and Repair. Routledge, 2020. |
| 1. Schmidt T., Pojazdy hybrydowe i elektryczne w praktyce warsztatowej. Budowa, działanie, podstawy obsługi, WKiŁ 2022. |
| 1. Rokosch U., Układy oczyszczania spalin i pokładowe systemy diagnostyczne samochodów. WKŁ, Warszawa 2012. |

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL )**

|  |
| --- |
| dr hab. inż. Wojciech Tutak, prof. PCz, Katedra Maszyn Cieplnych,  wojciech.tutak@pcz.pl |

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekt uczenia się** | **Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)** | **Cele przedmiotu** | **Treści programowe** | **Narzędzia dydaktyczne** | **Sposób oceny** |
|
| **EU 1** | K\_W08, K\_U08 | C1, C2 | W 1-15  L 1-30 | 1, 2 | F 1-3  P1, P2 |
| **EU 2** | K\_W08, K\_U08 | C1, C2 | W 1-15  L 1-30 | 1, 2 | F 1-3  P1, P2 |

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 3,5** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 4,5** | **Na ocenę 5** |
| **EU1, EU2**  Student opanował wiedzę  i umiejętności z zakresu podstaw diagnostyki pojazdu samochodowego. | Student nie opanował podstawowej wiedzy  i umiejętności  z zakresu podstaw diagnostyki pojazdu samochodowego. | Student częściowo opanował wiedzę  i umiejętności  z zakresu podstaw diagnostyki pojazdu samochodowego | Student opanował wiedzę  i umiejętności  z zakresu podstaw diagnostyki pojazdu samochodowego | Student opanował wiedzę  i umiejętności  z zakresu podstaw diagnostyki pojazdu samochodowego, potrafi wskazać właściwą metodę do rozwiązania zagadnienia technicznego dotyczącego diagnostyki samochodu. | Student opanował wiedzę  i umiejętności  z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa  i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł. | Student bardzo dobrze opanował wiedzę  i umiejętności  z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa  i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł. |

**INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

**SYLABUS DO PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa polska przedmiotu | **EKSPLOATACJA POJAZDÓW SAMOCHODOWYCH** |
| Nazwa angielska przedmiotu | **VEHICLES EXPLOATATION** |
| Kod przedmiotu | **kierunkowy** |
| Klasyfikacja ISCED | 0716 |
| Kierunek studiów | Inżynieria samochodów hybrydowych  i elektrycznych |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 2 |
| Semestr | 6 |

**Liczba godzin na semestr:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Seminarium | Projekt | Inne |
| 30 | 0 | 0 | 15 | 0 | 0 |

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

C1. Uzyskanie przez studentów wiedzy na temat eksploatacji pojazdu samochodowego i jego podzespołów.

C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie doboru   
i eksploatacji pojazdów samochodowych.

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji   
   i dokumentacji technicznej.
2. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
3. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **EU 1** | – | Student ma podstawową wiedzę na temat budowy, zasady działania i eksploatacji pojazdu samochodowego. |

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – WYKŁAD** | **Liczba godzin** |
| W 1,2 – Podział i klasyfikacja elementów eksploatacyjnych samochodu. | 2 |
| W 3,4 – Obsługa układu smarowania silnika spalinowego pojazdu. | 2 |
| W 5,6 – Obsługa układu chłodzenia silnika spalinowego pojazdu. | 2 |
| W 7,8 – Obsługa układu rozrządu silnika spalinowego. | 2 |
| W 9,10 – Obsługa układu komfortu wnętrza. | 2 |
| W 11,12 – Obsługa układu jezdnego pojazdu. | 2 |
| W 13,14,15 - Obsługa układu hamulcowego pojazdu. | 3 |
| W 16,17 – Obsługa układu elektrycznego pojazdu. | 2 |
| W18,19 – Eksploatacja i obsługa karoserii pojazdu | 2 |
| W 20,21,22 – Eksploatacja i obsługa pojazdów hybrydowych. | 3 |
| W 23,24,25 – Eksploatacja i obsługa pojazdów elektrycznych. | 3 |
| W 26,27,28 – Przegląd okresowe pojazdów samochodowych. | 3 |
| W 29,30 – Eksploatacja pojazdu w warunkach specjalnych. | 2 |
| **Forma zajęć – Seminarium** | **Liczba godzin** |
| S 1 – Rozwój pojazdów samochodowych. | 1 |
| S 2,3 – Rozwój materiałów konstrukcyjnych wykorzystywanych w pojazdach samochodowych. | 2 |
| S 4 – Rozwój układów rozrządu sinika spalinowego pojazdu samochodowego. | 1 |
| S 5 – Rozwój układów smarowania silnika spalinowego pojazdu samochodowego. | 1 |
| S 6 – Rozwój układów chłodzenia silnika spalinowego pojazdu samochodowego. | 1 |
| S 7 – Rozwój układów hamulcowych pojazdów samochodowych. | 1 |
| S 8 – Rozwój układów napędowych pojazdów samochodowych. | 1 |
| S 9 – Rozwój układów zawieszenia pojazdów samochodowych. | 1 |
| S 10 – Rozwój układów resorujących i tłumiących drgania karoserii pojazdów samochodowych. | 1 |
| S 11 – Rozwój ogumienia pojazdu samochodowego. |  |
| S 12 – Rozwój układów zasilających pojazdy samochodowe w energię elektryczną. | 1 |
| S 13 – Rozwój układów zapłonowych silników pojazdów samochodowych. | 1 |
| S 14 – Rozwój powłok ochronnych karoseryjnych pojazdu samochodowego. | 1 |
| S 15 – Przepisy dotyczące funkcjonowania stacji kontroli pojazdów. | 1 |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| **1. –** Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych (komputer, rzutnik multimedialny). |

**SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

|  |
| --- |
| **F1. –** Ocena przygotowania do seminarium – prezentacja multimedialna. |
| **F2. –** Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas zajęć seminaryjnych. |
| **F3. –** Ocena aktywności podczas zajęć seminaryjnych. |
| **P1. –** Kolokwium.\* |
| **P2. –** Przygotowanie prezentacji, sprawozdania lub referatu. |

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnej oceny z ćwiczeń seminaryjnych i wykładu

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Forma aktywności** | **Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności** |
| 1. **Godziny kontaktowe z prowadzącym** | | |
| 1.1 | Wykłady | 30 |
| 1.2 | Ćwiczenia | 0 |
| 1.3 | Laboratoria | 0 |
| 1.4 | Seminarium | 15 |
| 1.5 | Projekt | 0 |
| 1.6 | Konsultacje | 0 |
| 1.7 | Egzamin | 0 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 45 |
| 1. **Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | 0 |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów | 0 |
| 2.3 | Przygotowanie projektu | 0 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 5 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | 0 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 0 |
| 2.7 | Inne | 0 |
| Razem godzin pracy własnej studenta: | | 5 |
| Ogólne obciążenie pracą studenta: | | 50 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU** | | 2 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego: | | 1,8 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: | | 0 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. Arczyński S.: Mechanika ruchu samochodu. WNT, Warszawa 1994. |
| 1. Jornsen Reimpell, Jurgen Betzler : Podwozia samochodów. WKŁ, Warszawa 2001. |
| 1. Leiter R.: Hamulce samochodów osobowych i motocykli. WKŁ, Warszawa 1998. |
| 1. Luterek L., Reutt P.: Eksploatacja pojazdów samochodowych. WSP, Warszawa 1986. |
| 1. Mazurek St., Merkisz J.: Pokładowe systemy diagnostyczne pojazdów samochodowych. WKŁ, Warszawa 2002. |
| 1. Micknass W., Popiol R., Sprenger A.: Sprzęgła, skrzynki biegów, wały i półosie napędowe. WKŁ, Warszawa 2006. |
| 1. Reimpell J., Betzler J.: Podwozia samochodów, podstawy konstrukcji. WKŁ, Warszawa 2004. |
| 1. Reński A.: Układy hamulcowe i kierownicze oraz zawieszenia. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 2004. |
| 1. Samochody od A do Z. Praca zbiorowa. WKŁ, Warszawa 1978. |
| 1. Stone R., Ball J.K: Automotive Engineering Fundamentals. SAE International 2004. |
| 1. Zieliński A.: Konstrukcja nadwozi samochodów osobowych. WKŁ, Warszawa 1998. |
| 1. Shmidt T.: Pojazdy hybrydowe i elektryczne w praktyce warsztatowej. Budowa, działanie, podstawy obsługi. WKŁ, Warszawa 2022. |

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)**

|  |
| --- |
| dr. inż. Karol Grab-Rogaliński, Katedra Maszyn Cieplnych,  k.grab-rogalinski@pcz.pl |

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekt uczenia się** | **Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)** | **Cele przedmiotu** | **Treści programowe** | **Narzędzia dydaktyczne** | **Sposób oceny** |
|
| **EU 1** | K\_W08, K\_U08, K\_K01 | C1, C2 | W 1-30  S 1-15 | 1 | F 1-3  P1, P2 |

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę**  **2** | **Na ocenę**  **3** | **Na ocenę 3,5** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 4,5** | **Na ocenę 5** |
| **EU 1,**  Student opanował wiedzę i umiejętności z zakresu podstaw budowy i eksploatacji pojazdów samochodowych. | Student nie opanował podstawowej wiedzy i umiejętności z zakresu podstaw budowy i eksploatacji pojazdów samochodowych. | Student częściowo opanował wiedzę i umiejętności z zakresu podstaw budowy i eksploatacji pojazdów samochodowych. | Student opanował wiedzę i umiejętności z zakresu podstaw budowy i eksploatacji pojazdów samochodowych. | Student dobrze opanował wiedzę i umiejętności z zakresu podstaw budowy i eksploatacji pojazdów samochodowych. | Student opanował ponadprzeciętnie wiedzę i umiejętności z zakresu podstaw budowy i eksploatacji pojazdów samochodowych. | Student bardzo dobrze opanował wiedzę i umiejętności z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł. |

**INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [**www.wimii.pcz.pl**](http://www.wimii.pcz.pl)oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

**SYLABUS DO PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa polska przedmiotu | **JĘZYK OBCY (angielski; niemiecki)** |
| Nazwa angielska przedmiotu | **FOREIGN LANGUAGE (English; German)** |
| Rodzaj przedmiotu | **kierunkowy obieralny** |
| Klasyfikacja ISCED | 0231 |
| Kierunek studiów | Inżynieria samochodów hybrydowych  i elektrycznych |
| Języki wykładowe | angielski; niemiecki |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 2 |
| Semestr | 6 |

**Liczba godzin na semestr:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Seminarium | Projekt | Inne |
| 0 | 30E | 0 | 0 | 0 | 0 |

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

1. Kształcenie i rozwijanie podstawowych sprawności językowych (rozumienia, mówienia, czytania, pisania), niezbędnych do funkcjonowania w międzynarodowym środowisku pracy oraz w życiu codziennym.
2. Poznanie niezbędnego słownictwa ogólnotechnicznego i specjalistycznego związanego z kierunkiem studiów.
3. Nabycie przez studentów wiedzy i umiejętności interkulturowych.

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Znajomość języka na poziomie biegłości B1 według Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy.
2. Umiejętność pracy samodzielnej i w grupie.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji, również w języku obcym.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – Student zna i rozumie słownictwo ogólne i specjalistyczne ze swojej dziedziny, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu minimum B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.

EU 2 – Student potrafi posługiwać się językiem obcym w stopniu pozwalającym na funkcjonowanie w typowych sytuacjach życia zawodowego i w sytuacjach codziennych, potrafi czytać ze zrozumieniem tekst popularnonaukowy ze swojej dziedziny oraz przygotować i przedstawić prezentację z użyciem środków multimedialnych.

EU 3 – Student jest gotów do pracy w grupie; student wykazuje zaangażowanie w podnoszeniu kompetencji językowych i rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – ĆWICZENIA** | **Liczba godzin** |
| C 1,2 – Struktury leksykalno-gramatyczne. Ćwiczenia komunikacyjne - plany zawodowe; metody zarządzania i metody pracy. | 2 |
| C 3,4 – Struktury gramatyczne w komunikacji biznesowej. | 2 |
| C 5,6 – JSwP\*- Ćwiczenie kompetencji zawodowych – korespondencja służbowa: e-mail, list motywacyjny. | 2 |
| C 7,8 – JSwP\*- Język sytuacyjny: zawieranie umów, oferty, finanse. | 2 |
| C 9,10 – Praca z materiałem audiowizualnym. | 2 |
| C 11,12 – Praca z tekstem specjalistycznym.\*\* | 2 |
| C 13,14 – JSwP\*- zarządzanie finansami. Ćwiczenia leksykalne. Powtórzenie materiału. | 2 |
| C 15,16 – Kolokwium I. | 2 |
| C 17,18 – Zaawansowane struktury językowe- część 1. Opis procesów produkcyjnych. | 2 |
| C 19,20 – Struktury leksykalno-gramatyczne - część 2. | 2 |
| C 21,22 – JSwP\* Ćwiczenie kompetencji zawodowych: zarządzanie czasem. | 2 |
| C 23,24 – Język sytuacyjny: praca w zespole; job interview; personal qualities. | 2 |
| C 25,26 – Praca z tekstem specjalistycznym.\*\* Powtórzenie materiału. | 2 |
| C 27,28 – Kolokwium II. | 2 |
| C 29,30 – Podsumowanie materiału. Indywidualne prezentacje studentów. Ewaluacja. Powtórzenie do egzaminu. | 2 |

\* JSwP - Język Specjalistyczny w Pracy

\*\* Tematyka tekstów specjalistycznych ściśle dopasowana do charakterystyki i zakresu danego kierunku.

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| **1.-** Podręczniki do języka ogólnego i specjalistycznego. |
| **2.-** Ćwiczenia z zastosowaniem materiałów autorskich . |
| **3.-** Platforma e-learningowa PCz. |
| **4.-** Zasoby Internetu. |
| **5.-** Słowniki specjalistyczne i słowniki on-line. |
| **6.-** Plansze, plakaty, mapy, itp. |

**SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

|  |
| --- |
| **F1. –** Ocena przygotowania do zajęć dydaktycznych. |
| **F2. –** Ocena aktywności podczas zajęć. |
| **F3. –** Ocena za test osiągnięć. |
| **F4. –** Ocena za prezentację. |
| **P1. –** Kolokwium.\* |
| **P2. –** Egzamin pisemny. |

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich powyższych elementów.

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Forma aktywności** | **Średnia liczba godzin na zrealizowanie  aktywności** |
| 1. **Godziny kontaktowe z prowadzącym** | | |
| 1.1 | Wykłady | 0 |
| 1.2 | Ćwiczenia | 30 |
| 1.3 | Laboratoria | 0 |
| 1.4 | Seminarium | 0 |
| 1.5 | Projekt | 0 |
| 1.6 | Egzamin | 2 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 32 |
| 1. **Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | 8 |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów | 0 |
| 2.3 | Przygotowanie projektu | 0 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 0 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | 8 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 2 |
| 2.7 | Inne | 0 |
| Razem godzin pracy własnej studenta: | | 18 |
| Ogólne obciążenie pracą studenta: | | 50 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU** | | 2 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego: | | 1,28 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: | | 1,52 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

**Język angielski**

|  |
| --- |
| 1. D. Cotton; D. Falvey, S. Kent: Market Leader – Upper-Intermediate; Pearson 2022 |
| 1. K. Harding, A. Lane: International Express - intermediate; Oxford 2019 |
| 3. R. Appleby, F. Watkins: International Express- Upper- Intermediate, OUP 2019 |
| 4. I. Dubicka, M. O’Keeffe: Market Leader Intermediate, Pearson 2021 |
| 5. L. Lansford, P. Dummet: Keynote- TEDTALKS upper intermediate, Cengage Learning 2022 |
| 6. P. Dummet, Keynote- TEDTALKS intermediate: Cengage Learning 2021 |
| 7. I. Dubicka, M. Rosenberg I inni: B2 Business Partner; Pearson 2018 |
| 1. D. Bonamy: Technical English 3 and 4; Pearson 2022 |
| 9. M. Kavanagh: English for the Automobile Industry; OUP 2017 |
| 10. S. Sopranzi: Flash on English for Mechanics, Electronics and Technical Assistance; Eli 2016 |
| 11. V. Evans, J. Dooley, D. Baxter: Career Paths – Automotive Industry; Express Publishing 2020 |
| 1. J. Kern: Career Paths – Mechanical Engineering; Express Publishing 2016 |
| 1. M. Dunn, D. Howey: Mechanical Engineering; Garnet Publishing 2017 |
| 1. B. Badowska-Janecka, I. Rocznik: Technical English Vocabulary Guide; WPŚ 2012 |
| 1. N. Briger, A. Pohl: Technical English Vocabulary and Grammar; Summertown Publishing 2002 |
| 1. M.Ibbotson: Engineering, Technical English for Professionals CUP 2021 |
| 1. M.Domański, A.Domański: English in Science and Technology; Poltext 2017 |
| 1. I. Williams: English for Science and Engineering; Thomson LTD 2001 |
| 1. M. Ibbotson: Cambridge English for Engineering; CUP 2008 |
| 1. J. Dooley, V. Evans: Grammarway 2,3,4; Express Publishing 1999 oraz inne podręczniki do gramatyki |
| 1. E. J. Williams: Presentations in English; Macmillan 2008 |
| 1. Dictionary of Contemporary English; Pearson Longman 2009 oraz inne słowniki online |
| 1. Aplikacje oraz czasopisma specjalistyczne, źródła internetowe |

**Język niemiecki**

|  |
| --- |
| 1. Fügert N., Grosser R., DaF im Unternehmen B1, Klett, 2016 |
| 1. Hagner V., Schlüter S., Im Beruf neu, Hueber Verlag, 2021 |
| 1. Braunert J., Schlenker W., Unternehmen Deutsch, E. Klett, Stuttgart, 2016 |
| 1. Sander I., Braun B., Doubek M., DaF Kompakt D, Klett, Stuttgard, 2015 |
| 1. Hilper, S., Kalender S., Kerner M., Schritte international 5, Hueber, 2014 |
| 1. Guenat G., Hartmann P., Deutsch für das Berufsleben B1/B2, E. Klett, 2015 |
| 1. Braun-Podeschwa J., Habersack Ch., Pude A., Menschen, Huber, 2018 |
| 1. Funk H, Kuhn Ch., Studio B1/B2 + kurs DVD, Cornelsen BC edu, Berlin 2012 |
| 1. Bosch G., Dahmen K., Schritte international, Hueber Verlag, Ismaning, 2012 |
| 1. Eismann V., Erfolgreich bei Präsentationen, Cornelsen Verlag, Berlin 2016 |
| 1. Kärchner-Ober R., Deutsch für Ingenieure B1-B2, Hueber, Warszawa 2015 |
| 1. Baberadova H., Fremdsprache Deutsch – Finanzen B2/C1, Lektorklett, 2012 |
| 1. Wielki Słownik niemiecko-polski/polsko-niemiecki PONS, LektorKlett, 2010 |
| 1. Corbbeil J.-C., Archambault A., Słownik obrazkowy polsko-niemiecki, Klett, 2007 |
| 1. Tarkiewicz U., Deutsche Fachtexte leichter gemacht, Wyd. PCz, 2009 |
| 1. Wyszyński J., Sehen, Hören, Verstehen, Wyd. PCz, 2008 |
| 1. Czasopisma: magazin-deutschland.de, Bildung&Wissenschaft |
| 1. Słowniki mono i bilingwalne, również on-linowe |
| 1. Aplikacje specjalistyczne oraz zasoby Internetu |

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL )**

|  |
| --- |
| mgr Wioletta Będkowska, SJO, [wioletta.bedkowska@pcz.pl](mailto:wioletta.bedkowska@pcz.pl)  mgr Joanna Dziurkowska, SJO, [joanna.dziurkowska@pcz.pl](mailto:joanna.dziurkowska@pcz.pl)  mgr Małgorzata Engelking, SJO, [malgorzata.engelking@pcz.pl](mailto:malgorzata.engelking@pcz.pl)  mgr Marian Gałkowski, SJO, [marian.galkowski@pcz.pl](mailto:marian.galkowski@pcz.pl)  mgr Aleksandra Glińska, SJO, [aleksandra.glinska@pcz.pl](mailto:aleksandra.glinska@pcz.pl)  mgr Katarzyna Górniak-Cierpiał, SJO, [katarzyna.gorniak@pcz.pl](mailto:katarzyna.gorniak@pcz.pl)  mgr Dorota Imiołczyk, SJO, [dorota.imiolczyk@pcz.pl](mailto:dorota.imiolczyk@pcz.pl)  mgr Aneta Kot, SJO, [aneta.kot@pcz.pl](mailto:aneta.kot@pcz.pl)  mgr Izabela Mishchil, SJO, [izabela.mishchil@pcz.pl](mailto:izabela.mishchil@pcz.pl)  mgr Monika Nitkiewicz, SJO, [monika.nitkiewicz@pcz.pl](mailto:monika.nitkiewicz@pcz.pl)  mgr Barbara Nowak, SJO, [barbara.nowak@pcz.pl](mailto:barbara.nowak@pcz.pl)  mgr Joanna Pabjańczyk-Musialska, SJO, [j.pabjanczyk-musialska@pcz.pl](mailto:j.pabjanczyk-musialska@pcz.pl)  mgr Dominika Rachwalik, SJO, dominika.rachwalik@pcz.pl  mgr Katarzyna Stefańczyk, SJO, [katarzyna.stefanczyk@pcz.pl](mailto:katarzyna.stefanczyk@pcz.pl)  dr Marlena Wilk, SJO, [marlena.wilk@pcz.pl](mailto:marlena.wilk@pcz.pl)  mgr Przemysław Załęcki, SJO, [przemyslaw.zalecki@pcz.pl](mailto:przemyslaw.zalecki@pcz.pl) |

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekt uczenia się** | **Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)** | **Cele przedmiotu** | **Treści programowe** | **Narzędzia dydaktyczne** | **Sposób oceny** |
|
| **EU 1** | K\_W07, K\_U07, K\_K05 | C1, C2,  C3 | C 1-30 | 1-6 | F1-4,  P1, P2 |
| **EU 2** | K\_W07, K\_U07, K\_K05 | C1, C2,  C3 | C 1-30 | 1-6 | F1-4,  P1, P2 |
| **EU 3** | K\_W07, K\_U07, K\_K05 | C1, C2,  C3 | C 1-30 | 1-6 | F1-4,  P1, P2 |

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 3,5** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 4,5** | **Na ocenę 5** |
| **EU1** | Student nie zna i nie rozumie podstawowych struktur językowych oraz słownictwa ogólnego i specjalistycznego ze swojej dziedziny. Uzyskał wynik z testu osiągnięć poniżej 60% | Student rozróżnia i nazywa typowe dla języka docelowego struktury językowe oraz słownictwo ogólne i specjalistyczne w bardzo ograniczonym zakresie. Popełnia przy tym liczne błędy zarówno gramatyczne jak i morfo-syntaktyczne. Uzyskał wynik z testu w przedziale 60-67% | Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4,0. | Student zna i rozumie kluczowe konstrukcje językowe oraz słownictwo odpowiednio do poziomu zaawansowania językowego B2, lecz okazjonalnie popełnia błędy w ich stosowaniu. Uzyskał wynik z testu w przedziale 76-83% | Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5,0. | Student posiada wiedzę i rozróżnia wszystkie struktury językowe typowe dla poziomu językowego B2. Dotyczy to słownictwa ogólnego i specjalistycznego. Uzyskał wynik z testu gramatyczno-leksykalnego w przedziale 92-100% |
| **EU2** | Student nie potrafi porozumieć się w środowisku zawodowym i typowych sytuacjach życia społecznego ani w mowie ani w piśmie. Nie rozumie tekstu, który czyta. Z testu osiągnięć uzyskał wynik poniżej 60%. Student nie potrafi przygotować i przedstawić prezentacji na zadany temat. | Student potrafi stosować proste wypowiedzi dotyczące życia zawodowego i prywatnego w bardzo ograniczonym zakresie. Rozumie jedynie fragmenty tekstu, który czyta, ma trudności z jego interpretacją. Z testu osiągnięć uzyskał wynik w przedziale 60-67%. Potrafi przygotować prezentację zgodnie z przyjętymi zasadami i przedstawić ją, lecz popełnia liczne błędy językowe. | Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4,0. | Student potrafi porozumieć się w rutynowych sytuacjach życia codziennego i zawodowego. Rozumie znaczenie głównych wątków tekstu ze swojej dziedziny i właściwie go zinterpretować. Z testu osiągnięć uzyskał wynik w przedziale 76-83%. Student potrafi przygotować prezentację zgodnie z przyjętymi zasadami i potrafi ją przedstawić w sposób prosty i komunikatywny. | Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5,0. | Student potrafi płynnie i spontanicznie wypowiadać się na tematy zarówno zawodowe jak i społeczne. Rozumie wszystko co przeczyta, również szczegóły. Potrafi własnymi słowami interpretować przeczytany tekst odpowiednio do poziomu językowego B2. Z testu osiągnięć uzyskał wynik w przedziale 92-100%. Potrafi przygotować prezentację zgodnie z przyjętymi zasadami i potrafi ją przedstawić, posługując się bogatym słownictwem i zaawansowanymi konstrukcjami gramatycznymi. |
| **EU3** | Student nie jest gotów do rozwijania swoich umiejętności językowych, również po zakończeniu studiów, co przejawia się brakiem przygotowania do zajęć jak również niechęci do czytania zadanej literatury. Niechętnie bierze udział w pracy samodzielnej jak i zespołowej w trakcie zajęć językowych. Obserwuje się brak świadomości interkulturowej i interpersonalnej, ważnej dla prawidłowego funkcjonowania w międzynarodowym zespole a także brak świadomości ciągłego poszerzania swojej wiedzy za pomocą języka obcego. | Student jest gotów do rozwijania swoich umiejętności językowych zarówno w czasie pracy indywidualnej jak i zespołowej w trakcie zajęć dydaktycznych, wykonuje postawione przed nim zadania, aczkolwiek niechętnie, popełniając przy tym bardzo liczne błędy językowe. Nie ma świadomości ciągłego dokształcania się w tej dziedzinie, nie rozumie skutków ekonomiczno-społecznych swojego postępowania. | Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4,0. | Student jest gotów do rozwijania swoich umiejętności w zakresie języka ogólnego i specjalistycznego, zarówno w czasie zajęć dydaktycznych jak również poza nimi (przygotowanie się do zajęć, czytanie literatury zadanej przez uczącego). Posiada umiejętności językowe pozwalające na prawidłowe odgrywanie narzuconych przez prowadzącego ról społecznych. Jednakże obserwuje się brak świadomości dodatkowej pracy nad językiem, co skutkuje określonymi konsekwencjami społeczno-ekonomicznymi na przyszłość. | Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5,0. | Student chętnie i spontanicznie poszerza swoją wiedzę i umiejętności językowe, czyta dodatkową literaturę, bierze udział w międzynarodowych projektach badawczych, na zajęciach często przyjmuje rolę lidera, itp. Ma świadomość, że jego rola społeczna w przyszłości będzie zależała również od umiejętności językowych oraz innych tzw. umiejętności miękkich przekazywanych za pomocą języka obcego. |

**INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Z tematami, materiałami i literaturą do zajęć można zapoznać się na zajęciach dydaktycznych, w pokoju wykładowcy, w systemie USOS.

2. Zajęcia z języków obcych odbywają się w Studium Języków Obcych P.Cz., ul. Dąbrowskiego 69 oraz z wykorzystaniem platformy e-learningowej PCz. Informacje na temat terminu zajęć dostępne są w Sekretariacie SJO oraz w systemie USOS.

3. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu, a także jest zamieszczona na stronie internetowej SJO - www.sjo.pcz.pl.

**SYLABUS DO PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa polska przedmiotu | **METODY NUMERYCZNE W INŻYNIERII** |
| Nazwa angielska przedmiotu | **NUMERICAL METHODS IN ENGINEERING** |
| Rodzaj przedmiotu | **kierunkowy obieralny** |
| Klasyfikacja ISCED | 0541 |
| Kierunek studiów | Inżynieria samochodów hybrydowych  i elektrycznych |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 3 |
| Semestr | 6 |

**Liczba godzin na semestr:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Seminarium | Projekt | Inne |
| 30 | 0 | 30 | 0 | 0 | 0 |

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

1. Uzyskanie przez studentów wiedzy na temat podstawowych metod numerycznych z zakresu algebry, analizy matematycznej, analizy wyników doświadczeń i modelowanie matematycznego oraz ich zastosowań w inżynierii
2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie wykorzystania metod numerycznych w rozwiązywaniu zadań inżynierskich z wykorzystaniem pakietów obliczeniowych.

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Wiedza z zakresu podstaw algebry i analizy matematycznej.
2. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy stanowisku komputerowym.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji   
   i dokumentacji technicznej.
4. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
5. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – Student ma podstawową wiedzę teoretyczną dotyczącą metod numerycznych oraz ich zastosowań w inżynierii

EU 2 – Student potrafi wykorzystać pakiety obliczeniowe do rozwiązywania problemów inżynierskich za pomocą podstawowych metod numerycznych

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – WYKŁAD** | **Liczba godzin** |
| W 1,2 – Historia metod numerycznych. Reprezentacja zmiennoprzecinkowa liczb. Miary błędów. | 2 |
| W 3,4 – Metody rozwiązywania równań nieliniowych. Przykłady równań nieliniowych w inżynierii | 2 |
| W 5,6,7,8 – Interpolacja. | 4 |
| W 9,10,11,12 - Aproksymacja. Zastosowania interpolacji i aproksymacji w inżynierii. | 4 |
| W 13,14 – Mnożenie i odwracanie macierzy. | 2 |
| W 15,16 – Wartości własne i wektory własne macierzy. Zagadnienia własne w inżynierii. | 2 |
| W 17,18,19,20 – Metody rozwiązywania układów równań liniowych. | 4 |
| W 21,22 – Metody Monte Carlo. Przykłady zastosowań w inżynierii. | 2 |
| W 23,24 – Całkowanie numeryczne | 2 |
| W 25,26 – Różniczkowanie numeryczne. Całkowanie i różniczkowanie numeryczne w inżynierii | 2 |
| W 27,28,29,30 – Numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych oraz przykłady zastosowań w inżynierii | 4 |
| **Forma zajęć – LABORATORIUM** | **Liczba godzin** |
| L 1,2 – Wprowadzenie do pakietu obliczeniowego | 2 |
| L 3,4 – Macierze w zagadnieniach inżynierskich. | 2 |
| L 5,6 – Obliczanie wyznacznika. Odwracanie macierzy. Wykorzystanie odwrotności macierzy w zagadnieniach inżynierskich. | 2 |
| L 7,8 – Interpolacja. | 2 |
| L 9,10 – Aproksymacja. | 2 |
| L 11,12 – Wykorzystanie interpolacji i aproksymacji w zagadnieniach inżynierskich | 2 |
| L 13,14 – Wartości własne i wektory własne macierzy w zagadnieniach inżynierskich | 2 |
| L 15,16 – Metody rozwiązywania układu równań liniowych | 2 |
| L 17,18 – Metody rozwiązywania równań nieliniowych | 2 |
| L 19,20 – Metody rozwiązywania układu równań nieliniowych. Rozwiązywanie równań i układów równań w zagadnieniach inżynierskich. | 2 |
| L 21,22 – Metody Monte Carlo oraz ich wykorzystanie w inżynierii. | 2 |
| L 23,24 – Całkowanie numeryczne | 2 |
| L 25,26 – Różniczkowanie numeryczne. Całkowanie i różniczkowanie numeryczne w zagadnieniach inżynierii. | 2 |
| L 27,28,29,30 – Numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych | 4 |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| **1. –** Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych. |
| **2. –** Stanowiska do ćwiczeń wyposażone w maszyny, urządzenia i aparaturę  pomiarową. |
| **3. –** Instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych. |

**SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

|  |
| --- |
| **F1. –** Ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych. |
| **F2. –** Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń. |
| **F3. –** Ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania. |
| **F4. –** Ocena aktywności podczas zajęć. |
| **P1. –** Kolokwium.\* |
| **P2. –** Test. |

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

**METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW**

1. Sprawozdanie z zajęć laboratoryjnych
2. Test zaliczeniowy

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Forma aktywności** | **Średnia liczba godzin na zrealizowanie  aktywności** |
| 1. **Godziny kontaktowe z prowadzącym** | | |
| 1.1 | Wykłady | 30 |
| 1.2 | Ćwiczenia | 0 |
| 1.3 | Laboratoria | 30 |
| 1.4 | Seminarium | 0 |
| 1.5 | Projekt | 0 |
| 1.6 | Egzamin | 0 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 60 |
| 1. **Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | 5 |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów | 5 |
| 2.3 | Przygotowanie projektu | 0 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 3 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | 0 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 2 |
| 2.7 | Inne | 0 |
| Razem godzin pracy własnej studenta: | | 15 |
| Ogólne obciążenie pracą studenta: | | 75 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU** | | 3 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego: | | 2,4 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: | | 1,6 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. E. Majchrzak, B. Mochnacki : Metody numeryczne. Podstawy teoretyczne, aspekty praktyczne i algorytmy. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, wyd. IV, Gliwice. |
| 1. . Kincaid, W. Cheney: Analiza numeryczna. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa |
| 1. A. Björck, G. Dahlquist: Metody numeryczne. PWN, Warszawa |
| 1. Z. Fortuna, B. Macukow, J. Wąsowski: Metody numeryczne. WNT |
| 1. A. Ralston: Wstęp do analizy numerycznej. PWN |

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL )**

|  |
| --- |
| dr hab. inż. Maciej Marek, prof. PCz, Katedra Maszyn Cieplnych,  maciej.marek@pcz.pl |

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekt uczenia się** | **Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)** | **Cele przedmiotu** | **Treści programowe** | **Narzędzia dydaktyczne** | **Sposób oceny** |
|
| **EU 1** | K\_W01, K\_U01, K\_U09 | C1, C2 | W 1-30  L 1-30 | 1-3 | F1-4  P1, P2 |
| **EU 2** | K\_W01, K\_U01, K\_U09 | C1, C2 | W 1-30  L 1-30 | 1-3 | F1-4  P1, P2 |

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 3,5** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 4,5** | **Na ocenę 5** |
| **EU1, EU2**  Student opanował wiedzę  i umiejętności z zakresu podstaw metod numerycznych | Student nie opanował podstawowej wiedzy  i umiejętności  z zakresu podstaw metod numerycznych | Student częściowo opanował wiedzę  i umiejętności  z zakresu podstaw metod numerycznych | Student opanował wiedzę  i umiejętności  z zakresu podstaw metod numerycznych | Student opanował wiedzę  i umiejętności  z zakresu podstaw metod numerycznych, potrafi wskazać właściwą metodę numeryczną do rozwiązania zagadnienia inżynierskiego. | Student opanował wiedzę  i umiejętności  z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa  i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł. | Student bardzo dobrze opanował wiedzę  i umiejętności  z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa  i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł. |

**INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

**SYLABUS DO PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa polska przedmiotu | **METODY NUMERYCZNE** |
| Nazwa angielska przedmiotu | **NUMERICAL METHODS** |
| Rodzaj przedmiotu | **kierunkowy obieralny** |
| Klasyfikacja ISCED | 0541 |
| Kierunek studiów | Inżynieria samochodów hybrydowych  i elektrycznych |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 3 |
| Semestr | 6 |

**Liczba godzin na semestr:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Seminarium | Projekt | Inne |
| 30 | 0 | 30 | 0 | 0 | 0 |

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

1. Uzyskanie przez studentów wiedzy na temat podstawowych metod numerycznych z zakresu algebry, analizy matematycznej, analizy wyników doświadczeń i modelowanie matematycznego
2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie wykorzystania metod numerycznych w rozwiązywaniu zadań inżynierskich z wykorzystaniem pakietów obliczeniowych.

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Wiedza z zakresu podstaw algebry i analizy matematycznej.
2. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy stanowisku komputerowym.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji   
   i dokumentacji technicznej.
4. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
5. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – Student ma podstawową wiedzę teoretyczną dotyczącą metod numerycznych

EU 2 – Student potrafi wykorzystać pakiety obliczeniowe do rozwiązywania problemów inżynierskich za pomocą podstawowych metod numerycznych

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – WYKŁAD** | **Liczba godzin** |
| W 1,2 – Historia metod numerycznych. Reprezentacja zmiennoprzecinkowa liczb. Miary błędów. | 2 |
| W 3,4 – Metody rozwiązywania równań nieliniowych. | 2 |
| W 5,6,7,8 – Interpolacja. | 4 |
| W 9,10,11,12 - Aproksymacja. | 4 |
| W 13,14 – Mnożenie i odwracanie macierzy. | 2 |
| W 15,16 – Wartości własne i wektory własne macierzy. | 2 |
| W 17,18,19,20 – Metody rozwiązywania układów równań liniowych. | 4 |
| W 21,22 – Metody Monte Carlo. | 2 |
| W 23,24 – Całkowanie numeryczne | 2 |
| W 25,26 – Różniczkowanie numeryczne. | 2 |
| W 27,28,29,30 – Numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych | 4 |
| **Forma zajęć – LABORATORIUM** | **Liczba godzin** |
| L 1,2 – Wprowadzenie do pakietu obliczeniowego | 2 |
| L 3,4 – Macierze w zagadnieniach inżynierskich. | 2 |
| L 5,6 – Obliczanie wyznacznika. Odwracanie macierzy. Wykorzystanie odwrotności macierzy w zagadnieniach inżynierskich. | 2 |
| L 7,8 – Interpolacja. | 2 |
| L 9,10 – Aproksymacja. | 2 |
| L 11,12 – Analiza jakości interpolacji i aproksymacji | 2 |
| L 13,14 – Wartości własne i wektory własne macierzy | 2 |
| L 15,16 – Metody rozwiązywania układu równań liniowych | 2 |
| L 17,18 – Metody rozwiązywania równań nieliniowych | 2 |
| L 19,20 – Metody rozwiązywania układu równań nieliniowych. | 2 |
| L 21,22 – Metody Monte Carlo | 2 |
| L 23,24 – Całkowanie numeryczne | 2 |
| L 25,26 – Różniczkowanie numeryczne. | 2 |
| L 27,28,29,30 – Numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych | 4 |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| **1. –** Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych. |
| **2. –** Stanowiska do ćwiczeń wyposażone w maszyny, urządzenia i aparaturę  pomiarową. |
| **3. –** Instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych. |

**SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

|  |
| --- |
| **F1. –** Ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych. |
| **F2. –** Ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania. |
| **F3. –** Ocena aktywności podczas zajęć. |
| **P1. –** Kolokwium.\* |
| **P2.** - Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych. |
| **P3. –** Test. |

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

**METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW**

1. Sprawozdanie z zajęć laboratoryjnych
2. Test zaliczeniowy

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Forma aktywności** | **Średnia liczba godzin na zrealizowanie  aktywności** |
| 1. **Godziny kontaktowe z prowadzącym** | | |
| 1.1 | Wykłady | 30 |
| 1.2 | Ćwiczenia | 0 |
| 1.3 | Laboratoria | 30 |
| 1.4 | Seminarium | 0 |
| 1.5 | Projekt | 0 |
| 1.6 | Egzamin | 0 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 60 |
| 1. **Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | 5 |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów | 5 |
| 2.3 | Przygotowanie projektu | 0 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 3 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | 0 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 2 |
| 2.7 | Inne | 0 |
| Razem godzin pracy własnej studenta: | | 15 |
| Ogólne obciążenie pracą studenta: | | 75 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU** | | 3 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego: | | 2,4 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: | | 1,6 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. B.M. Irons, N.G. Shrive „Numerical methods in engineering and  applied science”, Ellis Horwood Limited |
| 2. A. Quarteroni, R. Sacco, F. Saleri „Numerical Mathematics”, Springer |
| 3. D. Levy „Introduction to Numerical Analysis”, Department of  Mathematics and Center for Scientific Computation and  Mathematical Modeling (CSCAMM), University of Maryland, free PDF  source file |

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL )**

|  |
| --- |
| dr hab. inż. Maciej Marek, prof. PCz, Katedra Maszyn Cieplnych,  maciej.marek@pcz.pl |

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekt uczenia się** | **Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)** | **Cele przedmiotu** | **Treści programowe** | **Narzędzia dydaktyczne** | **Sposób oceny** |
|
| **EU 1** | K\_W01, K\_U01, K\_U09 | C1, C2 | W 1-30  L 1-30 | 1-3 | F1-3  P1-3 |
| **EU 2** | K\_W01, K\_U01, K\_U09 | C1, C2 | W 1-30  L 1-30 | 1-3 | F1-3  P1-3 |

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 3,5** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 4,5** | **Na ocenę 5** |
| **EU1, EU2**  Student opanował wiedzę  i umiejętności z zakresu podstaw metod numerycznych | Student nie opanował podstawowej wiedzy  i umiejętności  z zakresu podstaw metod numerycznych | Student częściowo opanował wiedzę  i umiejętności  z zakresu podstaw metod numerycznych | Student opanował wiedzę  i umiejętności  z zakresu podstaw metod numerycznych | Student opanował wiedzę  i umiejętności  z zakresu podstaw metod numerycznych, potrafi wskazać właściwą metodę numeryczną do rozwiązania zagadnienia inżynierskiego. | Student opanował wiedzę  i umiejętności  z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa  i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł. | Student bardzo dobrze opanował wiedzę  i umiejętności  z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa  i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł. |

**INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

**SYLLABUS OF A MODULE**

|  |  |
| --- | --- |
| Polish name of module | **METODY NUMERYCZNE** |
| English name of module | **NUMERICAL METHODS** |
| Type of module | **major, elective** |
| ISCED classification | 0541 |
| Field of study | Hybrid and electric car engineering |
| Language(s) of instruction | English |
| Level of qualification | Bachelor (BSc) |
| Form of study | Full-time |
| Number of ECTS credit points | 3 |
| Semester | 6 |

**Number of hours per semester:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Lecture | Tutorial | Laboratory | Seminar | Project | Others |
| 30 | 0 | 30 | 0 | 0 | 0 |

**MODULE DESCRIPTION**

**MODULE OBJECTIVES**

1. To familiarize students with basic numerical methods for problems in algebra, calculus, analysis of experimental data and mathematical modelling
2. Acquisition by students of practical skills of using numerical methods and computing software in the field of mechanical engineering

**PRELIMINARY REQUIREMENTS FOR KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES**

1. Basic knowledge of caclulus and linear algebra.
2. Knowledge of the safety rules for the working with computers.
3. Ability to use a variety of information sources including manuals and technical documentation.
4. Ability to work independently and in a group.
5. Ability to interpret and present the results of own’s work.

**LEARNING OUTCOMES**

LO 1 – The student has basic knowledge on numerical methods in engineering

LO 2 – Student can use commercial and open software for solution of engineering problems with the basic numerical methods

**MODULE CONTENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **Type of classes – LECTURE** | **Number of hours** |
| L 1,2 – Short history of numerical methods. Floating point representation of real numbers. Types and measures of errors. | 2 |
| L 3,4 – Methods for the solution of nonlinear equations. | 2 |
| L 5,6,7,8 – Interpolation. | 4 |
| L 9,10,11,12 – Approximation. | 4 |
| L 13,14 – Multiplication of matrices and calculation of the inverse matrix. | 2 |
| L 15,16– Eigenvalues and eigenvectors of a matrix. | 2 |
| L 17,18,19,20 – Methods of solution of sets of linear equations | 4 |
| L 21,22 – Monte Carlo methods | 2 |
| L 23,24 – Numerical integration. | 2 |
| L 25,26 – Numerical differentiation | 2 |
| L 27,28,29,30 – Numerical solution of differentia equations | 4 |
| **Type of classes – LABORATORY** | **Number of hours** |
| Lab 1,2 – Introduction to the computing software | 2 |
| Lab 3,4 – Operation on matrices | 2 |
| Lab 5,6 – Calculation of detereminant. Inverse matrix | 2 |
| Lab 7,8 – Interpolation | 2 |
| Lab 9,10 – Approximation | 2 |
| Lab 11,12 – Quality of interpolation and approximation | 2 |
| Lab 13,14 – Eigenvalues and eigenvectors of a matrix. | 2 |
| Lab 15,16 – Methods of solution of sets of linear equations | 2 |
| Lab 17,18 – Methods for the solution of nonlinear equations. | 2 |
| Lab 19,20 – Methods for the solution of sets of nonlinear equations. | 2 |
| Lab 21,22 – Monte Carlo methods | 2 |
| Lab 23,24 – Numerical integration. | 2 |
| Lab 25,26 – Numerical differentiation | 2 |
| Lab 27,30 – Numerical solution of differentia equations | 4 |

**TEACHING TOOLS**

|  |
| --- |
| **1. –** Lecture with the use of multimedia presentations |
| **2. –** Computer laboratory, software for optimisation problems |
| **3. –** Instructions to laboratory exercises |

**WAYS OF ASSESSMENT ( F – FORMATIVE, S – SUMMATIVE)**

|  |
| --- |
| **F1. –** Evaluation of the preparation for laboratory exercises. |
| **F2. –** Evaluation of reports on the implementation of laboratory exercises in the curriculum. |
| **F3. –** Evaluation of activity during classes. |
| **S1. –** Colloquium.\* |
| **S2.** - Report on laboratory exercises. |
| **S3. –** Test. |

\*) in order to receive a credit for the module, the student is obliged to attain a passing grade in all laboratory classes as well as in achievement tests.

**VERIFCATION METHODS OF LEARNING OUTCOMES**

1. Reports from laboratory excercises.
2. Final test on the lecture material.

**STUDENT’S WORKLOAD**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No.** | **Forms of activity** | **Average number of hours required for realization of activity** |
| 1. **Contact hours with teacher** | | |
| 1.1 | Lectures | 30 |
| 1.2 | Tutorials | 0 |
| 1.3 | Laboratory | 30 |
| 1.4 | Seminar | 0 |
| 1.5 | Project | 0 |
| 1.6 | Examination | 0 |
| Total numer of contact hours with teacher: | | 60 |
| 1. **Student’s individual work** | | |
| 2.1 | Preparation for tutorial and tests | 5 |
| 2.2 | Prreparation for laboratory exercises, writing reports on laboratories | 5 |
| 2.3 | Preparation of project | 0 |
| 2.4 | Preparation for final lecture assessment | 3 |
| 2.5 | Preparation for examination | 0 |
| 2.6 | Individual study of literature | 2 |
| 2.7 | Other | 0 |
| Total numer of hours of student’s individual work: | | 15 |
| Overall student’s workload: | | 75 |
| **OVERALL NUMBER OF ECTS CREDITS FOR THE MODULE** | | 3 |
| Number of ECTS points that student receives in classes requiring teacher’s supervision: | | 2,4 |
| Number of ECTS credits acquired during practical classes including laboratory exercises and projects: | | 1,6 |

**BASIC AND SUPPLEMENTARY RESOURCE MATERIALS**

|  |
| --- |
| 1. B.M. Irons, N.G. Shrive „Numerical methods in engineering and  applied science”, Ellis Horwood Limited |
| 2. A. Quarteroni, R. Sacco, F. Saleri „Numerical Mathematics”, Springer |
| 3. D. Levy „Introduction to Numerical Analysis”, Department of  Mathematics and Center for Scientific Computation and  Mathematical Modeling (CSCAMM), University of Maryland, free PDF  source file |

**MODULE COORDINATOR ( NAME, SURNAME, DEPARTMENT, E-MAIL ADDRESS )**

|  |
| --- |
| dr hab. inż. Maciej Marek, prof. PCz, Department of Thermal Machinery,  maciej.marek@pcz.pl |

**MATRIX OF LEARNING OUTCOUMES**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Learning outcomes** | **Relating specific outcome to outcomes defined for entire programme (PEK)** | **Module Objectives** | **Module content** | **Teaching tools** | **Ways of assessment** |
|
| **LO 1** | K\_W01, K\_U01, K\_U09 | C1, C2 | L 1-30  Lab 1-30 | 1-3 | F 1-3  S 1-3 |
| **LO 2** | K\_W01, K\_U01, K\_U09 | C1, C2 | L 1-30  Lab 1-30 | 1-3 | F 1-3  S 1-3 |

**ASSESSMENT - DETAILS**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Learning outcomes** | **Grade 2** | **Grade 3** | **Grade 3,5** | **Grade 4** | **Grade 4,5** | **Grade 5** |
| **LO1, LO2**  Students mastered the knowledge and  and skills in the basics of numerical metnods in engineering problems | Students did not master the knowledge and  and skills in the basics of numerical metnods in engineering problems | Students partially mastered the knowledge and  and skills in the basics of numerical metnods in engineering problems | Students mastered the knowledge and  and skills in the basics of numerical metnods in engineering problems | Students mastered the knowledge and  and skills  of the basics of numerical metnods in engineering problems, and is able to identify an appropriate numerical method to solve an engineering problem. | Students mastered the knowledge and  and skills  from the scope of the material covered in the curriculum, acquires and extends knowledge independently  and extends his/her knowledge using a variety of sources. | Students very-well mastered the knowledge and  and skills  from the scope of the material covered in the curriculum, acquires and extends knowledge independently  and extends his/her knowledge using a variety of sources. |

**ADDITIONAL USEFUL INFORMATION ABOUT MODULE**

1. All the information for the students of this degree course are available on the website of the Faculty: [**www.wimii.pcz.pl**](http://www.wimii.pcz.pl)as well as on the webpages given to students during the first class of a given module.
2. The information on the teachers’ office hours is provided to students during the first class of a given module.

**SYLABUS DO PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa polska przedmiotu | **Pojazdy autonomiczne** |
| Nazwa angielska przedmiotu | **Autonomous Vehicles** |
| Rodzaj przedmiotu | **kierunkowy** |
| Klasyfikacja ISCED | 0714 |
| Kierunek studiów | Inżynieria samochodów hybrydowych  i elektrycznych |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 2 |
| Semestr | 6 |

**Liczba godzin na semestr:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Seminarium | Projekt | Inne |
| 15 | 0 | 30 | 0 | 0 | 0 |

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

1. Zdobycie przez studentów wiedzy w zakresie konstrukcji i algorytmów działania pojazdów autonomicznych kołowych i latających.
2. Nabycie przez studentów umiejętności w zakresie metod komputerowego modelowania i symulacji oraz programowania fizycznych modeli pojazdów autonomicznych do pracy w czasie rzeczywistym.

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Wiedza i umiejętności w zakresie algebry liniowej, geometrii, liczb zespolonych, równań różniczkowych.
2. Wiedza z zakresu przetwarzania sygnałów i obrazów, podstaw automatyki i robotyki, systemów wbudowanych.
3. Wiedza i umiejętności z zakresu metod numerycznych, programowania i symulacji.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie konstrukcji (struktura kinematyczna, czujniki, elementy wykonawcze) i algorytmów działania (sterowanie, nawigacja, komunikacja) pojazdów autonomicznych kołowych i latających.

EU 2 – Student umie stosować metody komputerowego modelowania i symulacji oraz programowania pojazdów autonomicznych do pracy w czasie rzeczywistym (przetwarzanie danych z czujników, w szczególności wizyjnych, sterowanie).

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – WYKŁAD** | **Liczba godzin** |
| W 1,2 - Opis ustawienia pojazdu w przestrzeni. Wybrane modele kinematyczne pojazdów. Sterowania w oparciu o model kinematyczny (dojazd do punktu, jazda wzdłuż linii). Trajektoria odniesienia i sterowanie przyrostowe. | 2 |
| W 3,4 - Nawigacja pojazdem. Pomiary GPS, czujniki nawigacji inercjalnej, magnetometry, inklinometry. Fuzja danych nawigacyjnych. Estymacja stanu z wykorzystaniem filtracji Kalmana. | 2 |
| W 5,6 - Teledekcja otoczenia (remote sensing). Czujniki wizyjne. Radar o aperturze syntezowanej (SAR). Lidar. | 2 |
| W 7,8 - Nawigacja w oparciu o znaki orientacyjne (landmarks). Skanowanie laserowe. Wizyjne rozpoznawanie znaków. | 2 |
| W 9,10 - Kamery stereoskopowe. Mapowanie 3D otoczenia. Lokalizacja przeszkód. | 2 |
| W 11,12 - Planowanie ruchu w oparciu o mapę otoczenia. Algorytmy dla stałych punktów: początkowego i docelowego. Wprowadzenie do metod map drogowych (zmieniający się punkt początkowy i docelowy). | 2 |
| W 13,14 - Lokalizacja obliczeniowa (dead reckoning). Lokalizacja w oparciu o mapę. Tworzenie mapy. Równoczesna lokalizacja i tworzenie mapy (SLAM). | 2 |
| W 15 - Sprawdzian pisemny. | 1 |
| **Forma zajęć – LABORATORIUM** | **Liczba godzin** |
| L 1,2 - Sterowanie ruchem pojazdu kołowego i latającego (quadrotora) w oparciu o modele kinematyki – symulacje. | 2 |
| L 3,4 - Nawigacja reakcyjna – symulacje. | 2 |
| L 5,6 - Algorytmy planowania trasy na podstawie mapy – symulacje. | 2 |
| L 7,8 - Algorytmy nawigacji metodami map drogowych – symulacje. | 2 |
| L 9,10 - Nawigacja obliczeniowa z wykorzystaniem filtracji Kalmana – symulacje. | 2 |
| L 11,12 - Nawigacja w oparciu o znaki orientacyjne – symulacje. | 2 |
| L 13,14 - Nawigacja z równoczesną lokalizacją i tworzeniem mapy (SLAM) – symulacje. | 2 |
| L 15,16 - Sterowanie ruchem i zbieranie danych z czujników pojazdu kołowego. | 2 |
| L 17,18 - Autonomiczna nawigacja pojazdu kołowego. | 2 |
| L 19,20 - Sterowanie lotem i zbieranie danych z czujników drona (quadrotora). | 2 |
| L 21,22 - Widzenie stereoskopowe pojazdu. Lokalizacja przeszkód. | 2 |
| L 23,24 - Autonomiczna nawigacja pojazdu latającego. | 2 |
| L 25-28 - Autonomiczna koordynacja ruchu pojazdu kołowego i drona. | 4 |
| L 29,30 - Poprawki. Zaliczanie – wpisanie ocen. | 2 |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| **1. –** Prezentacja multimedialna. |
| **2. –** Tablica klasyczna lub interaktywna. |
| **3. –** Komputery z oprogramowaniem MATLAB-SIMULINK i QUARC. |
| **4. –** Laboratoryjne pojazdy kołowe QBot i latające QDrone. |

**SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

|  |
| --- |
| **F1. –** Aktywność na zajęciach |
| **F2. –** Ocena realizacji ćwiczeń laboratoryjnych i sprawozdań |
| **P1. –** Kolokwium.\* |
| **P2.** - Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych. |

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze sprawdzianów i sprawozdań laboratoryjnych

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Forma aktywności** | **Średnia liczba godzin na zrealizowanie  aktywności** |
| 1. **Godziny kontaktowe z prowadzącym** | | |
| 1.1 | Wykłady | 15 |
| 1.2 | Ćwiczenia | 0 |
| 1.3 | Laboratoria | 30 |
| 1.4 | Seminarium | 0 |
| 1.5 | Projekt | 0 |
| 1.6 | Egzamin | 0 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 45 |
| 1. **Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | 2 |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów | 2 |
| 2.3 | Przygotowanie projektu | 0 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 0 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | 0 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 1 |
| 2.7 | Inne | 0 |
| Razem godzin pracy własnej studenta: | | 5 |
| Ogólne obciążenie pracą studenta: | | 50 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU** | | 2 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego: | | 1,8 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: | | 1,36 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. Eskandarian A. (Editor): Handbook of Intelligent Vehicles, Springer, 2012 |
| 1. Cheng H.: Autonomous Intelligent Vehicles. Theory, Algorithms, and Implementation, Springer, 2011 |
| 1. Nonami K., Kartidjo M. et al.: Autonomous Control Systems and Vehicles. Intelligent Unmanned Systems, Springer, 2013 |
| 1. Lopez A., Imiya A., Pajdla T.: Computer Vision in Vehicle Technology: Land, Sea and Air, John Wiley, 2017 |
| 1. Siegwart R., Nourbakhsh I., Scaramuzza D.: Introduction to Autonomous Mobile Robots, 2nd ed., MIT Press, 2011 |
| 1. Ge S.S., Lewis F.L.: Autonomous Mobile Robots. Sensing, Control, Decision Making & Applications, CRC Press, 2006 |
| 1. Cook G.: Mobile Robots. Navigation, Control and Remote Sensing, John Wiley – IEEE Press, 2011 |
| 1. Jaulin L.: Mobile Robotics, ISTE-Elsevier, 2015 |
| 1. Nonami K., Kendoul F., Suzuki S.: Autonomous Flying Robots. Unmanned Aerial Vehicles and Micro Aerial Vehicles, Springer, 2010 |
| 1. Garcia Carrillo L., Dzul Lopez A. et al.: Quad Rotorcraft Control. Vision-Based Hovering and Navigation, Springer 2013 |

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL )**

|  |
| --- |
| dr inż. Janusz Baran, Katedra Automatyki, Elektrotechniki i Optoelektroniki, janusz.baran@pcz.pl |

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekt uczenia się** | **Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)** | **Cele przedmiotu** | **Treści programowe** | **Narzędzia dydaktyczne** | **Sposób oceny** |
|
| **EU 1** | K\_W01, K\_U09 | C1 | W 1-15 | 1,2,3 | P1 |
| **EU 2** | K\_W01, K\_U09, K\_K02 | C2 | L 1-30 | 1-4 | F1, F2, P2 |

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 3,5** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 4,5** | **Na ocenę 5** |
| **EU1**  Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie konstrukcji (struktura kinematyczna, czujniki, elementy wykonawcze) i algorytmów działania (sterowanie, nawigacja, komunikacja) pojazdów autonomicznych kołowych i latających | Student nie zna podstawowych informacji na temat konstrukcji i algorytmów działania pojazdów autonomicznych, nie rozumie przedstawianych wyników | Student ma podstawową wiedzę o konstrukcji i działaniu pojazdów autonomicznych, zna zasady działania czujników, podstawowy sterowania i podstawy nawigacji autonomicznej (jak nawigacja reakcyjna), nie zna i nie rozumie bardziej zaawansowanych metod analizy danych z czujników, lokalizacji, potrafi rozwiązywać problemy tylko w sposób odtwórczy | Student ma wiedzę i/lub umiejętności większe niż na ocenę 3, ale niewystarczające na ocenę 4 | Student zna i rozumie niektóre (dwa - trzy) bardziej zaawansowane algorytmy autonomicznego działania pojazdów (np. nawigację na podstawie mapy 2D, skanowanie i tworzenie mapy otoczenia), potrafi rozwiązywać problemy o większym stopniu trudności i interpretować wyniki obliczeń/symulacji | Student ma wiedzę i/lub umiejętności większe niż na ocenę 4, ale niewystarczające na ocenę 5 | Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie wszystkich omawianych metod i algorytmów autonomicznego działania pojazdów, potrafi rozwiązywać problemy ogólniejsze od przedstawianych i wszechstronnie interpretować wyniki obliczeń/symulacji |
| **EU2**  Student umie stosować metody komputerowego modelowania i symulacji oraz programowania pojazdów autonomicznych do pracy w czasie rzeczywistym (przetwarzanie danych z czujników, w szczególności wizyjnych, sterowanie) | Student nie potrafi programować i przeprowadzać modelowania i symulacji działania pojazdów autonomicznych ani programować pojazdów fizycznych, nie umie interpretować uzyskiwanych wyników | Student potrafi wykorzystać dostępne narzędzia komputerowe do rozwiązywania zadań symulacyjnych lub programowania pojazdów fizycznych do działania autonomicznego w sposób odtwórczy, nie potrafi wyjść poza instrukcje lub przykłady, ma trudności z interpretacją wyników. | Student ma wiedzę i/lub umiejętności większe niż na ocenę 3, ale niewystarczające na ocenę 4 | Student potrafi przeprowadzać większość eksperymentów symulacyjnych i zadań programowania pojazdów fizycznych do działania autonomicznego w sposób twórczy, ale w niepełnym zakresie, nie potrafi przeprowadzić i zinterpretować wszystkich eksperymentów. | Student ma wiedzę i/lub umiejętności większe niż na ocenę 4, ale niewystarczające na ocenę 5 | Student potrafi zrealizować ze zrozumieniem i w pełnym zakresie wszystkie wskazane eksperymenty dotyczące pojazdów autonomicznych, umie wszechstronnie interpretować i uogólniać uzyskane wyniki |

**INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

**SYLABUS DO PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa polska przedmiotu | **PRAKTYKA ZAWODOWA** |
| Nazwa angielska przedmiotu | **APPRENTICESHIP** |
| Rodzaj przedmiotu | **kierunkowy obieralny** |
| Klasyfikacja ISCED | 0715 |
| Kierunek studiów | Inżynieria samochodów hybrydowych  i elektrycznych |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 6 |
| Semestr | 6 |

**Liczba godzin na semestr:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Seminarium | Projekt | Inne |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 150 |

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

1. Uzyskanie przez studentów wiedzy z zakresu inżynierii samochodowej.
2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie diagnostyki i eksploatacji pojazdów samochodowych.

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Wiedza z zakresu budowy i działania pojazdów samochodowych.
2. Znajomość zasad bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujących w zakładach pracy.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – Student ma podstawową wiedzę na temat budowy i eksploatacji i pojazdów samochodowych.

EU 2 – Student posiada umiejętności diagnostyki i obsługi pojazdów samochodowych.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć** | **Liczba godzin** |
| Praktyka w zakładzie pracy związanym z przemysłem motoryzacyjnym, na podstawie indywidualnych porozumień w sprawie organizacji praktyk zawodowych, zawieranych między szkołą wyższą a zakładem pracy. | **150** |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| **1. –** Urządzenia będące na wyposażeniu zakładu pracy, w którym student odbywa praktyki. |

**SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

|  |
| --- |
| **F1. –** Ocena na podstawie dzienniczka praktyk. |
| **F2. –** Ocena na podstawie opinii o praktykancie. |
| **P1. –** Ocena pracy podczas praktyk |
| **P2. –** Ocena aktywności podczas praktyk |

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Forma aktywności** | **Średnia liczba godzin na zrealizowanie  aktywności** |
| 1. **Godziny kontaktowe z prowadzącym** | | |
| 1.1 | Wykłady | 0 |
| 1.2 | Ćwiczenia | 0 |
| 1.3 | Laboratoria | 150 |
| 1.4 | Seminarium | 0 |
| 1.5 | Projekt | 0 |
| 1.6 | Egzamin | 0 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 150 |
| 1. **Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | 0 |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów | 0 |
| 2.3 | Przygotowanie projektu | 0 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 0 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | 0 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 0 |
| 2.7 | Praktyka zawodowa | 150 |
| Razem godzin pracy własnej studenta: | | 150 |
| Ogólne obciążenie pracą studenta: | | 150 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU** | | 6 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego: | | 0 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: | | 6 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. Literatura branżowa z zakresu odbywanej praktyki: instrukcje, dokumentacja techniczna, przewodniki specjalistyczne. |
| 1. K. Sitek, S. Syta, Badania stanowiskowe i diagnostyka. WKiŁ, 2011. |
| 1. Czujniki w pojazdach samochodowych. Bosch, 2023 |
| 1. K. Trzeciak, Diagnostyka samochodów osobowych. WKiŁ, 2023. |

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL )**

|  |
| --- |
| dr hab. inż. Wojciech Tutak, prof. PCz, Katedra Maszyn Cieplnych,  wojciech.tutak@pcz.pl |

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekt uczenia się** | **Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)** | **Cele przedmiotu** | **Treści programowe** | **Narzędzia dydaktyczne** | **Sposób oceny** |
|
| **EU 1** | K\_W06, K\_U06, K\_K02, K\_K03 | C1, C2 | Praktyka  1-150 | 1 | F1, F2  P1, P2 |
| **EU 2** | K\_W06, K\_U06, K\_K02, K\_K03 | C1, C2 | Praktyka  1-150 | 1 | F1, F2  P1, P2 |

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 3,5** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 4,5** | **Na ocenę 5** |
| **EU1, EU2**  Student opanował wiedzę  i umiejętności z zakresu zadań objętych programem praktyki. | Student nie opanował wiedzy  i umiejętności z zakresu zadań objętych programem praktyki. | Student częściowo opanował wiedzę  i umiejętności z zakresu zadań objętych programem praktyki | Student opanował wiedzę  i umiejętności z zakresu zadań objętych programem praktyki | Student opanował wiedzę  i umiejętności z zakresu zadań objętych programem praktyki, potrafi wskazać właściwą metodę do rozwiązania zagadnienia technicznego dotyczącego eksploatacji silnika samochodowego. | Student opanował wiedzę  i umiejętności z zakresu zadań objętych programem praktyki, samodzielnie zdobywa  i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł. | Student bardzo dobrze opanował wiedzę  i umiejętności z zakresu zadań objętych programem praktyki, samodzielnie zdobywa  i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł. |

**INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

**SYLABUS DO PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa polska przedmiotu | **PROJEKT INŻYNIERSKI** |
| Nazwa angielska przedmiotu | **ENGINEERING PROJECT** |
| Rodzaj przedmiotu | **kierunkowy obieralny** |
| Klasyfikacja ISCED | 0715 |
| Kierunek studiów | Inżynieria samochodów hybrydowych  i elektrycznych |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 3 |
| Semestr | 6 |

**Liczba godzin na semestr:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Seminarium | Projekt | Inne |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 45 | 0 |

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

1. Przekazanie wiedzy dotyczącej projektowania i badania podzespołów samochodu.
2. Zdobycie umiejętności wykonywania zaawansowanego projektu, przede wszystkim dzięki pracy własnej, z niewielką pomocą prowadzącego. W szczególności rozwiązania postawionego problemu, doboru literatury, metod badawczych, przedstawienia i krytycznej analizy wyników.

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Podstawowa wiedza w zakresie budowy samochodu i jego osprzętu.
2. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji, w tym z katalogów, dokumentacji technicznej i zasobów internetowych dotyczących wybranej tematyki.
3. Umiejętność pracy samodzielnej i w grupie.
4. Umiejętność prawidłowej interpretacji i zrozumiałej prezentacji własnych działań.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – posiada wiedzę teoretyczną i praktyczną w zakresie wystarczającym do posługiwania się nowoczesnymi metodami projektowania.

EU 2 – potrafi samodzielnie analizować i rozwiązywać problemy techniczne dotyczące konstrukcji oraz badania samochodu, silnika.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – PROJEKT** | **Liczba godzin** |
| P 1-2 – Sprecyzowanie założeń i zakresu projektu. Tematy projektu są wybierane indywidualnie z problematyki dotyczącej konstrukcji, badania i eksploatacji silnika, samochodu lub jego osprzętu. Temat i zakres projektu może uwzględniać indywidualne zainteresowania studenta. | 2 |
| P 3-42 – Zakres projektu o tematyce konstrukcyjnej obejmuje obliczenia konstrukcyjne, przepływowe, cieplne i wytrzymałościowe wybranego podzespołu samochodu lub silnika. Zakres prac badawczych i eksploatacyjnych obejmuje pomiary statycznych i szybkozmiennych wielkości mechanicznych, przepływowych, cieplnych i bilanse energetyczne, pomiary drgań i hałasu, diagnostykę stanu technicznego i stopnia zużycia silnika lub samochodu oraz analizę przyczyn ich uszkodzeń. | 40 |
| P 43-45 – Weryfikacja raportu końcowego i multimedialna prezentacja wyników. | 3 |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| **1. –** Komputery z specjalistycznymoprogramowaniem. |
| **2. –** Stanowiska badawcze wyposażone w odpowiednią aparaturę pomiarową. |

**SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

|  |
| --- |
| **F1. –** Ocena umiejętności praktycznego zastosowania wiedzy zdobytej w czasie studiów. |
| **F2. –** Ocena umiejętności samodzielnego rozwiązywania problemów technicznych. |
| **P1. –** Wykonanie projektu.\* |

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen z raportu końcowego

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Forma aktywności** | **Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności** |
| 1. **Godziny kontaktowe z prowadzącym** | | |
| 1.1 | Wykłady | 0 |
| 1.2 | Ćwiczenia | 0 |
| 1.3 | Laboratoria | 0 |
| 1.4 | Seminarium | 0 |
| 1.5 | Projekt | 45 |
| 1.7 | Egzamin | 0 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 45 |
| 1. **Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | 0 |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów | 0 |
| 2.3 | Przygotowanie projektu | 20 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 0 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | 0 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 10 |
| Razem godzin pracy własnej studenta: | | 30 |
| Ogólne obciążenie pracą studenta: | | 75 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU** | | 3 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego: | | 1,8 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: | | 1,8 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. Gryboś R.: Drgania maszyn. WPŚ, Gliwice 2009. |
| 1. Jędrzejowski J.: Mechanika układów korbowych silników samochodowych. WKŁ, Warszawa 1986. |
| 1. Reza N. Jazar: Vechicle Dynamics: Theory and Applications. Springer Science+Business Media LLC,2008. |
| 1. Maass H., Klier H.: Momente und deren Ausgleich in der Verbrennungskraftmaschine, Springer Verlag 1981. |
| 1. Matzke W.: Projektowanie rozrządu czterosuwowych silników trakcyjnych. WKiŁ, Warszawa 1986. |
| 1. Mitschke M., Walentynowitz H.: Dynamik von Kraftfahrzeugen. Springer Verlag 2003. |
| 1. Perycz S.: Turbiny parowe i gazowe. Maszyny przepływowe tom 10. Zakład Narodowy im. Ossolińskich Wydawnictwo Polskiej Akademii Nauk. Wrocław 1992. |
| 1. Pozostałe pozycje literaturowe dobierane są w zależności od tematu projektu. |

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)**

|  |
| --- |
| dr inż. Michał Pyrc, Katedra Maszyn Cieplnych, [michal.pyrc@pcz.pl](mailto:michal.pyrc@pcz.pl) |

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekt uczenia się** | **Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)** | **Cele przedmiotu** | **Treści programowe** | **Narzędzia dydaktyczne** | **Sposób oceny** |
|
| **EU 1** | K\_W02, K\_U04, K\_K02 | C1, C2 | P 1-45 | 1, 2 | F1, F2, P1 |
| **EU 2** | K\_W02, K\_U04, K\_K02 | C1, C2 | P 1-45 | 1, 2 | F1, F2, P1 |

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 3.5** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 4.5** | **Na ocenę 5** |
| **EU 1, EU 2**  Student zna obiegi cieplne, procesy przepływowe, cieplne i mechaniczne zachodzące w silniku i samochodzie. | Student nie zna obiegów cieplnych, procesów przepływowych, cieplnych i mechanicznych zachodzących w silniku i samochodzie. | Student częściowo zna obiegi cieplne, procesy przepływowe, cieplne i mechaniczne silniku i samochodzie. | Student zna obiegi cieplne, procesy przepływowe, cieplne i mechaniczne silniku i samochodzie. | Student zadowalająco zna obiegi cieplne, procesy przepływowe, cieplne i mechaniczne zachodzące w silniku i samochodzie. | Student dobrze zna obiegi cieplne, procesy przepływowe, cieplne i mechaniczne zachodzące w silniku. | Student bardzo dobrze zna obiegi cieplne, procesy przepływowe, cieplne i mechaniczne zachodzące w silniku i samochodzie. |

**INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [**www.wimii.pcz.pl**](http://www.wimii.pcz.pl)oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

**SYLABUS DO PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa polska przedmiotu | **STEROWANIE SILNIKIEM  I SAMOCHODEM** |
| Nazwa angielska przedmiotu | **ENGINE AND CAR CONTROL** |
| Rodzaj przedmiotu | **kierunkowy** |
| Klasyfikacja ISCED | 0716 |
| Kierunek studiów | Inżynieria samochodów hybrydowych  i elektrycznych |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 3 |
| Semestr | 6 |

**Liczba godzin na semestr:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Seminarium | Projekt | Inne |
| 30E | 0 | 30 | 0 | 0 | 0 |

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

C1. Uzyskanie podstawowej wiedzy na temat budowy i działania systemów sterowania silnika spalinowego i samochodu

C2. Zapoznanie studentów z metodami i sposobami realizacji zadań stawianych systemom sterowania silnika spalinowego z zapłonem iskrowym   
i samoczynnym oraz podstawowych układów bezpieczeństwa czynnego   
i biernego samochodu.

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Wiedza z zakresu elektrotechniki i elektroniki.
2. Wiedza z zakresu budowy silników spalinowych.
3. Wiedza z zakresu podstaw automatyki i teorii sterowania.
4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji.
5. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
6. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **EU1** | – | Student ma podstawową wiedzę na temat budowy i działania systemów sterowania silnika spalinowego i samochodu. |
| **EU2** | – | Student potrafi określić i ocenić prawidłowość działania różnych systemów sterowania silnika spalinowego z zapłonem iskrowym  i samoczynnym oraz podstawowych układów bezpieczeństwa czynnego i biernego samochodu. |

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – WYKŁAD** | **Liczba godzin** |
| W 1,2 – Właściwości elementów biernych i czynnych stosowanych w obwodach elektrotechnicznych pojazdu samochodowego. | 2 |
| W 3,4 - Układy zasilania elektrycznego pojazdu samochodowego. Budowa i właściwości akumulatora. Alternator - budowa, działanie i układy jego sterowania. | 2 |
| W 5,6 – Układy rozruchowe silnika spalinowego. Własności dynamiczne przetworników monitorujących stan silnika spalinowego. | 2 |
| W 7,8,9,10 - Czujniki średnich i chwilowych parametrów pracy silnika. | 4 |
| W 11,12 – Budowa i działanie elektronicznych układów zapłonowych. Algorytmy obliczania optymalnego kąta wyprzedzenia zapłonu. | 2 |
| W 13,14 - Sterowanie biegiem jałowym silnika. Układy sterowania napełnieniem cylindrów. | 2 |
| W 15,16, - Układy zasilania silników spalinowych ZI. | 2 |
| W 17,18 - Układy zasilania silników spalinowych ZS. System CR. | 2 |
| W 19,20 - Algorytmy sterowania silnikiem spalinowym w różnych warunkach obciążenia. | 2 |
| W 21,22 - Systemy sterowania w pojazdach samochodowych. | 2 |
| W 23,24 – Układy bezpieczeństwa biernego i czynnego. | 2 |
| W 25,26 – Funkcje i budowa systemu OBD. Magistrala komunikacyjna CAN. | 2 |
| W 27,28 – Układy regulacji dynamiki jazdy (ABS, ESP, DSC). | 2 |
| W 29,30 - Systemy monitorowania i sterowania torem jazdy. | 2 |
| **Forma zajęć – LABORATORIUM** | **Liczba godzin** |
| L 1,2 – Badanie alternatora. Wyznaczanie charakterystyk. | 2 |
| L 3,4 - Diagnostyka i ocena parametrów czujników temperatury, ciśnienia i położenia. | 2 |
| L 5,6 - Wyznaczanie charakterystyki alternatora. | 2 |
| L 7,8 – Parametryzacja czujników ciśnienia w oponach (TPMS). | 2 |
| L 9,10 - Wyznaczenie charakterystyki sondy lambda, w układzie sterowanie silnika. | 2 |
| L 11,12 - Badanie rozdzielaczowych układów zapłonowych. | 2 |
| L 13,15 - Badanie bezrozdzielaczowych układów zapłonowych. | 2 |
| L 15,16 - Badanie układu zasilania paliwa lekkiego. | 2 |
| L 17,18 - Optymalizacja kąta wyprzedzenia zapłonu w silniku ZI | 2 |
| L 19,20 - Badanie turbosprężarki VTG. Charakterystyk jej pracy w funkcji położenia łopatek turbiny. | 2 |
| L 21,22 - Diagnostykę i ocenę parametrów mechanizmów wykonawczych. Pomiar parametrów badanych obwodów: napięcie, prąd, rezystancja. | 2 |
| L 23,24 - Badanie systemu sterowania układem wtryskowym Common Rail | 2 |
| L 25,26 - Badanie funkcjonowania systemów ABS i ASR. | 2 |
| L 27,28,29,30 - Badanie symulacyjne samochodowego napędu hybrydowego pracującego w układzie mieszanym. | 4 |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| **1. –** Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych. |
| **2. –** Stanowiska do ćwiczeń wyposażone w maszyny, urządzenia i aparaturę  pomiarową. |
| **3. –** Instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych. |

**SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

|  |
| --- |
| **F1. –** Ocena przygotowania do zajęć laboratoryjnych. |
| **F2. –** Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń. |
| **F3. –** Ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania. |
| **P1. –** Kolokwium.\* |
| **P2.** - Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych. |
| **P3. –** Egzamin pisemny. |

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Forma aktywności** | **Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności** |
| 1. **Godziny kontaktowe z prowadzącym** | | |
| 1.1 | Wykłady | 30 |
| 1.2 | Ćwiczenia | 0 |
| 1.3 | Laboratoria | 30 |
| 1.4 | Seminarium | 0 |
| 1.5 | Projekt | 0 |
| 1.6 | Egzamin | 3 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 63 |
| 1. **Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | 0 |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów | 4 |
| 2.3 | Przygotowanie projektu | 0 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 0 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | 6 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 2 |
| 2.7 | Inne | 0 |
| Razem godzin pracy własnej studenta: | | 12 |
| Ogólne obciążenie pracą studenta: | | 75 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU** | | 3 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego: | | 2,52 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: | | 1,36 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. Bocheński C., Janiszewski T.: Diagnostyka silników wysokoprężnych. WKŁ, Warszawa 1996. |
| 1. Herner A., Riehl H. J.: Elektrotechnika i elektronika w pojazdach samochodowych. WKŁ, Warszawa 2003. |
| 1. Informatory techniczne Bosch. WKŁ, Warszawa. |
| 1. Janiszewski T. Mavarantzas S.: Elektroniczne układy wtryskowe silników wysokoprężnych. WKŁ, Warszawa 2001. |
| 1. King D.: Computerized Engine Controls. Delmar Publisher. USA, 1998. |
| 1. Ocioszyński L.: Zespoły elektryczne i elektroniczne w samochodzie. WNT 1999. |
| 1. Wendeker M.: Sterowanie zapłonem w silniku samochodowym. LTN, Lublin 1999. |
| 1. Wendeker M.: Sterowanie wtryskiem benzyny w silniku samochodowym. LTN, Lublin 1999. |

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)**

|  |
| --- |
| dr inż. Michał Gruca, Katedra Maszyn Cieplnych, michal.gruca@pcz.pl |

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekt uczenia się** | **Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)** | **Cele przedmiotu** | **Treści programowe** | **Narzędzia dydaktyczne** | **Sposób oceny** |
|
| **EU 1** | K\_W02, K\_K01 | C1 | W 1-30  L 1-30 | 1, 3 | F3, P1, P3 |
| **EU 2** | K\_W08, K\_U08  K\_K01 | C2 | W 7-30  L 1-30 | 2, 3 | F1, F2, F3, P1, P2 |

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 3,5** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 4,5** | **Na ocenę 5** |
| **EU 1**  Student opanował wiedzę teoretyczną  z zakresu budowy i działania systemów sterowania silnika spalino-wego i samochodu | Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu budowy i działania systemów sterowania silnika spalino-wego i samochodu | Student częściowo opanował wiedzę z zakresu budowy i działania systemów sterowania silnika spalino-wego i samochodu | Student opanował wiedzę z zakresu budowy i działania systemów sterowania silnika spalinowego i samo-chodu | Student opanował wiedzę z zakresu budowy i działania systemów sterowania silnika spalinowego i samo-chodu, potrafi opisać ich działanie. | Student dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodziel-nie zdoby-wa i posze-rza wiedzę przy użyciu różnych źródeł. | Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodziel-nie zdoby-wa i posze-rza wiedzę przy użyciu różnych źródeł. |
| **EU 2**  Student potrafi określić i ocenić prawidłowość działania różnych systemów sterowania silnika spalinowe-go oraz podstawo-wych ukła-dów bezpieczeństwa czynnego i biernego samochodu. | Student nie potrafi określić i ocenić prawidłowość działania różnych systemów sterowania silnika spalinowego oraz podstawo-wych układów bezpieczeństwa czynnego i biernego samochodu. | Student nie potrafi wy-korzystać zdobytej wiedzy, zadania wynikające z realizacji ćwiczeń wykonuje z pomocą prowadzącego. | Student poprawnie wykorzystu-je wiedzę oraz samo-dzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji ćwiczeń | Student poprawnie wykorzystu-je wiedzę oraz samo-dzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji ćwiczeń, potrafi dokonać oceny dokładności uzyskanego wyniku. | Student potrafi określić i ocenić prawidło-wość działania różnych systemów sterowania silnika spalinowego oraz podstawo-wych układów bezpieczeństwa czynnego i biernego samochodu. | Student potrafi samodziel-nie określić i ocenić prawidło-wość działania różnych systemów sterowania silnika spalinowego oraz podstawo-wych układów bezpieczeństwa czynnego i biernego samochodu. |

**INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [**www.wimii.pcz.pl**](http://www.wimii.pcz.pl)oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

**SYLABUS DO PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa polska przedmiotu | **SYSTEMY WIZYJNE** |
| Nazwa angielska przedmiotu | **VISION SYSTEMS** |
| Rodzaj przedmiotu | **kierunkowy** |
| Klasyfikacja ISCED | 0714 |
| Kierunek studiów | Inżynieria samochodów hybrydowych  i elektrycznych |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 2 |
| Semestr | 6 |

**Liczba godzin na semestr:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Seminarium | Projekt | Inne |
| 15 | 0 | 15 | 0 | 0 | 0 |

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

1. Uzyskanie przez studentów wiedzy z zakresu przetwarzania obrazów i systemów wizyjnych.
2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie przetwarzania obrazów i systemów wizyjnych.

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Wiedza z matematyki z zakresu równań liniowych, teorii zbiorów, rachunku macierzowego.
2. Wiedza z zakresu podstaw programowania w językach wysokiego poziomu.
3. Umiejętność obsługi komputera oraz korzystania ze źródeł literaturowych i zasobów internetowych.
4. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
5. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji wyników badań.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – Student ma podstawową wiedzę z zakresu przetwarzania obrazów i systemów wizyjnych.

EU 2 – Student ma praktyczne umiejętności z zakresu przetwarzania obrazów i systemów wizyjnych.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – WYKŁAD** | **Liczba godzin** |
| W 1,2 – Wprowadzenie, budowa obrazów cyfrowych. | 2 |
| W 3,4 – Przetwarzanie obrazów w Matlabie. | 2 |
| W 5,6 – Przetwarzanie punktowe i filtracja obrazów. | 2 |
| W 7,8 – Usuwanie szumu z obrazów i wykrywanie krawędzi. | 2 |
| W 9,10 - Transformacja Fouriera i przekształcenia morfologiczne obrazów. | 2 |
| W 11 - Przetwarzanie obrazów kolorowych. | 1 |
| W 12,13 - Analiza obrazów. | 2 |
| W 14,15 - Rozpoznawanie obrazów. | 2 |
| **Forma zajęć – LABORATORIUM** | **Liczba godzin** |
| L 1,2 - Przetwarzanie obrazów w Matlabie. | 2 |
| L 3,4 - Przetwarzanie punktowe i filtracja obrazów. | 2 |
| L 5,6 - Usuwanie szumu z obrazów i wykrywanie krawędzi. | 2 |
| L 7,8 - Transformacja Fouriera obrazów. | 2 |
| L 9,10 - Przekształcenia morfologiczne obrazów. | 2 |
| L 11,12,13 - Analiza obrazów. | 3 |
| L 14,15 - Rozpoznawanie obrazów. | 2 |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| **1. –** Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych. |
| **2. –** Komputery i specjalistyczne oprogramowanie. |
| **3. –** Instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych. |

**SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

|  |
| --- |
| **F1. –** Zaliczenie na ocenę sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych. |
| **P1. –** Kolokwium.\* |
| **P2.** - Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych. |

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Forma aktywności** | **Średnia liczba godzin na zrealizowanie  aktywności** |
| 1. **Godziny kontaktowe z prowadzącym** | | |
| 1.1 | Wykłady | 15 |
| 1.2 | Ćwiczenia | 0 |
| 1.3 | Laboratoria | 15 |
| 1.4 | Seminarium | 0 |
| 1.5 | Projekt | 0 |
| 1.6 | Egzamin | 0 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 30 |
| 1. **Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | 6 |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów | 5 |
| 2.3 | Przygotowanie projektu | 0 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 5 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | 0 |
| 2.6 | Zapoznanie się ze wskazaną literaturą | 4 |
| 2.7 | Inne | 0 |
| Razem godzin pracy własnej studenta: | | 20 |
| Ogólne obciążenie pracą studenta: | | 50 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU** | | 2 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego: | | 1,2 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: | | 1,04 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. Tadeusiewicz R., Korohoda P.: Komputerowa analiza i przetwarzanie obrazów. WFPT, Kraków 1997. |
| 1. McAndrew A.: An Introduction to Digital Image Processing with Matlab. Źródło internetowe. |
| 1. Prince S.: Computer Vision. Models, learning and inference. Cambridge. |

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL )**

|  |
| --- |
| dr hab. inż. Grzegorz Dudek, prof. PCz, Katedra Automatyki, Elektrotechniki i Optoelektroniki, grzegorz.dudek@pcz.pl |

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekt uczenia się** | **Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)** | **Cele przedmiotu** | **Treści programowe** | **Narzędzia dydaktyczne** | **Sposób oceny** |
|
| **EU 1** | K\_W01, K\_U01, K\_K01 | C1, C2 | W 1-15 | 1 | P1 |
| **EU 2** | K\_U01, K\_U09, K\_K01 | C1, C2 | L 1-15 | 2-3 | F1, P2 |

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 3,5** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 4,5** | **Na ocenę 5** |
| **EU1, EU2**  Student opanował wiedzę  i umiejętności z zakresu przetwarzania obrazów i systemów wizyjnych. | Student nie opanował podstawowej wiedzy  i umiejętności  z zakresu przetwarzania obrazów i systemów wizyjnych. | Student częściowo opanował wiedzę  i umiejętności  z zakresu przetwarzania obrazów i systemów wizyjnych. | Student opanował wiedzę  i umiejętności  z zakresu przetwarzania obrazów i systemów wizyjnych. | Student opanował wiedzę  i umiejętności  z zakresu przetwarzania obrazów i systemów wizyjnych, potrafi wskazać właściwą metodę do rozwiązania zagadnienia związanego z przetwa-rzaniem obrazów i systemami wizyjnymi. | Student opanował wiedzę  i umiejętności  z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa  i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł. | Student bardzo dobrze opanował wiedzę  i umiejętności  z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa  i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł. |

**INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

**SYLABUS DO PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa polska przedmiotu | **WYMIENNIKI CIEPŁA I KLIMATYZATORY** |
| Nazwa angielska przedmiotu | **HEAT EXCHANGERS AND**  **AIR CONDITIONERS** |
| Rodzaj przedmiotu | **kierunkowy** |
| Klasyfikacja ISCED | 0715 |
| Kierunek studiów | Inżynieria samochodów hybrydowych  i elektrycznych |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 3 |
| Semestr | 6 |

**Liczba godzin na semestr:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Seminarium | Projekt | Inne |
| 15 | 0 | 15 | 0 | 15 | 0 |

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

1. Uzyskanie przez studentów wiedzy na temat wymienników ciepła i klimatyzatorów.
2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie pomiarów   
   i projektowania wymienników ciepła i klimatyzatorów.

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Wiedza z podstaw matematyki, fizyki i termodynamiki, w tym wymiany ciepła.
2. Umiejętność doboru metod pomiarowych i wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych i cieplnych.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym instrukcji,  
   dokumentacji technicznej; odczytywania danych z tablic i wykresów.
4. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
5. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – Student posiada podstawową wiedzę z zakresu wymienników ciepła i klimatyzatorów, w tym ich projektowania.

EU 2 – Student potrafi dokonać pomiaru podstawowych wielkości fizycznych związanych z wymiennikami i klimatyzatorami oraz zaprojektować prosty wymiennik ciepła.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| Forma zajęć – WYKŁAD | Liczba godzin |
| W 1 – Przenikanie ciepła przez przegrodę. | 1 |
| W 2 - Podstawy równowagi cieplnej w układzie: otoczenie - człowiek - pojazd. Warunki meteorologiczne otoczenia, wymagania fizjologiczne człowieka, równowaga cieplna pojazdu i jego zespołów. | 1 |
| W 3 - Ogrzewanie wnętrza pojazdu. Metody ogrzewania, schematy funkcjonalne i konstrukcyjne. | 1 |
| W 4 - Ogrzewanie zależne i niezależne, elementy instalacji. Izolacja wnętrza nadwozia. | 1 |
| W 5 - Chłodzenie wnętrza pojazdu. Urządzenia chłodnicze: rodzaje, zasada działania, budowa. Systemy mieszane chłodząco-grzejne. | 1 |
| W 6 - Wymienniki ciepła - rodzaje, wskaźniki i charakterystyki cieplno-przepływowe. | 1 |
| W 7 - Budowa i zasada działania wymienników, stosowane materiały. | 1 |
| W 8 - Podstawowe parametry i właściwości powietrza wilgotnego: skład, ciśnienie, temperatura, wilgotność i entalpia. | 1 |
| W 9 - Psychrometria procesów klimatyzacyjnych, wykres psychrometryczny. Mieszanie powietrza, ogrzewanie i chłodzenie powietrza, osuszanie i nawilżanie powietrza. | 1 |
| W 10 - Termodynamiczne podstawy działania chłodziarek sprężarkowych. | 1 |
| W 11 - Obciążenie chłodnicze układu klimatyzacyjnego. | 1 |
| W 12 - Czynniki chłodnicze. | 1 |
| W 13 - Urządzenia klimatyzacyjne - wymagania, budowa i zasada działania. | 1 |
| W 14 - Budowa elementów urządzeń klimatyzacyjnych: układ grzewczy i chłodniczy, układ nawilżający i osuszający, elementy regulacyjne i sterownicze. | 1 |
| W 15 - Obsługa układu klimatyzacji. | 1 |
| **Forma zajęć – LABORATORIUM** | **Liczba godzin** |
| L 1,2 – Pomiary podstawowych wielkości cieplnych. | 2 |
| L 3-8 – Bilans cieplny i charakterystyki współprądowych i przeciwprądowych wymienników ciepła. | 6 |
| L 9-11 – Badanie urządzeń klimatyzacyjnych. | 3 |
| L 12-15 – Model CFD wymiennika ciepła. | 4 |
| **Forma zajęć – PROJEKT** | **Liczba godzin** |
| P 1-7 - Projektowanie urządzeń cieplnych: chłodzenie silnika, ogrzewanie i chłodzenie wnętrza pojazdu, obliczanie obiegu chłodzącego. | 7 |
| P 8-15 - Obliczanie urządzeń klimatyzacyjnych: bilans cieplny, zapotrzebowanie powietrza, dobór wentylatorów. | 8 |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| **1.** Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych. |
| **2.** Stanowiska do ćwiczeń laboratoryjnych wyposażone w aparaturę pomiarową oraz odpowiednie oprogramowanie. |
| **3.** Instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych, skrypty i podręczniki akademickie. |

**SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

|  |
| --- |
| **F1. -** Ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych. |
| **F2. -** Ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania. |
| **F3. -** Ocena aktywności podczas zajęć. |
| **P1. –** Kolokwium.\* |
| **P2.** - Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych. |
| **P3.** - Wykonanie projektu |

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz projektu

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Forma aktywności** | **Średnia liczba godzin na zrealizowanie  aktywności** |
| 1. **Godziny kontaktowe z prowadzącym** | | |
| 1.1 | Wykłady | 15 |
| 1.2 | Ćwiczenia | 0 |
| 1.3 | Laboratoria | 15 |
| 1.4 | Seminarium | 0 |
| 1.5 | Projekt | 15 |
| 1.6 | Egzamin | 0 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 45 |
| 1. **Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | 0 |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów | 5 |
| 2.3 | Przygotowanie projektu | 10 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 5 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | 0 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 5 |
| 2.7 | Inne | 5 |
| Razem godzin pracy własnej studenta: | | 30 |
| Ogólne obciążenie pracą studenta: | | 75 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU** | | 3 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego: | | 1,8 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: | | 1,4 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. Brodowicz K.: Teoria wymienników ciepła i masy. PWN, Warszawa 1982. |
| 1. Hobler T.: Ruch ciepła i wymienniki. WNT, Warszawa 1986 |
| 1. Jones W.P.: Klimatyzacja. Arkady, Warszawa 1981. |
| 1. Ogrodzki A.: Technika cieplna w pojazdach. WKiŁ, Warszawa 1982. |
| 1. Recknagel H. i inni: Ogrzewanie i klimatyzacja. EWFE, Gdańsk 1994. |
| 1. Szleszyński Z., Kubicki E.: Klimatyzacja pojazdów mechanicznych. WKiŁ, Warszawa 1964. |
| 1. Wiśniewski S., Wiśniewski T.S.: Wymiana ciepła. WNT, Warszawa 1997. |
| 1. Praca zbiorowa: Ogrzewanie, wentylacja i klimatyzacja w pojazdach mechanicznych. Wyd. Polit. Wrocławskiej, Wrocław 1996.. |
| 1. Praca zbiorowa: Samochody od A do Z. WKiŁ, Warszawa 1978.. |
| 1. Praca zbiorowa: Poradnik inżyniera samochodowego. WKiŁ, Warszawa 1990. |

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)**

|  |
| --- |
| dr inż. Dariusz Urbaniak, Katedra Maszyn Cieplnych, dariusz.urbaniak@pcz.pl  dr inż. Arkadiusz Kępa, Katedra Maszyn Cieplnych, arkadiusz.kepa@pcz.pl |

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekt uczenia się** | **Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)** | **Cele przedmiotu** | **Treści programowe** | **Narzędzia dydaktyczne** | **Sposób oceny** |
|
| **EU 1** | K\_W02, K\_W05, K\_U04 | C1, C2 | W 1-15  L 1-15  P 1-15 | 1-3 | F1-F3  P2 |
| **EU 2** | K\_W02, K\_W04, K\_W05, K\_U03, K\_U04, K\_U05 | C1, C2 | W 1-15  L 1-15  P 1-15 | 1-3 | F1-F3  P1, P2, P3 |

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 3,5** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 4,5** | **Na ocenę 5** |
| **EU1**  Student opanował wiedzę z zakresu wymienników ciepła i klimatyzatorów, w tym ich projektowania. | Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu wymienników ciepła i klimatyzatorów, w tym ich projektowania. | Student częściowo opanował wiedzę z zakresu wymienników ciepła i klimatyzatorów, w tym ich projektowania. | Student opanował wiedzę z zakresu wymienników ciepła i klimatyzatorów, w tym ich projektowania | Student dobrze opanował wiedzę z zakresu wymienników ciepła i klimatyzatorów, w tym ich projektowania. | Student opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa  i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł. | Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa  i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł. |
| **EU2**  Student potrafi dokonać pomiaru podstawowych wielkości fizycznych związanych z wymiennikami i klimatyzatorami oraz zaprojektować prosty wymiennik ciepła | Student nie potrafi dokonać pomiaru podstawowych wielkości fizycznych związanych z wymiennikami i klimatyzatorami oraz nie potrafi zaprojektować prosty wymiennik ciepła | Studentczęściowo potrafi dokonać pomiaru podstawowych wielkości fizycznych związanych z wymiennikami i klimatyzatorami oraz zaprojektować prosty wymiennik ciepła. | Student potrafi dokonać pomiaru podstawowych wielkości fizycznych związanych z wymiennikami i klimatyzatorami oraz zaprojektować prosty wymiennik ciepła ze znaczną pomocą prowadzącego. | Student potrafi dokonać pomiaru podstawowych wielkości fizycznych związanych z wymiennikami i klimatyzatorami oraz zaprojektować prosty wymiennik ciepłaz nieznaczną pomocą prowadzącego. | Student potrafi dokonać pomiaru podstawowych wielkości fizycznych związanych z wymiennikami i klimatyzatorami oraz samodzielnie zaprojektować prosty wymiennik ciepła | Student bardzo dobrze potrafi dokonać pomiaru podstawowych wielkości fizycznych związanych z wymiennikami i klimatyzatorami oraz zaprojektować wymiennik ciepła wykorzystując samodzielnie zdobytą wiedzę. |

**INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

**SYLABUS DO PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa polska przedmiotu | **ZARZĄDZANIE PROJEKTAMI** |
| Nazwa angielska przedmiotu | **PROJECT MANAGEMENT** |
| Rodzaj przedmiotu | **kierunkowy** |
| Klasyfikacja ISCED | 0413 |
| Kierunek studiów | Inżynieria samochodów hybrydowych  i elektrycznych |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 2 |
| Semestr | 6 |

**Liczba godzin na semestr:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Seminarium | Projekt | Inne |
| 15 | 0 | 0 | 15 | 0 | 0 |

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

1. Zapoznanie studentów z problematyką dotyczącą zarządzania projektami.
2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności z elementów zarządzania projektami.

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Znajomość podstaw matematyki.
2. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji, w tym z instrukcji.
4. Umiejętność pracy samodzielnej oraz w grupie.
5. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – Student posiada wiedzę teoretyczną z zakresu zarządzania projektami.

EU 2 – Student posiada praktyczną wiedzę i umiejętności w zakresie wybranych zagadnień związanych z zarządzaniem projektami.

EU 3 – Student potrafi opracować założenia do projektu, w tym cele, zakres, budżet, harmonogram.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – WYKŁAD** | **Liczba godzin** |
| W 1 - Wprowadzenie do zarządzania projektami (definicja projektu, rodzaje projektów) | 1 |
| W 2 - Wiodące metodyki w zarządzaniu projektami (IPMA, PMBOK, Prince2, PCM) | 1 |
| W 3 - Źródła finansowania projektów (wewnętrzne, zewnętrzne) | 1 |
| W 4 - Podstawowe elementy organizacyjne projektu (fazy projektu, cykl życia projektu) | 1 |
| W 5 - Analiza otoczenia i interesariuszy projektu | 1 |
| W 6 - Definicja celów projektu (wg PCM, SMART) | 1 |
| W 7,8 - Planowanie projektu (koszty, zasoby, harmonogram, wykres Gantta, ścieżka krytyczna, kamienie milowe) | 2 |
| W 9 - Kierowanie zespołem projektowym | 1 |
| W 10 - Komunikacja w zespole projektowym | 1 |
| W 11 - Zarządzanie konfliktem w zespole | 1 |
| W 12 - Zarządzanie jakością w projekcie | 1 |
| W 13 - Zarządzenie ryzykiem i zmianami w projekcie | 1 |
| W 14 - Monitorowanie i kontrola realizacji projektu | 1 |
| W 15 - Kryteria sukcesu projektu. Zamykanie projektu | 1 |
| **Forma zajęć – SEMINARIUM** | **Liczba godzin** |
| S 1 - Inicjowanie projektu, opracowanie karty projektu | 1 |
| S 2 - Wyznaczanie celów i zakresu projektu | 1 |
| S 3,4,5 - Tworzenie harmonogramu projektu (przypisanie zasobów, diagramy sieciowe, wyznaczanie ścieżki krytycznej) | 3 |
| S 6 - Opracowanie zakresu projektu (struktura podziału prac - WBS) | 1 |
| S 7 - Opracowanie budżetu projektu (szacowanie kosztów projektu) | 1 |
| S 8 - Budowanie zespołu projektowego (role w zespole, macierz odpowiedzialności) | 1 |
| S 9 – Motywowanie zespołu projektowego | 1 |
| S 10 - Tworzenie planu komunikacji | 1 |
| S 11 - Analiza kompetencji kierownika projektu | 1 |
| S 12 - Analiza jakości w projekcie | 1 |
| S 13 - Analiza ryzyka i zmian w projekcie | 1 |
| S 14 - Monitorowanie projektu metodą wartości wypracowanej | 1 |
| S 15 – Zamykanie projektu (przekazywanie produktów projektu, raport końcowy) | 1 |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| **1. –** Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych. |
| **2. –** Materiały wykładowe udostępniane studentom. |
| **3. –** Studium przypadku. |

**SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

|  |
| --- |
| **F1. –** Ocena aktywności podczas wykładów. |
| **F2. –** Ocena aktywności podczas zajęć seminaryjnych. |
| **P1. –** Kolokwium.\* |
| **P2. –** Przygotowanie prezentacji, sprawozdania lub referatu. |

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnej oceny z ćwiczeń seminaryjnych i wykładu

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Forma aktywności** | **Średnia liczba godzin na zrealizowanie  aktywności** |
| 1. **Godziny kontaktowe z prowadzącym** | | |
| 1.1 | Wykłady | 15 |
| 1.2 | Ćwiczenia | 0 |
| 1.3 | Laboratoria | 0 |
| 1.4 | Seminarium | 15 |
| 1.5 | Projekt | 0 |
| 1.6 | Egzamin | 0 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 30 |
| 1. **Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do seminarium | 10 |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów | 0 |
| 2.3 | Przygotowanie projektu | 0 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 5 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | 0 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 5 |
| 2.7 | Inne | 0 |
| Razem godzin pracy własnej studenta: | | 20 |
| Ogólne obciążenie pracą studenta: | | 50 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU** | | 2 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego: | | 1,2 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: | | 0,4 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. Pawlak M.: Zarządzanie projektami, PWN, 2011. |
| 1. Trocki M.: Nowoczesne zarządzanie projektami, PWE, 2013. |
| 1. Trocki M.: Metodyki i standardy zarządzania projektami, PWE, 2017. |
| 1. Wysocki R.: Efektywne zarządzanie projektami, wydanie VII, OnePress, 2017. |
| 1. Walczak R.: Sukces projektu, Wydawnictwo CeDeWu, 2020. |
| 1. Kopczewski M.: Praktyczne lekcje zarządzania projektami, Helion, 2013. |
| 1. Wytyczne Kompetencji Indywidualnych w Zarządzaniu Projektami – IPMA ICB ver. 4.0 część 1. Zarządzanie Projektami, 2019. |
| 1. Przewodnik IPMA-Student ed. 2.0 Wytyczne kompetencji, 2019. |
| 1. Praca zbiorowa: A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide), wydanie szóste, Project Management Institute 2018. |

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL )**

|  |
| --- |
| dr inż. Monika Kosowska-Golachowska, Katedra Maszyn Cieplnych,  m.kosowska-golachowska@pcz.pl |

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekt uczenia się** | **Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)** | **Cele przedmiotu** | **Treści programowe** | **Narzędzia dydaktyczne** | **Sposób oceny** |
|
| **EU 1** | K\_W07 | C1 | W 1-15 | 1, 2 | F1, P1 |
| **EU 2** | K\_W07 | C2 | S 1-15 | 1, 3 | F2, P2 |
| **EU 3** | K\_W07, K\_K02, K\_K03, K\_K05 | C2 | S 1-15 | 1, 3 | F2, P2 |

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 3,5** | **Na ocenę**  **4** | **Na ocenę 4,5** | **Na ocenę 5** |
| **EU 1**  Student posiada wiedzę z zakresu treści zajęć wykładowych. | Student nie posiada wiedzy z zakresu treści zajęć  wykładowych. | Student w stopniu dostatecznym posiada wiedzę z zakresu treści zajęć wykładowych. | Student posiada wiedzę z zakresu treści zajęć wykładowych. | Student w stopniu dobrym posiada wiedzę z zakresu treści zajęć wykładowych. | Student posiada wiedzę z zakresu treści zajęć wykładowych. | Student w stopniu bardzo dobrym posiada wiedzę z zakresu treści zajęć  wykładowych. |
| **EU 2**  Student posiada praktyczną wiedzę i umiejętności w zakresie wybranych zagadnień związanych z zarządzaniem projektami | Student nie posiada praktycznej wiedzy i umiejętności w zakresie wybranych zagadnień związanych z zarządzaniem projektami | Student w stopniu dostatecznym posiada praktyczną wiedzę i umiejętności w zakresie wybranych zagadnień związanych z zarządzaniem projektami | Student posiada praktyczną wiedzę i umiejętności w zakresie wybranych zagadnień związanych z zarządzaniem projektami | Student w stopniu dobrym posiada praktyczną wiedzę i umiejętności w zakresie wybranych zagadnień związanych z zarządzaniem projektami | Student posiada praktyczną wiedzę i umiejętności w zakresie wybranych zagadnień związanych z zarządzaniem projektami | Student w stopniu bardzo dobrym posiada praktyczną wiedzę i umiejętności w zakresie wybranych zagadnień związanych z zarządzaniem projektami |
| **EU 3**  Student potrafi opracować założenia do projektu, w tym cele, zakres, budżet, harmonogram. | Student nie potrafi opracować założeń do projektu, w tym cele, zakres, budżet, harmonogram. | Student w stopniu dostatecznym potrafi opracować założenia do projektu, w tym cele, zakres, budżet, harmonogram. | Student potrafi opracować założenia do projektu, w tym cele, zakres, budżet, harmonogram. | Student w stopniu dobrym potrafi opracować założenia do projektu, w tym cele, zakres, budżet, harmonogram. | Student potrafi opracować założenia do projektu, w tym cele, zakres, budżet, harmonogram. | Student w stopniu bardzo dobrym potrafi opracować założenia do projektu, w tym cele, zakres, budżet, harmonogram. |

**INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

**SYLABUS DO PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa polska przedmiotu | **ALTERNATYWNE ŹRÓDŁA ZASILANIA SAMOCHODU** |
| Nazwa angielska przedmiotu | **ALTERNATIVE VEHICLE POWER SOURCES** |
| Rodzaj przedmiotu | **kierunkowy** |
| Klasyfikacja ISCED | 0716 |
| Kierunek studiów | Inżynieria samochodów hybrydowych  i elektrycznych |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 3 |
| Semestr | 7 |

**Liczba godzin na semestr:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Seminarium | Projekt | Inne |
| 15 | 0 | 15 | 0 | 0 | 0 |

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

1. Uzyskanie podstawowej wiedzy na temat alternatywnych układów napędowych samochodu.
2. Zapoznanie studentów z alternatywnymi rozwiązaniami technicznymi do napędu samochodu.

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Wiedza z zakresu alternatywnych źródeł energii.
2. Wiedza z zakresu budowy samochodów.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji.
4. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
5. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – Student ma podstawową wiedzę na temat paliw alternatywnych wykorzystywanych do napędu samochodu.

EU 2 – Student rozumie podstawowe zjawiska i procesy fizyczne i chemiczne wstępujące w procesie konwersji energii u układach zasilania samochodu.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – WYKŁAD** | **Liczba godzin** |
| W 1 – Konwencjonalne systemy napędu samochodu. | 1 |
| W 2 – Regulacje i akty prawne wpływające na rozwój napędów samochodu. | 1 |
| W 3 – Paliwa nie węglowodorowe do zasilania samochodu. | 1 |
| W 4 – Mieszaniny paliw do zasilania silników spalinowych. | 1 |
| W 5 – Silniki wielopaliwowe zasilane paliwami płynnymi. | 1 |
| W 6 – Silniki wielopaliwowe zasilane paliwami gazowymi. | 1 |
| W 7 – Samochody typu Flexi-Fuel Vehilcle. | 1 |
| W 8 – Wodór jako paliwo silnikowe. | 1 |
| W 9 – Pozyskiwanie i magazynowanie wodoru. | 1 |
| W 10 – Paliwa syntetyczne. | 1 |
| W 11 – Budowa i działanie ogniwa paliwowego. | 1 |
| W 12 – Samochód FCV. | 1 |
| W 13 – Napęd pneumatyczny pojazdu. | 1 |
| W 14 – Kryteria zastosowania paliw alternatywnych | 1 |
| W 15 – Kierunki rozwoju alternatywnych źródeł zasilania. | 1 |
| **Forma zajęć – LABORATORIUM** | **Liczba godzin** |
| L 1,2 – Szkolenie BHP. | 2 |
| L 3,4 – Zasilanie mieszaninami paliw. Analiza termodynamiczna i ekonomiczna. | 2 |
| L 5,6 – Zasilanie dwupaliwowe pojazdu. Paliwa ciekłe. | 2 |
| L 7,8 – Zasilanie dwupaliwowe pojazdu. Paliwa gazowe i mieszane. | 2 |
| L 9,10 – Wpływ udziału wodoru na parametry silnika tłokowego. | 2 |
| L 11,12 – Wykorzystanie paliw bezwęglowych do zasilania silnika spalinowego. | 2 |
| L 13,14,15 – Analiza pracy pojazdu typu FCV. Sprawność układu konwersji energii. Rekuperacja energii. | 3 |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| **1. –** Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych. |
| **2. –** Stanowiska do ćwiczeń wyposażone w urządzenia i aparaturę  pomiarową. |

**SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

|  |
| --- |
| **F1. –** Ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych. |
| **F2. –** Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń. |
| **F3. –** Ocena aktywności podczas zajęć. |
| **P1. –** Kolokwium.\* |
| **P2.** - Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych. |

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Forma aktywności** | **Średnia liczba godzin na zrealizowanie  aktywności** |
| 1. **Godziny kontaktowe z prowadzącym** | | |
| 1.1 | Wykłady | 15 |
| 1.2 | Ćwiczenia | 0 |
| 1.3 | Laboratoria | 15 |
| 1.4 | Seminarium | 0 |
| 1.5 | Projekt | 0 |
| 1.6 | Egzamin | 0 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 30 |
| 1. **Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | 0 |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów | 15 |
| 2.3 | Przygotowanie projektu | 0 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 15 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | 0 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 15 |
| 2.7 | Inne | 0 |
| Razem godzin pracy własnej studenta: | | 45 |
| Ogólne obciążenie pracą studenta: | | 75 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU** | | 3 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego: | | 1,2 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: | | 1,2 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. Bosch Robert GmBH., Napędy hybrydowe, ogniwa paliwowe i paliwa alternatywne samochodów osobowych. WKiŁ 2023. |
| 1. Schmidt T., Pojazdy hybrydowe i elektryczne w praktyce warsztatowej. Budowa, działanie, podstawy obsługi, WKiŁ 2022. |
| 1. Heywood JB., Internal combustion engines fundamentals. Second edition. McGrawHill, 2018. |

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL )**

|  |
| --- |
| dr hab. inż. Wojciech Tutak, prof. PCz, Katedra Maszyn Cieplnych,  wojciech.tutak@pcz.pl |

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekt uczenia się** | **Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)** | **Cele przedmiotu** | **Treści programowe** | **Narzędzia dydaktyczne** | **Sposób oceny** |
|
| **EU 1** | K\_W08, K\_W05, K\_U08 | C1, C2 | W 1-15  L 1-15 | 1, 2 | F 1-3  P1, P2 |
| **EU 2** | K\_W08, K\_W05, K\_U08 | C1, C2 | W 1-15  L 1-15 | 1, 2 | F 1-3  P1, P2 |

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 3,5** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 4,5** | **Na ocenę 5** |
| **EU1, EU2**  Student opanował wiedzę  i umiejętności z zakresu alternatywnych źródeł zasilania pojazdu samochodowego. | Student nie opanował podstawowej wiedzy  i umiejętności  z zakresu alternatywnych źródeł zasilania pojazdu samochodowego. | Student częściowo opanował wiedzę  i umiejętności  z zakresu alternatywnych źródeł zasilania pojazdu samochodowego. | Student opanował wiedzę  i umiejętności  z zakresu alternatywnych źródeł zasilania pojazdu samochodowego | Student opanował wiedzę  i umiejętności  z zakresu alternatywnych źródeł zasilania pojazdu samochodowego, potrafi wskazać właściwą metodę do rozwiązania zagadnienia technicznego dotyczącego eksploatacji silnika samochodowego. | Student opanował wiedzę  i umiejętności  z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa  i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł. | Student bardzo dobrze opanował wiedzę  i umiejętności  z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa  i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł. |

**INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

**SYLABUS DO PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa polska przedmiotu | **ASPEKTY PRAWNE RECYKLINGU POJAZDÓW SAMOCHODOWYCH** |
| Nazwa angielska przedmiotu | **LEGAL ASPECTS OF CAR RECYCLING** |
| Rodzaj przedmiotu | **kierunkowy obieralny** |
| Klasyfikacja ISCED | 0716 |
| Kierunek studiów | Inżynieria samochodów hybrydowych  i elektrycznych |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 3 |
| Semestr | 7 |

**Liczba godzin na semestr:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Seminarium | Projekt | Inne |
| 15 | 0 | 0 | 15 | 0 | 0 |

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

1. Uzyskanie przez studentów wiedzy o systemie gospodarowania pojazdami wycofanymi z eksploatacji i obowiązujących przepisach prawa dotyczących recyklingu pojazdów samochodowych.

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Podstawowa wiedza w zakresie budowy i eksploatacji pojazdów samochodowych.
2. Wiedza na temat podstawowych zależności pomiędzy działalnością gospodarczą człowieka a środowiskiem naturalnym.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji, w tym z katalogów, dokumentacji technicznej i zasobów internetowych dotyczących wybranej tematyki.
4. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
5. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – posiada ogólną wiedzę na temat zasad gospodarki odpadami,

EU 2 - rozumie konieczność uwzględniania problematyki ochrony środowiska   
w działalności inżynierskiej,

EU 3 - ma wiedzę z zakresu obowiązujących przepisów prawa krajowego i międzynarodowego dotyczących recyklingu pojazdów samochodowych.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – WYKŁAD** | **Liczba godzin** |
| W 1,2 - Samochód jako źródło materiałów i odpadów niebezpiecznych dla środowiska. | 2 |
| W 3,4 – Przepisy prawne dotyczące gospodarowania odpadami w Polsce i Unii Europejskiej. | 2 |
| W 5,6 - Krajowe i międzynarodowe przepisy prawne dotyczące recyklingu elementów i materiałów eksploatacyjnych stosowanych w pojazdach samochodowych z napędem konwencjonalnym i hybrydowym. | 2 |
| W 7,8 - Podejście do recyklingu w różnych krajach: promocja recyklingu przez rządy i producentów samochodów. | 2 |
| W 9,10 - Ocena systemu gospodarowania pojazdami konwencjonalnymi, elektrycznymi i hybrydowymi wycofanymi z eksploatacji. | 2 |
| W 11 - Proponowane zmiany w przepisach o recyklingu samochodów konwencjonalnych, elektrycznych i hybrydowych. | 1 |
| W 12,13 - Aspekty ekonomiczne zagospodarowania odpadów z demontażu pojazdów wycofanych z eksploatacji. | 2 |
| W 14,15 – Sposoby i możliwości wykorzystania odpadów z demontażu pojazdów wycofanych z eksploatacji. | 2 |
| **Forma zajęć – SEMINARIUM** | **Liczba godzin** |
| S 1 - Recykling samochodów a deficyt surowców. | 1 |
| S 2 - Ocena ekonomicznej racjonalności wtórnego przetworzenia różnych rodzajów materiałów. | 1 |
| S 3 - Analiza sieci recyklingu pojazdów wycofanych z eksploatacji w Polsce. | 1 |
| S 4 - Funkcjonowanie systemu gospodarowania pojazdami wycofanymi  z eksploatacji. | 1 |
| S 5 - Wymagania dla stacji demontażu pojazdów wycofanych z eksploatacji. | 1 |
| S 6 - Przestrzeganie wymagań prawa przez stacje demontażu. Nielegalny przywóz do kraju odpadów w postaci pojazdów. | 1 |
| S 7 - Analiza rozwiązań organizacji sieci recyklingu w wybranych krajach świata. | 1 |
| S 8 – Technologie recyklingu stosowane przez czołowych producentów samochodów | 1 |
| S 9 – Procedury obowiązujące podczas prawidłowego recyklingu samochodu. | 1 |
| S 10 - Recykling baterii samochodów hybrydowych i elektrycznych. | 1 |
| S 11 – Stacje demontażu samochodów wycofanych z eksploatacji  w Polsce. | 1 |
| S 12 – Recykling części samochodowych na przykładzie wybranego producenta samochodów. | 1 |
| S 13 – Charakterystyka organizacji i stowarzyszeń działających na rzecz recyklingu samochodów w Polsce i na świecie. | 1 |
| S 14 – Teoria a praktyka recyklingu pojazdów samochodowych. | 1 |
| S 15 – Przyszłość recyklingu pojazdów samochodowych. | 1 |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| **1. –** Wykład w postaci prezentacji multimedialnych. |
| **2. –** Komputer z oprogramowaniem i narzędzia multimedialne. |

**SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

|  |
| --- |
| **F1. –** Ocena wygłoszonych prezentacji. |
| **P1. –** Kolokwium.\* |
| **P2. –** Przygotowanie prezentacji, sprawozdania lub referatu. |

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnej oceny z ćwiczeń seminaryjnych i wykładu

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Forma aktywności** | **Średnia liczba godzin na zrealizowanie  aktywności** |
| 1. **Godziny kontaktowe z prowadzącym** | | |
| 1.1 | Wykłady | 15 |
| 1.2 | Ćwiczenia | 0 |
| 1.3 | Laboratoria | 0 |
| 1.4 | Seminarium | 15 |
| 1.5 | Projekt | 0 |
| 1.6 | Egzamin | 0 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 30 |
| 1. **Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | 0 |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów | 0 |
| 2.3 | Przygotowanie projektu | 0 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 30 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | 0 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 15 |
| 2.7 | Inne | 0 |
| Razem godzin pracy własnej studenta: | | 45 |
| Ogólne obciążenie pracą studenta: | | 75 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU** | | 3 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego: | | 1,2 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: | | 0 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. Rosik-Dulewska Cz.: Podstawy gospodarki odpadami, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2010. |
| 2. Merkisz-Guranowska A.: Recykling samochodów w Polsce, Wydawnictwo Instytutu Technologii Eksploatacji, Poznań-Radom 2007. |
| 3. Osiński J., Żach P.: Wybrane zagadnienia recyklingu samochodów, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2009. |
| 4. Oprzędkiewicz J., Stolarski B.: Technologia i systemy recyklingu samochodów. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2003. |
| 5. Merkisz-Guranowska A.: Ocena efektywności sieci recyklingu pojazdów wycofanych z eksploatacji. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2016. |
| 6. Draniewicz B.: Recykling pojazdów wycofanych z eksploatacji. Komentarz, C. H. Beck, 2014. |
| 7. Caban, J. Droździel, P. Seńko, J.: Wybrane materiały konstrukcyjne w budowie pojazdów samochodowych, Logistyka, 3, 946—953, 2014. |
| 8. Erjavec J., Smith N.: Electric and Fuel-Cell Vehicles. Cengage Learning, Inc. 2022. |

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL )**

|  |
| --- |
| dr hab. inż. Arkadiusz Jamrozik, prof. PCz, Katedra Maszyn Cieplnych,  arkadiusz.jamrozik@pcz.pl |

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekt uczenia się** | **Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)** | **Cele przedmiotu** | **Treści programowe** | **Narzędzia dydaktyczne** | **Sposób oceny** |
|
| **EU 1** | K\_W08, K\_U08 | C1 | W 1-15  S 1-15 | 1-2 | F1  P1, P2 |
| **EU 2** | K\_W08, K\_U08 | C1 | W 1-15  S 1-15 | 1-2 | F1  P1, P2 |
| **EU 3** | K\_W08, K\_U08 | C1 | W 1-15  S 1-15 | 1-2 | F1  P1, P2 |

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 3,5** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 4,5** | **Na ocenę 5** |
| **EU 1, EU2**  **EU3**  Student opanował podstawową wiedzę z zakresu obowiązujących przepisów prawa krajowego i międzynarodowego dotyczących recyklingu pojazdów samochodowych. | Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu obowiązujących przepisów prawa krajowego i między-narodowego dotyczących recyklingu pojazdów samochodowych. | Student częściowo opanował wiedzę z zakresu obowiązujących przepisów prawa krajowego i między narodowego dotyczących recyklingu pojazdów samochodowych. | Student opanował wiedzę  z zakresu obowiązujących przepisów prawa krajowego i między narodowego dotyczących recyklingu pojazdów samochodowych. | Student opanował wiedzę z zakresu obowiązujących przepisów prawa krajowego i między-narodowego dotyczących recyklingu pojazdów samochodowych, potrafi dokonać analizy obowiązujących przepisów. | Student opanował wiedzę z zakresu obowiązujących przepisów prawa krajowego i między-narodowego dotyczących recyklingu pojazdów samochodowych, potrafi dokonać analizy obowiązujących przepisów, samodzielnie zdobywa  i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł. | Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego pro-gramem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł. Po-trafi dokonać wyczerpującej analizy obowiązujących przepisów prawa krajowego i między-narodowego dotyczących recyklingu pojazdów samochodowych. |

**INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

**SYLABUS DO PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa polska przedmiotu | **INŻYNIERA BEZPIECZEŃSTWA** |
| Nazwa angielska przedmiotu | **SECURITY ENGINEERING** |
| Rodzaj przedmiotu | **kierunkowy obieralny** |
| Klasyfikacja ISCED | 0716 |
| Kierunek studiów | Inżynieria samochodów hybrydowych  i elektrycznych |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 3 |
| Semestr | 7 |

**Liczba godzin na semestr:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Seminarium | Projekt | Inne |
| 15 | 0 | 15 | 0 | 0 | 0 |

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

1. Nabycie przez studenta wiedzy z zakresu inżynierii bezpieczeństwa.
2. Zdobycie przez studenta podstawowej umiejętności w zakresie bezpieczeństwa.
3. Nabycie przez studenta podstawowej wiedzy i umiejętności na temat rozwiązań praktycznych problemów w zakresie inżynierii bezpieczeństwa.

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Wiedza z zakresu podstaw techniki.
2. Wiedza i umiejętności z posługiwania się technicznym rysunkiem maszynowym.
3. Wiedza i umiejętności z zakresu zarządzania bezpieczeństwem pracy.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – Student ma wiedzę z zakresu bezpieczeństwa technicznego, systemów bezpieczeństwa, bhp oraz zagrożeń i ich skutków.

EU 2 – Student ma podstawowe umiejętności w zakresie doboru źródła oraz informacji z nich pochodzących. Dokonuje oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji.

EU 3 – Student ma podstawową wiedzę i umiejętności na temat rozwiązań praktycznych problemów w zakresie inżynierii bezpieczeństwa.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – WYKŁAD** | **Liczba godzin** |
| W 1 - Wprowadzenie do inżynierii bezpieczeństwa. | 1 |
| W 2 – Współczesne urządzenia zabezpieczające. | 1 |
| W 3 – Podstawy zarządzania eksploatacją maszyn i urządzeń. | 1 |
| W 4 – Cechy funkcjonalne maszyn i urządzeń w technice. | 1 |
| W 5 – Modele awarii maszyn i urządzeń technicznych. | 1 |
| W 6 – Zagrożenia mechaniczne. | 1 |
| W 7 – Zagrożenia elektryczne. | 1 |
| W 8 – Zagrożenia chemiczne. | 1 |
| W 9 –Przyczyny i skutki awarii maszyn i urządzeń technicznych. | 1 |
| W 10 - Ocena rozwiązań organizacji pracy pod kątem bezpieczeństwa. | 1 |
| W 11 – Ocena środków technicznych w bezpieczeństwie operatora. | 1 |
| W 12 – Sterowanie bezpieczeństwem systemów. | 1 |
| W 13 - Sposoby oceny ryzyka obsługi maszyn i urządzeń. | 1 |
| W 14 – Gotowość systemu technicznego. | 1 |
| W 15 – Inżynieria ergonomiczna. | **1** |
| **Forma zajęć – LABORATORIUM** | **Liczba godzin** |
| L 1,2 – Analiza działania podstawowych układów kontroli dostępu. | 2 |
| L 3,4 - Wyznaczanie charakterystyk pracy barier kontroli dostępu. | 2 |
| L 5,6,7,8 - Szacowanie poprawności wykorzystania układów kontroli bezpieczeństwa i dostępu do stref niebezpiecznych. | 4 |
| L 9,10 - Ocena niezawodności systemów inżynierii bezpieczeństwa. | 2 |
| L 11,12 - Ocena ryzyka systemów inżynierii bezpieczeństwa. | 2 |
| L 13,14 - Kształtowanie nowoczesnego systemu bezpieczeństwa. | 2 |
| L 15 - Kolokwium zaliczeniowe. | 1 |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| **1. –** Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych. |
| **2. –** Specjalistyczne oprogramowanie. |
| **3. –** Instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych. |

**SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

|  |
| --- |
| **F1. –** Aktywność na zajęciach. |
| **F2. –** Ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych/projektowych. |
| **P1. –** Kolokwium.\* |
| **P2.** - Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych. |

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Forma aktywności** | **Średnia liczba godzin na zrealizowanie  aktywności** |
| 1. **Godziny kontaktowe z prowadzącym** | | |
| 1.1 | Wykłady | 15 |
| 1.2 | Ćwiczenia | 0 |
| 1.3 | Laboratoria | 15 |
| 1.4 | Seminarium | 0 |
| 1.5 | Projekt | 0 |
| 1.6 | Egzamin | 0 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 30 |
| 1. **Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | 20 |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów | 20 |
| 2.3 | Przygotowanie projektu | 0 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 0 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | 0 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 5 |
| 2.7 | Inne | 0 |
| Razem godzin pracy własnej studenta: | | 45 |
| Ogólne obciążenie pracą studenta: | | 75 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU** | | 3 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego: | | 1,2 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: | | 2,2 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. Polskie normy z zakresu bezpieczeństwa pracy, ergonomii i systemów zarządzania bezpieczeństwem pracy ( SZBP). |
| 1. Wybrane problemy bezpieczeństwa pracy, ergonomii I ochrony środowiska, Jerzy S. Marcinkowski ( red.), Wyd. Pressmedial, Lubin, 2011. |
| 1. Niezawodność człowieka w interakcji z procesem przemysłowym, Sławińska M., WPP, Poznań 2012. |
| 1. Elementy eksploatacji obiektów technicznych, Niziński S., Wyd. Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, Olsztyn, 2000. |

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL )**

|  |
| --- |
| dr inż. Michał Pyrc, Katedra Maszyn Cieplnych, michal.pyrc@pcz.pl |

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekt uczenia się** | **Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)** | **Cele przedmiotu** | **Treści programowe** | **Narzędzia dydaktyczne** | **Sposób oceny** |
|
| **EU 1** | K\_W10 | C1 | W 1-15 | 1, 2 | F1, P1 |
| **EU 2** | K\_U07 | C2 | L 1-15 | 2, 3 | F1, F2  P1, P2 |
| **EU 3** | K\_K01  K\_K05 | C3 | W 1-15  L 1-15 | 1-3 | F1, F2  P1, P2 |

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 3,5** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 4,5** | **Na ocenę 5** |
| **EU1**  Student ma wiedzę z zakresu bezpieczeństwa technicznego, systemów bezpieczeństwa, bhp oraz zagrożeń i ich skutków | Student nie posiada wiedzy z zakresu bezpieczeństwa technicznego, systemów bezpieczeństwa, bhp oraz zagrożeń i ich skutków | Student posiada wiedzę z zakresu bezpieczeństwa technicznego, systemów bezpieczeństwa, bhp oraz zagrożeń i ich skutkówna poziomie podstawowym | Student posiada wiedzę z zakresu bezpieczeństwa technicznego, systemów bezpieczeństwa, bhp oraz zagrożeń i ich skutkówna poziomie wyższym niż podstawowy | Student posiada wiedzę z zakresu bezpieczeństwa technicznego, systemów bezpieczeństwa, bhp oraz zagrożeń i ich skutkówna poziomie średnim | Student posiada wiedzę z zakresu bezpieczeństwa technicznego, systemów bezpieczeństwa, bhp oraz zagrożeń i ich skutkówna poziomie wyższym niż średni | Student posiada wiedzę z zakresu bezpieczeństwa technicznego, systemów bezpieczeństwa, bhp oraz zagrożeń i ich skutkówna poziomie zaawansowanym |
| **EU2**  Student ma podstawowe umiejętności w zakresie doboru źródła oraz informacji. Dokonuje oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji. | Student nie posiada umiejętności w zakresie doboru źródła oraz informacji. Dokonuje oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji. | Student posiada umiejętności w zakresie doboru źródła oraz informacji. Dokonuje oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji na poziomie podstawowym | Student posiada umiejętności w zakresie doboru źródła oraz informacji. Dokonuje oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji na poziomie wyższym niż podstawowy | Student posiada umiejętności w zakresie doboru źródła oraz informacji. Dokonuje oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji na poziomie średnim | Student posiada umiejętności w zakresie doboru źródła oraz informacji. Dokonuje oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji na poziomie wyższym niż średni | Student posiada umiejętności w zakresie doboru źródła oraz informacji. Dokonuje oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji na poziomie zaawansowanym |
| **EU3**  Student ma podstawową wiedzę i umiejętności na temat rozwiązań praktycznych problemów w zakresie inżynierii bezpieczeństwa | Student nie posiada wiedzy ani umiejętności na temat rozwiązań praktycznych problemów w zakresie inżynierii bezpieczeństwa | Student posiada wiedzę i umiejętności na temat rozwiązań praktycznych problemów w zakresie inżynierii bezpieczeństwa na poziomie podstawowym | Student posiada wiedzę i umiejętności na temat rozwiązań praktycznych problemów w zakresie inżynierii bezpieczeństwa na poziomie wyższym niż podstawowy | Student posiada wiedzę i umiejętności na temat rozwiązań praktycznych problemów w zakresie inżynierii bezpieczeństwa na poziomie średnim | Student posiada wiedzę i umiejętności na temat rozwiązań praktycznych problemów w zakresie inżynierii bezpieczeństwa na poziomie wyższym niż średni | Student posiada wiedzę i umiejętności na temat rozwiązań praktycznych problemów w zakresie inżynierii bezpieczeństwa na poziomie zaawansowanym |

**INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

**SYLABUS DO PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa polska przedmiotu | **INŻYNIERA NIEZWODNOŚCI** |
| Nazwa angielska przedmiotu | **RELIABILITY ENGINEERING** |
| Rodzaj przedmiotu | **kierunkowy obieralny** |
| Klasyfikacja ISCED | 0716 |
| Kierunek studiów | Inżynieria samochodów hybrydowych  i elektrycznych |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 3 |
| Semestr | 7 |

**Liczba godzin na semestr:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Seminarium | Projekt | Inne |
| 15 | 0 | 15 | 0 | 0 | 0 |

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

1. Nabycie przez studenta wiedzy z zakresu sposobów oceny niezawodności, optymalizacji procesów eksploatacji.
2. Zdobycie przez studenta podstawowej umiejętności w zakresie budowy modeli i rozwiązywania zadań dotyczących inżynierii niezawodności.
3. Nabycie przez studenta podstawowej wiedzy i umiejętności na temat rozwiązań praktycznych problemów w zakresie inżynierii niezawodności.

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Wiedza z zakresu algebry i analizy.
2. Wiedza i umiejętności z rachunku prawdopodobieństwa i statystyki.
3. Wiedza i umiejętności z zakresu metod numerycznych, techniki obliczeniowej i symulacyjnej.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – Student ma wiedzę z zakresu sposobów oceny niezawodności, optymalizacji procesów eksploatacji.

EU 2 – Student ma podstawowe umiejętności w zakresie budowy modeli i rozwiązywania zadań dotyczących inżynierii niezawodności.

EU 3 – Student ma podstawową wiedzę i umiejętności na temat rozwiązań praktycznych problemów w zakresie inżynierii niezawodności.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – WYKŁAD** | **Liczba godzin** |
| W 1 - Wprowadzenie do inżynierii niezawodności. | 1 |
| W 2 - Rozkład prawdopodobieństwa w teorii niezawodności. | 1 |
| W 3 - Wskaźniki niezawodności. | 1 |
| W 4 - Narzędzia i metody zarządzania jakością cz.1. | 1 |
| W 5 - Narzędzia i metody zarządzania jakością cz.2. | 1 |
| W 6 - Metody oceny niezawodności cz.1. | 1 |
| W 7 - Metody oceny niezawodności cz.2. | 1 |
| W 8 - Trwałość układów technicznych. | 1 |
| W 9 - Awarie i przestoje obiektów. | 1 |
| W 10 - Przyczyny i klasyfikacja powstawania awarii i przestojów. | 1 |
| W 11 - Niezawodność systemów technicznych. | 1 |
| W 12 - Sposoby oceny niezawodności systemów technicznych. | 1 |
| W 13 - Sposoby oceny ryzyka. | 1 |
| W 14 - Kształtowanie niezawodności systemów technicznych. | 1 |
| W 15 - Zapewnienie bezpieczeństwa eksploatacji systemów technicznych. | 1 |
| **Forma zajęć – LABORATORIUM** | **Liczba godzin** |
| L 1,2 - Rozkłady prawdopodobieństw w teorii niezawodności. | 2 |
| L 3,4 - Wyznaczanie charakterystyk niezawodnościowych. | 2 |
| L 5,6,7,8 - Szacowanie niezawodności systemów technicznych. | 4 |
| L 9,10 - Ocena niezawodności systemów technicznych. | 2 |
| L 11,12 - Ocena ryzyka systemów technicznych. | 2 |
| L 13,14 - Kształtowanie niezawodności systemów technicznych. | 2 |
| L 15 - Kolokwium zaliczeniowe. | 1 |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| **1. –** Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych. |
| **2. –** Specjalistyczne oprogramowanie. |
| **3. –** Instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych. |

**SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

|  |
| --- |
| **F1. –** Aktywność na zajęciach. |
| **F2. –** Ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych/projektowych. |
| **P1. –** Kolokwium.\* |
| **P2.** - Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych. |

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Forma aktywności** | **Średnia liczba godzin na zrealizowanie  aktywności** |
| 1. **Godziny kontaktowe z prowadzącym** | | |
| 1.1 | Wykłady | 15 |
| 1.2 | Ćwiczenia | 0 |
| 1.3 | Laboratoria | 15 |
| 1.4 | Seminarium | 0 |
| 1.5 | Projekt | 0 |
| 1.6 | Egzamin | 0 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 30 |
| 1. **Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | 20 |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów | 20 |
| 2.3 | Przygotowanie projektu | 0 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 0 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | 0 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 5 |
| 2.7 | Inne | 0 |
| Razem godzin pracy własnej studenta: | | 45 |
| Ogólne obciążenie pracą studenta: | | 75 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU** | | 3 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego: | | 1,2 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: | | 2,2 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. Frątczak E., Sienkiewicz U., Babiker H., Analiza historii zdarzeń, Oficyna wydawnicza SGH. |
| 1. Szybka J.: Prognozowanie niezawodności urządzeń mechanicznych funkcjonujących w układach z rezerwą. Rozprawy, Monografie, z. 34, Wydawnictwa AGH, Kraków 1996. |
| 1. Migdalski J. (red.): Poradnik niezawodności. Tom 1, 2. Wydawnictwo ZETOM, Warszawa 1992. |
| 1. Hamrol A.: Zarządzanie jakością z przykładami. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa, 2005. |

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL )**

|  |
| --- |
| dr inż. Piotr Szeląg, Katedra Elektroenergetyki, piotr.szelag@pcz.pl |

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekt uczenia się** | **Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)** | **Cele przedmiotu** | **Treści programowe** | **Narzędzia dydaktyczne** | **Sposób oceny** |
|
| **EU 1** | K\_W10 | C1 | W 1-15 | 1, 2 | F1, P1 |
| **EU 2** | K\_U06, K\_K01, K\_K02 | C2 | L 1-15 | 2, 3 | F1, F2  P1, P2 |
| **EU 3** | K\_W10, K\_U06, K\_K01, K\_K02 | C3 | W 1-15  L 1-15 | 1-3 | F1, F2  P1, P2 |

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 3,5** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 4,5** | **Na ocenę 5** |
| **EU1**  Student ma wiedzę z zakresu sposobów oceny niezawodności, optymalizacji procesów eksploatacji | Student nie posiada wiedzy z zakresu sposobów oceny niezawodności, optymalizacji procesów eksploatacji. | Student posiada wiedzę z zakresu sposobów oceny niezawodności, optymalizacji procesów eksploatacji na poziomie podstawowym | Student posiada wiedzę z zakresu sposobów oceny niezawodności, optymalizacji procesów eksploatacji na poziomie wyższym niż podstawowy | Student posiada wiedzę z zakresu sposobów oceny niezawodności, optymalizacji procesów eksploatacji na poziomie średnim | Student posiada wiedzę z zakresu sposobów oceny niezawodności, optymalizacji procesów eksploatacji na poziomie wyższym niż średni | Student posiada wiedzę z zakresu sposobów oceny niezawodności, optymalizacji procesów eksploatacji na poziomie zaawansowanym |
| **EU2**  Student ma podstawowe umiejętności w zakresie budowy modeli i rozwiązywania zadań dotyczących inżynierii niezawodności | Student nie posiada umiejętności w zakresie budowy modeli i rozwiązywania zadań dotyczących inżynierii niezawodności | Student posiada umiejętności w zakresie budowy modeli i rozwiązywania zadań dotyczących inżynierii niezawodności na poziomie podstawowym | Student posiada umiejętności w zakresie budowy modeli i rozwiązywania zadań dotyczących inżynierii niezawodności na poziomie wyższym niż podstawowy | Student posiada umiejętności w zakresie budowy modeli i rozwiązywania zadań dotyczących inżynierii niezawodności na poziomie średnim | Student posiada umiejętności w zakresie budowy modeli i rozwiązywania zadań dotyczących inżynierii niezawodności na poziomie wyższym niż średni | Student posiada umiejętności w zakresie budowy modeli i rozwiązywania zadań dotyczących inżynierii niezawodności na poziomie zaawansowanym |
| **EU3**  Student ma podstawową wiedzę i umiejętności na temat rozwiązań praktycznych problemów w zakresie inżynierii niezawodnościi. | Student nie posiada wiedzy ani umiejętności na temat rozwiązań praktycznych problemów w zakresie inżynierii niezawodności | Student posiada wiedzę i umiejętności na temat rozwiązań praktycznych problemów w zakresie inżynierii niezawodności na poziomie podstawowym | Student posiada wiedzę i umiejętności na temat rozwiązań praktycznych problemów w zakresie inżynierii niezawodności na poziomie wyższym niż podstawowy | Student posiada wiedzę i umiejętności na temat rozwiązań praktycznych problemów w zakresie inżynierii niezawodności na poziomie średnim | Student posiada wiedzę i umiejętności na temat rozwiązań praktycznych problemów w zakresie inżynierii niezawodności na poziomie wyższym niż średni | Student posiada wiedzę i umiejętności na temat rozwiązań praktycznych problemów w zakresie inżynierii niezawodności na poziomie zaawansowanym |

**INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

**SYLABUS DO PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa polska przedmiotu | **KOMPUTEROWE PROJEKTOWANIE UKŁADÓW ELEKTRONICZNYCH** |
| Nazwa angielska przedmiotu | **COMPUTER AIDED DESIGN OF ELECTRONIC CIRCUITS** |
| Rodzaj przedmiotu | **kierunkowy obieralny** |
| Klasyfikacja ISCED | 0714 |
| Kierunek studiów | Inżynieria samochodów hybrydowych  i elektrycznych |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 4 |
| Semestr | 7 |

**Liczba godzin na semestr:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Seminarium | Projekt | Inne |
| 15 | 0 | 15 | 15 | 0 | 0 |

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| C1. | Nabycie przez studentów wiedzy z zakresu technik symulacji analogowych układów elektronicznych przy użyciu programu SPICE oraz modeli elementów stosowanych w tym programie. |
| C2. | Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie wykorzystania programu SPICE do analizy układów elektronicznych. |

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. | Wiedza z zakresu podstaw elektrotechniki i energoelektroniki. |
| 2.  3. | Umiejętność obsługi komputera  Podstawowa znajomość języka angielskiego |

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

|  |  |
| --- | --- |
| EU1. | Student posiada wiedzę z zakresu technik symulacji analogowych układów elektronicznych przy użyciu programu SPICE oraz modeli elementów stosowanych w tym programie |
| EU2. | Student potrafi wykorzystać program SPICE do analizy i oceny działania analogowych układów Elektronicznych |

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – WYKŁAD** | **Liczba godzin** |
| W 1- Wprowadzenie do programu SPICE. | 1 |
| W 2 - Plik wejściowy programu SPICE. | 1 |
| W 3 - Modele elementów biernych. | 1 |
| W 4 - Modele źródeł niezależnych i sterowanych. | 1 |
| W 5 - Podstawowe rodzaje analiz - analiza stałoprądowa .DC. | 1 |
| W 6 - Podstawowe rodzaje analiz - analiza częstotliwościowa .AC. | 1 |
| W 7 - Podstawowe rodzaje analiz - analiza czasowa .TRAN. | 1 |
| W 8 - Analizy pochodne - analiza Fouriera .FOUR. | 1 |
| W 9 - Analizy pochodne - analiza Monte Carlo. | 1 |
| W 10 - Analizy pochodne - funkcja przenoszenia. | 1 |
| W 11 - Ustalanie punktu pracy i stany nieustalone. | 1 |
| W 12 - Modele wybranych elementów półprzewodnikowych. | 1 |
| W 13 - Modele transformatorów i linii długich. | 1 |
| W 14 - Podukłady i biblioteki. | 1 |
| W 15 - Kolokwium zaliczeniowe. | 1 |
| **Forma zajęć – LABORATORIUM** | **Liczba godzin** |
| L1 - Wprowadzenie do laboratorium. | 1 |
| L 2,3- Symulacja charakterystyk układów RLC. | 2 |
| L 4,5 - Symulacja charakterystyk statycznych i dynamicznych układów diodowych. | 2 |
| L 6,7 - Symulacja pracy tranzystora bipolarnego w charakterze klucza, wzmacniacza i źródła prądowego. | 2 |
| L 8,9 - Symulacja pracy tranzystora MOS w charakterze klucza, wzmacniacza i źródła prądowego. | 2 |
| L 10,11 - Symulacja pracy wzmacniacza operacyjnego. | 2 |
| L 12,13 - Symulacja pracy wzmacniacza mocy. | 2 |
| L 14,15 - Zajęcia zaliczeniowe. | 2 |
| **Forma zajęć – SEMINARIUM** | **Liczba godzin** |
| S 1 - Wprowadzenie. | 1 |
| S 2,3 - Symulacja pracy prostownika. | 2 |
| S 4,5 - Symulacja pracy zasilacza impulsowego. | 2 |
| S 6,7 - Symulacja pracy wzmacniacza mocy klasy D. | 2 |
| S 8,9 - Symulacja pracy filtru aktywnego. | 2 |
| S 10,11 - Symulacja pracy generatora przebiegów. | 2 |
| S 12,13 - Symulacja pracy układów przerzutnikowych. | 2 |
| S 14,15- Zajęcia zaliczeniowe. | 2 |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| **1. –** Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych. |
| **2. –** Instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych |
| **3**. - Komputery z oprogramowaniem SPICE. |

**SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

|  |
| --- |
| **F1. –** Ocena sprawozdań z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych wraz z omówieniem wyników. |
| **P1. –** Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych. |
| **P2.** –Przygotowanie prezentacji, sprawozdania lub referatu |
| **P3.** – Kolokwium. |

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Forma aktywności** | **Średnia liczba godzin na zrealizowanie  aktywności** |
| 1. **Godziny kontaktowe z prowadzącym** | | |
| 1.1 | Wykłady | 15 |
| 1.2 | Ćwiczenia | 0 |
| 1.3 | Laboratoria | 15 |
| 1.4 | Seminarium | 15 |
| 1.5 | Projekt | 0 |
| 1.6 | Egzamin | 0 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 45 |
| 1. **Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | 15 |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów,  *przygotowanie do zaliczenia* | 30 |
| 2.3 | Przygotowanie projektu | 0 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 10 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | 0 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 0 |
| 2.7 | Inne | 0 |
| Razem godzin pracy własnej studenta: | | 55 |
| Ogólne obciążenie pracą studenta: | | 100 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU** | | 4 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego: | | 1,8 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: | | 2,4 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. „PSpice User Manual", Cadence Design Systems, Portland, USA, 2009. |
| 1. K. Baranowski, A Welo: Symulacja Układów Elektronicznych P-SPICE, Wyd. EDU\_MIKOM, Warszawa 1996 |
| 3. M. Tadeusiewicz, S. Hałgas, „Komputerowe metody analizy układów analogowych. Teoria i zastosowanie.” Warszawa, WNT 2008 |
| 4. Baker R.J., CMOS analog circuit design, layout and simulation, John Wiley & Sons, Hoboken, New Jersey 2008 |

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)**

|  |
| --- |
| dr hab. inż. Tomasz Kulej, prof. PCz, Katedra Automatyki, Elektrotechniki i Optoelektroniki, WE PCz. tomasz.kulej@pcz.pl |

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekt uczenia się** | **Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)** | **Cele przedmiotu** | **Treści programowe** | **Narzędzia dydaktyczne** | **Sposób oceny** |
|
| **EU 1** | K\_W01 | C1 | W 1-15 | 1 | P3 |
| **EU 2** | K\_U09 | C2 | L 1-15,  S 1-15 | 2,3 | F1  P1, P2 |

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 3,5** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 4,5** | **Na ocenę 5** |
| **EU1, EU2**  Student opanował wiedzę  i umiejętności z zakresu programu SPICE | Student nie opanował wiedzy  i umiejętności z zakresu programu SPICE (wynik zaliczenia <50%) | Student opanował wiedzę  i umiejętności z zakresu programu SPICE z wynikiem zaliczenia 50-60%) | Student opanował wiedzę  i umiejętności z zakresu programu SPICE z wynikiem zaliczenia 60-70%) | Student opanował wiedzę  i umiejętności z zakresu programu SPICE z wynikiem zaliczenia 70-80%) | Student opanował wiedzę  i umiejętności z zakresu programu SPICE  z wynikiem zaliczenia 80-90%) | Student opanował wiedzę  i umiejętności z zakresu programu SPICE  z wynikiem zaliczenia >=90 %) |

**INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

**SYLABUS DO PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa polska przedmiotu | **ODDZIAŁYWANIE MOTORYZACJI NA ŚRODOWISKO** |
| Nazwa angielska przedmiotu | **ENVIRONMENTAL IMPACT OF AUTO-MOTIVE** |
| Rodzaj przedmiotu | **kierunkowy** |
| Klasyfikacja ISCED | 0716 |
| Kierunek studiów | Inżynieria samochodów hybrydowych  i elektrycznych |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 3 |
| Semestr | 7 |

**Liczba godzin na semestr:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Seminarium | Projekt | Inne |
| 30 | 0 | 0 | 15 | 0 | 0 |

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

1. Zapoznanie studentów z zagadnieniami oddziaływania motoryzacji na środo-wisko naturalne

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Wiedza z zakresu budowy i działania silnika tłokowego i samochodu.
2. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy podczas badań pojazdów samochodowych.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji.
4. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 - posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą oddziaływania motoryzacji na środowisko naturalne.

EU 2 - posiada umiejętności pozwalające dokonać oceny wyników pomiarów toksyczności spalin pojazdu samochodowego oraz hałasu motoryzacyjnego.

EU 3 - rozumie podstawowe zjawiska i procesy fizyczne wstępujące w technice.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – WYKŁAD** | **Liczba godzin** |
| W 1,2 – Analiza zagrożeń środowiska naturalnego powodowanych przez silniki spalinowe pojazdów samochodowych z napędem konwencjonalnym i hybrydowym. | 2 |
| W 3,4 – Aktualne i przyszłościowe europejskie normy emisji spalin z silnika tłokowego napędzającego pojazd samochodowy. | 2 |
| W 5,6 – Międzynarodowe przepisy dotyczące toksyczności spalin samochodowych. | 2 |
| W 7,8,9,10 – Mechanizmy powstawania toksycznych i szkodliwych składników spalin silnikowych. | 4 |
| W 11,12 – Metody detekcji i pomiaru składników spalin silnika samochodowego. | 2 |
| W 13,14,15 - Procedury pomiaru emisji spalin z silnika pojazdu samochodowego z napędem konwencjonalnym i hybrydowym. | 3 |
| W 16,17 – Sposoby i technologie oczyszczania spalin samochodowych. | 2 |
| W 18,19 – Paliwa alternatywne sposobem na redukcję emisji szkodliwych i toksycznych składników spalin samochodowych. | 2 |
| W 20,21 – Wpływ eksploatacji samochodów z napędem niekonwencjonalnym (hybrydowym, elektrycznym) na środowisko naturalne. | 2 |
| W 22,23 – Aspekt ekologiczny recyklingu pojazdów samochodowych. | 2 |
| W 24,25 – Systemy recyklingu pojazdów samochodowych w Polsce i na świecie. | 2 |
| W 26,27 – Zagrożenia ekologiczne związane z wypadkami drogowymi i przewozem materiałów niebezpiecznych. | 2 |
| W 28,29,30 – Hałas i drgania wytwarzane przez pojazdy samochodowe jako zagrożenie dla środowiska naturalnego. Test zaliczeniowy. | 3 |
| **Forma zajęć – SEMONARIUM** | **Liczba godzin** |
| S 1 – Stan cieplny silnika samochodowego, a emisja związków toksycznych i szkodliwych w spalinach. | 1 |
| S 2 – Alternatywne paliwa silnikowe (ciekłe i gazowe) i ich wpływ na zanieczyszczenie środowiska. | 1 |
| S 3 – Hybrydowy i elektryczny napęd pojazdu samochodowego i ich wpływ na zanieczyszczenie środowiska. | 1 |
| S 4 – Pokładowe systemy diagnostyczne pojazdów samochodowych  w aspekcie ochrony środowiska. | 1 |
| S 5 – Recykling samochodów hybrydowych i elektrycznych w Polsce. | 1 |
| S 6 – Proces recyklingu samochodów konwencjonalnych, hybrydowych i elektrycznych na przykładzie wybranych firm motoryzacyjnych. | 1 |
| S 7 – Monitoring i raportowanie motoryzacyjnego skażenia środowiska. | 1 |
| S 8 – Ocena motoryzacyjnego skażenia powietrza w wybranych aglomeracjach miejskich w Polsce i na świecie. | 1 |
| S 9 – Zagrożenia dla środowiska ze strony samochodów z napędem elektrycznym. | 1 |
| S 10 – Zagrożenia dla środowiska ze strony samochodów z napędem hybrydowym. | 1 |
| S 11 – Wpływ materiałów eksploatacyjnych stosowanych w pojazdach konwencjonalnych, hybrydowych i elektrycznych na środowisko naturalne. | 1 |
| S 12 – Wpływ rozwoju motoryzacji na bezpieczeństwo w ruchu drogowym. | 1 |
| S 13 – Zagrożenia środowiskowe ze strony samochodowego transportu towarowego. | 1 |
| S 14 – Transport samochodowy materiałów niebezpiecznych jako potencjalne źródło zagrożeń środowiskowych. | 1 |
| S 15 – Źródła hałasu motoryzacyjnego i sposoby jego redukcji. | 1 |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| **1. –** Wykład w postaci prezentacji multimedialnych. |
| **2. –** Komputer z oprogramowaniem i narzędzia multimedialne. |

**SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

|  |
| --- |
| **F1. –** Ocena wygłoszonych prezentacji. |
| **P1. –** Przygotowanie prezentacji, sprawozdania lub referatu.\* |
| **P2. –** Test. |

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnej oceny z ćwiczeń seminaryjnych i wykładu

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Forma aktywności** | **Średnia liczba godzin na zrealizowanie  aktywności** |
| 1. **Godziny kontaktowe z prowadzącym** | | |
| 1.1 | Wykłady | 30 |
| 1.2 | Ćwiczenia | 0 |
| 1.3 | Laboratoria | 0 |
| 1.4 | Seminarium | 15 |
| 1.5 | Projekt | 0 |
| 1.6 | Egzamin | 0 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 45 |
| 1. **Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | 0 |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów | 0 |
| 2.3 | Przygotowanie projektu | 0 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 20 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | 0 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 10 |
| 2.7 | Inne | 0 |
| Razem godzin pracy własnej studenta: | | 30 |
| Ogólne obciążenie pracą studenta: | | 75 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU** | | 3 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego: | | 1,8 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: | | 0 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. Merkisz J.: Ekologiczne problemy silników spalinowych. T1. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej. Poznań 1998. |
| 1. Merkisz J.: Ekologiczne problemy silników spalinowych. T2. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej. Poznań 1999. |
| 1. Bielaczyc P., Merkisz J., Pielecha J.: Stan cieplny silnika spalinowego a emisja związków toksycznych. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej. Poznań 2001. |
| 1. Chłopek Z.: Ochrona środowiska naturalnego. WKŁ. Warszawa 2002. |
| 1. Merkisz J., Pielecha I.: Alternatywne paliwa i układy napędowe pojazdów. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej. Poznań 2004. |
| 1. Merkisz J., Piekarski W., Słowik T.: Motoryzacyjne zanieczyszczenie środowiska. Wydawnictwo Akademii Rolniczej w Lublinie. Lublin 2005. |
| 1. Merkisz J., Pielecha I.: Alternatywne napędy pojazdów. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej. Poznań 2006. |
| 1. Merkisz J., Mazurek St.: Pokładowe systemy diagnostyczne pojazdów samochodowych. WKŁ. Warszawa 2004. |
| 1. Merkisz J., Pielecha J., Radzimirski S.: Pragmatyczne podstawy ochrony powietrza atmosferycznego w transporcie drogowym. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej. Poznań 2009. |
| 1. Osiński J., Żach P.: Wybrane zagadnienia recyklingu samochodów. WKŁ. Warszawa 2006. |
| 1. Merkisz-Guranowska A.: Aspekty recyklingu w Polsce. Wydawnictwo Instytutu Technologii Eksploatacji. Poznań-Radom 2005. |
| 1. Praca zbiorowa pod redakcją Sawwy R. Recykling samochodów. Ekologia, prawo, praktyka, perspektywy. PIAP, Warszawa 2001. |
| 1. Bielaczyc P., Szczotka A., Woodburn J.: An overview of particulate matter emissions from modern light duty vehicles. Combustion Engines 2/2013 (153). PTNSS Bielsko-Biała 2013. |
| 1. Bielaczyc P., Szczotka A., Pajdowski P., Woodburn J.: Development of automotive emissions testing equipment and test methods in response to legislative, technical and commercial requirements. Combustion Engines 1/2013 (152). PTNSS Bielsko-Biała 2013. |
| 1. Merkisz J., Pielecha J., Radzimirski S.: New Trends in Emission Control in the European Union. Springer Tracts on Transportation and Traffic, Vol. 4. Springer International Publishing Switzerland 2014. |
| 1. Kalmbach S., Schmölling J.: Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - TA Luft. TA Luft mit Erläuterungen. Erich Schmidt Verlag GmbH & Co., Berlin 2004. |
| 1. Fuel Cell. Operation Instructions. Junior Basic. h-tec. Wasserstoff-Energie-Systeme GmbH. Luebeck. |
| 1. HyDrive - Electric Vehicle Trainer Instruction Manual. Heliocentris Academia GmbH. 2015. |

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL )**

|  |
| --- |
| dr hab. inż. Arkadiusz Jamrozik, prof. PCz, Katedra Maszyn Cieplnych,  arkadiusz.jamrozik@pcz.pl |

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekt uczenia się** | **Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)** | **Cele przedmiotu** | **Treści programowe** | **Narzędzia dydaktyczne** | **Sposób oceny** |
|
| **EU 1** | K\_W05, K\_U08 | C1 | W 1-30  S 1-15 | 1, 2 | F1,  P1, P2 |
| **EU 2** | K\_W05, K\_U08 | C1 | W 1-30  S 1-15 | 1, 2 | F1,  P1, P2 |
| **EU 3** | K\_W05, K\_U08 | C1 | W 1-30  S 1-15 | 1, 2 | F1,  P1, P2 |

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 3,5** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 4,5** | **Na ocenę 5** |
| **EU1**  Student posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą oddziaływania motoryzacji na środowisko naturalne. | Student nie opanował wiedzy teoretycznej dotyczącej oddziaływania motoryzacji na środowisko naturalne. | Student częściowo opanował wiedzę  dotyczącą oddziaływania motoryzacji na środowisko naturalne. | Student w stopniu zadowalającym opanował wiedzę dotyczącą oddziaływania motoryzacji na środowisko naturalne. | Student opanował wiedzę dotyczącą oddziaływania motoryzacji na środowisko naturalne, potrafi zdobywać wiedzę ze źródeł wskazanych na zajęciach. | Student dobrze opanował wiedzę  z  dotyczącą oddziaływania motoryzacji na środowisko naturalne, samodzielnie zdobywa  i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł. | Student bardzo dobrze opanował wiedzę  z  dotyczącą oddziaływania motoryzacji na środowisko naturalne, samodzielnie zdobywa  i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł. |
| **EU2, EU3**  Student posiada umiejętności pozwalające na ocenę oddziaływania motoryzacji na środowisko. | Student nie potrafi ocenić  i przeanalizować wpływu motoryzacji na środowisko. | Student potrafi  z pomocą innych dokonać oceny oddziaływania motoryzacji na środowisko. | Student potrafi dokonać oceny oddziaływania motoryzacji na środowisko. | Student potrafi dokonać oceny oddziaływania motoryzacji na środowisko oraz potrafi sformułować konstruktywne wnioski na ten temat. | Student potrafi samodzielnie dokonać oceny oddziaływania motoryzacji na środowisko oraz potrafi sformułować konstruktywne wnioski na ten temat. | Student potrafi dokonać samodzielnej i wnikliwej analizy oraz oceny oddziaływania motoryzacji na środowisko oraz potrafi sformułować konstruktywne wnioski na ten temat. |

**INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

**SYLABUS DO PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa polska przedmiotu | **ORGANIZACJA I ZARZĄDZANIE** |
| Nazwa angielska przedmiotu | **ORGANIZATION AND MANAGEMENT** |
| Rodzaj przedmiotu | **humanistyczny obieralny** |
| Klasyfikacja ISCED | 0715 |
| Kierunek studiów | Inżynieria samochodów hybrydowych  i elektrycznych |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 3 |
| Semestr | 7 |

**Liczba godzin na semestr:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Seminarium | Projekt | Inne |
| 15 | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 |

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

1. Wprowadzenie studentów w problematykę współczesnych organizacji i zarządzania nimi, z podkreśleniem społecznego, ekonomicznego i kulturowego kontekstu.
2. Przekazanie studentom wiedzy na temat procesu zarządzania oraz zasad i funkcji zarządzania organizacjami.
3. Zapoznanie studentów z metodami i narzędziami zarządzania organizacjami.

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Znajomość podstawowych zagadnień społeczno-gospodarczych.
2. Umiejętność samodzielnego poszerzania wiedzy.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – Student zna podstawowe pojęcia i definicje z zakresu zarządzania.

EU 2 – Student zna podstawowe metody, narzędzia i techniki stosowane w zarządzaniu organizacjami oraz potrafi omówić ich zastosowanie w rozwiązywaniu problemów zarządzania.

EU 3 – Student potrafi, dla wybranego zagadnienia z zakresu zarządzania organizacjami, pozyskać informacje z właściwych źródeł, opracować je i zaprezentować publicznie.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – WYKŁAD** | **Liczba godzin** |
| W1 - Organizacja, zarządzanie-podstawowe pojęcia i definicje. Proces  zarządzania. | 1 |
| W2,3 - Ewolucja teorii organizacji i zarządzania. Nurty i szkoły w nauce  organizacji i zarządzaniu. | 2 |
| W4 - Planowanie. Proces planowania. Rodzaje planów. Podejmowanie  decyzji. | 1 |
| W5 - Zarządzanie strategiczne. Etapy procesu zarządzania  strategicznego. Cykl życia produktu. | 1 |
| W6 - Organizowanie. Kształtowanie struktur organizacyjnych. Statyczne  zasady projektowania organizacji. | 1 |
| W7 - Organizowanie. Sytuacyjne podejście do projektowania organizacji.  Zarządzanie zmianą. | 1 |
| W8 - Podstawy zarządzania zasobami ludzkimi. Geneza. Cele i zakres.  Planowanie zasobów ludzkich. Motywowanie. | 1 |
| W9 - Przywództwo. Style przywództwa. Wpływ. Władza. Zachowania  polityczne w organizacjach. | 1 |
| W 10 - Jednostka i grupa w procesie pracy. | 1 |
| W 11 - Kontrolowanie w organizacjach. Formy i etapy kontroli. | 1 |
| W 12 - Zarządzanie jakością. TQM. Normy ISO. | 1 |
| W13 - Technika. Postęp techniczny. Innowacje. | 1 |
| W14,15 - Współczesne wyzwania zarządzania. Podsumowanie i zaliczenie. | 2 |
| **Forma zajęć – Ćwiczenia** | **Liczba godzin** |
| C1,2 - Otoczenie organizacji. Struktura otoczenia. Analiza otoczenia  konkurencyjnego. | 2 |
| C3,4 - Globalny kontekst zarządzania. | 2 |
| C5 - Etyczny i społeczny kontekst zarządzania. Etyka w miejscu pracy. | 1 |
| C6,7 - Narzędzia zarządzania służące do planowania i podejmowania decyzji-I. Narzędzia zarządzania służące do planowania i podejmowania decyzji-II. | 2 |
| C8,9 - Narzędzia zarządzania służące do planowania i podejmowania  decyzji-III. | 2 |
| C10,11 - Podstawy analizy finansowej organizacji. Bilans. | 2 |
| C12 - Kultura organizacyjna. Zarządzanie kulturową różnorodnością w organizacjach. | 1 |
| C13 - Komunikowanie się w organizacjach. Formy komunikacji. Zarządzanie komunikowaniem. | 1 |
| C14,15 - Prezentacja rozwiązań, dyskusja | 2 |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| **1. –** Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych. |
| **2. –** Praca w zespołach. |
| **3. –** Praca metodą projektu. |

**SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

|  |
| --- |
| **F1. –** Ocena z zadań projektowych sprawdzających umiejętności wykorzystania nabytej wiedzy w praktyce\*) realizowanych również na platformie |
| **F2. –** Ocena aktywności podczas zajęć tradycyjnych i online oraz ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń. |
| **F3. –** Ocena prezentacji wykonanych przez studentów. |
| **P1. –** Przygotowanie prezentacji, sprawozdania lub referatu. |
| **P2.** – Kolokwium. |

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń oraz realizacji zadania sprawdzającego

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Forma aktywności** | **Średnia liczba godzin na zrealizowanie  aktywności** |
| 1. **Godziny kontaktowe z prowadzącym** | | |
| 1.1 | Wykłady | 15 |
| 1.2 | Ćwiczenia | 15 |
| 1.3 | Laboratoria | 0 |
| 1.4 | Seminarium | 0 |
| 1.5 | Projekt | 0 |
| 1.6 | Egzamin | 0 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 30 |
| 1. **Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | 20 |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów | 0 |
| 2.3 | Przygotowanie projektu | 0 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 10 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | 0 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 15 |
| 2.7 | Inne | 0 |
| Razem godzin pracy własnej studenta: | | 45 |
| Ogólne obciążenie pracą studenta: | | 75 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU** | | 3 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego: | | 1,2 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: | | 1,4 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1.Griffin R.W.: Podstawy zarządzania organizacjami, PWN, Warszawa 2007. |
| 2.Stoner J.A.F., Wanke lC.: Kierowanie, Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne,  Warszawa 1994. |
| 3.Armstrong M.: Zarządzanie zasobami ludzkimi, Oficyna Ekonomiczna, Kraków  2003. |
| 4.Jasiński A.H.: *Innowacje i transfer technologii w procesie transformacji*, Difin,  Warszawa 2006. |
| 5.Carr D.K.I in.: *Zarządzanie procesem zmian*, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa  1998. |
| 6.Strużycki M.(red.): *Podstawy zarządzania przedsiębiorstwem*, Oficyna Wyd.  SGH, Warszawa 2004. |
| 7.Wasilewski L.: *Podstawy zarządzania jakością*, Wydawnictwo Wyższej Szkoły  Przedsiębiorczości i Zarządzania, Warszawa 1998. |
| 8.Drucker P.F.: *Zarządzanie w XXI wieku*, Muza S.A.,Warszawa2000. |
| 9.Kodeks Pracy, Kodeks Cywilny, Kodeks Spółek Handlowych i inne akty prawne |
| 10.Czasopisma: „*Przegląd organizacji*”, „*Zarządzanie na świecie*”. |

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)**

|  |
| --- |
| dr inż. Aneta Idziak-Jabłońska, Katedra Technologii i Automatyzacji,  a.idziak-jablonska@pcz.pl |

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekt uczenia się** | **Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)** | **Cele przedmiotu** | **Treści programowe** | **Narzędzia dydaktyczne** | **Sposób oceny** |
|
| **EU1** | K\_W06 | C1-C2 | W 1-15  C 1-15 | 1-3 | F1-3, P1, P2 |
| **EU2** | K\_W06, K\_U06 | C2-C3 | C 1-15 | 1-3 | F1-3, P1, P2 |
| **EU3** | K\_K01, K\_K04  K\_K05 | C3 | C 1-15 | 1-3 | F1-3, P1, P2 |

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę**  **2** | **Na ocenę**  **3** | **Na ocenę**  **3,5** | **Na ocenę**  **4** | **Na ocenę**  **4,5** | **Na ocenę**  **5** |
| **EU1,**  **EU2,**  **EU3** | Student nie zna podstawo-wych pojęć i definicji z zakresu zarządzania oraz narzędzi  i technik stosowa-nych w zarządza-niu organizacjami.  Student nie potrafi pozyskać informacji z właści-wych źródeł, opracować ich i  przed-stawić | Student częściowo zna podstawowe pojęcia i definicje z zakresu zarządza-nia.  Student częściowo zna podstawowe metody, narzędzia i techniki stosowane w zarządzaniu organiza-cjami | Student opanował wiedzę z zakresu podstawowych pojęć i definicji  z zakresu zarządza-nia w odniesieniu do typowych przykła-dów.  Potrafi, pozyskać informacje z właści-wych źródeł, ale nie potrafi ich opracować i przedsta-wić | Student zna podstawowe pojęcia i definicje z zakresu zarządza-nia.  Student zna podstawowe metody, narzędzia i techniki stosowane w zarządzaniu organiza-cjami | Student opanował wiedzę z zakresu podstawowych pojęć i definicji  z zakresu zarządzania, potrafi je prawidłowo interpretować. Potrafi pozyskać informacje z właści-wych źródeł, opracować je i przedsta- wić | Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodziel-nie zdobywa  i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł.  Potrafi dyskutować na temat wybranego zagadnienia |

**INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

**SYLABUS DO PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa polska przedmiotu | **PODSTAWY LOGISTYKI** |
| Nazwa angielska przedmiotu | **BASICS OF LOGISTICS** |
| Rodzaj przedmiotu | **kierunkowy obieralny** |
| Klasyfikacja ISCED | 1041 |
| Kierunek studiów | Inżynieria samochodów hybrydowych  i elektrycznych |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 3 |
| Semestr | 7 |

**Liczba godzin na semestr:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Seminarium | Projekt | Inne |
| 15 | 0 | 0 | 15 | 0 | 0 |

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

C1. Przekazanie studentom wiedzy dotyczącej podstaw logistyki transportu samochodowego.

C2. Nabycie umiejętności przygotowania podstawowej dokumentacji logistyki   
w transporcie towarów i ludzi.

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Podstawowa wiedza w zakresie budowy pojazdów samochodowych.
2. Podstawowa wiedza w zakresie logistyki, transportu towarów i ludzi.
3. Umiejętność pracy samodzielnej i w grupie.

Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji, w tym z katalogów, dokumentacji technicznej i zasobów internetowych.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| EU1 | – | Student posiada podstawową wiedzę o logistyce, zna podstawowe pojęcia związane z systemami i procesami logistycznymi. |
| EU2 | – | Student potrafi wyjaśnić funkcje, rolę i istotę logistyki w działalności podmiotów gospodarczych oraz rozwoju społeczno-gospodarczym państwa. |
| EU3 | – | Student posiada wiedzę na temat podstawowych zagadnień związanych z logistyką, formami usług transportowych, polityką transportową Polski  i Unii Europejskiej. |

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – WYKŁAD** | **Liczba godzin** |
| W 1,2,3,4 – Pojęcia podstawowe logistyce, rodzaje transportu, transport  w gospodarce narodowej, potrzeby i istota transportu, wewnętrzny transport i logistyka. | 4 |
| W 5,6 – Transport samochodowy. Infrastruktura transportu samochodowego. Środki transportu i technologie przewozu w logistyce. | 2 |
| W 7,8 – Problemy ekonomiki transportu samochodowego, popyt na usługi transportowe, zachowania jednostek transportowych na rynku. | 2 |
| W 9,10,11,12 – Rodzaje ładunków w systemie logistyki transportu. Ładunki niebezpieczne, odpady przemysłowe oraz zasady ich przewozu. | 4 |
| W 13,14 – Przewozy kombinowane i problemy rozwoju transportu samochodowego. Usługi kurierskie i perspektywy rozwoju infrastruktury transportu samochodowego w Polsce i w krajach UE jako gałąź logistyki. | 2 |
| W 15 – Systemy informatyczne i elektroniczna wymiana danych  w logistyce. | 1 |
| **Forma zajęć – SEMINARIUM** | **Liczba godzin** |
| S 1,2,3,4 – Historia logistyki i transportu. Gospodarowanie w gałęziach  i rodzajach środków transportu. | 4 |
| S 5,6 – Transport samochodowy w systemie logistycznym. Infrastruktura transportu liniowego, wewnętrznego, kombinowanego. Polityka transportowa w Polsce i UE. | 2 |
| S 7,8 – Transport inter-/multi-/ko-modalny podstawowe pojęcia  i uwarunkowania techniczne i ekonomiczne w logistyce. | 2 |
| S 9,10 – Wybrane problemy optymalizacji logistyki w transporcie. | 2 |
| S 11,12,13 – Analiza zastosowania i przygotowania niezbędnej dokumentacji w systemach logistycznych. | 3 |
| S 14,15 – Centra logistyczne w Polsce i krajach UE. | 2 |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

**1. –** Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych (komputer, rzutnik multimedialny).

**SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

|  |
| --- |
| **F1.** **–** Ocena przygotowania do seminarium, prezentacje multimedialne. |
| **F2.** **–** Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas zajęć seminaryjnych. |
| **F3.** **–** Ocena aktywności podczas zajęć seminaryjnych. |
| **P1. –** Kolokwium.\* |
| **P2. –** Przygotowanie prezentacji, sprawozdania lub referatu. |

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnej oceny z ćwiczeń seminaryjnych i wykładu

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Forma aktywności** | **Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności** |
| 1. **Godziny kontaktowe z prowadzącym** | | |
| 1.1 | Wykłady | 15 |
| 1.2 | Ćwiczenia | 0 |
| 1.3 | Laboratoria | 0 |
| 1.4 | Seminarium | 15 |
| 1.5 | Projekt | 0 |
| 1.6 | Egzamin | 0 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 30 |
| 1. **Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | 0 |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów | 0 |
| 2.3 | Przygotowanie projektu | 0 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 25 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | 0 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 20 |
| 2.7 | Inne | 0 |
| Razem godzin pracy własnej studenta: | | 45 |
| Ogólne obciążenie pracą studenta: | | 75 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU** | | 3 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego: | | 1,2 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: | | 0 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. Bąk M. Koszty i opłaty w transporcie*.* Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdansk 2009. |
| 1. Fijałkowski J. Transport wewnętrzny w systemach logistycznych*.* Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2000. |
| 1. Gołembska E. Logistyka międzynarodowa w teorii i praktyce*.* Wydawnictwa Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań 2004. |
| 1. Gołembska E. Logistyka w gospodarce światowej*.* Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa 2009. |
| 1. Gubała M., Dembińska–Cyran I. Podstawy zarządzania transportem  w przykładach*.* Biblioteka Logistyka, Poznań 2003. |
| 1. Neider J. Transport międzynarodowy*.* Wydawnictwo PWE, 2008. |
| 1. Rydzkowski W., Wojewódzka-Król K. Transport*.* Wyd. 5 zm., Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2009. |
| 1. Tarkowski J., Iresthal B., Lumsden K. Transport – Logistyka. Wydawnictwo Instytutu Logistyki i Magazynowania, Poznań 2001. |

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL )**

|  |
| --- |
| dr inż. Michał Pyrc, Katedra Maszyn Cieplnych, [michal.pyrc@pcz.pl](mailto:michal.pyrc@pcz.pl) |

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekt uczenia się** | **Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)** | **Cele przedmiotu** | **Treści programowe** | **Narzędzia dydaktyczne** | **Sposób oceny** |
|
| **EU 1** | K\_W08 | C1 | W 1-4  S 1-6 | 1 | F1-3  P1, P2 |
| **EU 2** | K\_W08 | C1 | W 5-8  S 7-10 | 1 | F1-3  P1, P2 |
| **EU 3** | K\_W08 | C1, C2 | W 9-15  S 11-15 | 1 | F1-3  P1, P2 |

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 3,5** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 4,5** | **Na ocenę 5** |
| **EU1, EU2, EU3**  Student opanował wiedzę z zakresu logistyki. | Student nie opanował podstawowej wiedzy o logistyce, nie zna podstawowych pojęć z systemu transportowego, działalności podmiotu gospodarczego. | Student częściowo opanował wiedzę o logistce, zna podstawowe pojęcia z systemu transportowego, działalności podmiotu gospodarczego | Student opanował wiedzę o logistyce, zna podstawowe pojęcia z systemu transportowego, działalności podmiotu gospodarczego, potrafi ogólnie wyjaśnić rolę transportu w gospodarce kraju. | Student zadawalająco opanował wiedzę o logistyce, zna podstawowe pojęcia z systemu transportowego, działalności podmiotu gospodarczego, potrafi ogólnie wyjaśnić rolę transportu w gospodarce kraju. | Student opanował całkowicie wiedzę o logistyce, zna podstawowe pojęcia z systemu transportowego, działalności podmiotu gospodarczego, potrafi ogólnie wyjaśnić rolę transportu w gospodarce. | Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł. |

**INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [**www.wimii.pcz.pl**](http://www.wimii.pcz.pl)oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

**SYLABUS DO PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa polska przedmiotu | **PRZYGOTOWANIE DO PRACY DYPLOMOWEJ I EGZAMINU DYPLOMOWEGO** |
| Nazwa angielska przedmiotu | **PREPARATION FOR THE DIPLOMA THESIS AND DIPLOMA EXAM** |
| Rodzaj przedmiotu | **kierunkowy obieralny** |
| Klasyfikacja ISCED | 0715 |
| Kierunek studiów | Inżynieria samochodów hybrydowych  i elektrycznych |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 5 |
| Semestr | 7 |

**Liczba godzin na semestr:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Seminarium | Projekt | Inne |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

C1. Pogłębienie wiedzy w obszarze związanym z tematyką pracy dyplomowej.

C2. Nabycie podstawowych umiejętności z zakresu pisania i redagowania pracy dyplomowej.

C3. Przygotowanie i przedstawienie promotorowi pracy dyplomowej, spełniającej wymagania stawianymi przed tego typu opracowaniami.

C4. Przygotowanie studenta do egzaminu dyplomowego.

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Dyplomant posiada niezbędną wiedzę teoretyczną , zgodnie z programem studiów dla wybranego zakresu (specjalności).

2. Umiejętność korzystania ze źródeł literatury, w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.

3. Umiejętność samodzielnej pracy i organizacji własnych działań.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – Student ma wiedzę teoretyczną związaną z tematyką pracy dyplomowej.

EU 2 – Student posiada wiedzę z zakresu planowania, prowadzenia i opracowania eksperymentu (w przypadku pracy dyplomowej o charakterze badawczym).

EU 3 – Student zna zasady pisania i redagowania pracy dyplomowej oraz przygotowania do egzaminu dyplomowego.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – KONSULTACJE** | **Liczba godzin** |
| K 1 – Konsultacje z promotorem dotyczące celu i zakresu pracy dyplomowej. |  |
| K 2 – Analiza literatury związanej z tematem pracy. |  |
| K 3 – Omówienie z promotorem zagadnień związanych z tematem pracy dyplomowej. |  |
| K 4 – Opracowanie uzyskanych wyników i ich krytyczna analiza. |  |
| K 5 – Konsultacje z promotorem dotyczące przygotowania do egzaminu dyplomowego (praca własna studenta polega na przygotowaniu się do egzaminu dyplomowego). |  |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| **1. –** Źródła literaturowe. |
| **2. –** Przykłady prac dyplomowych inżynierskich. |
| **3. –** Dyskusja z promotorem. |
| **4. –** Stanowiska do realizacji badań doświadczalnych. |
| **5. –** Komputer z oprogramowaniem. |

**SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

|  |
| --- |
| **F1.** – Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy do rozwiązywania zagadnień z zakresu pracy dyplomowej. |
| **P1.** –Praca dyplomowa. |
| **P2.** – Egzamin dyplomowy. |

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Forma aktywności** | **Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności** |
| 1. **Godziny kontaktowe z prowadzącym** | | |
| 1.1 | Wykłady | 0 |
| 1.2 | Ćwiczenia | 0 |
| 1.3 | Laboratoria | 0 |
| 1.4 | Seminarium | 0 |
| 1.5 | Projekt | 0 |
| 1.7 | Egzamin | 0 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 0 |
| 1. **Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | 0 |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów | 0 |
| 2.3 | Przygotowanie projektu | 0 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 0 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | 20 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 5 |
| 2.7 | Inne (przygotowanie pracy dyplomowej) | 100 |
| Razem godzin pracy własnej studenta: | | 125 |
| Ogólne obciążenie pracą studenta: | | 125 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU** | | 5 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego: | | 0 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: | | 4,0 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. Sydor M., Wskazówki dla piszących prace dyplomowe, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, 2014. |
| 1. Pozycje literaturowe, związane z tematyką pracy dyplomowej. |
| 3. Stępień B., Zasady pisania tekstów naukowych, PWN, Warszawa 2019. |
| 4. Jaronicki A., ABC MS Office 2016 PL, Helion, Gliwice 2016. |

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)**

|  |
| --- |
| dr hab. inż. Arkadiusz Jamrozik prof. PCz, Katedra Maszyn Cieplnych, [jamrozik@imc.pcz.pl](mailto:jamrozik@imc.pcz.pl) |

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekt uczenia się** | **Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)** | **Cele przedmiotu** | **Treści programowe** | **Narzędzia dydaktyczne** | **Sposób oceny** |
|
| **EU 1** | K\_W01, K\_W02, K\_W04, K\_W07, K\_U09 | C1, C4 | K 1-3 | 1, 3 | F 1 |
| **EU 2** | K\_W01, K\_W02, K\_W04, K\_W07, K\_U09 | C1, C2 | K 2-4 | 1, 3, 4, 5 | F1 |
| **EU 3** | K\_W01, K\_W02, K\_W04, K\_W07, K\_U09 | C2, C3, C4 | K 1-5 | 1, 2, 3, 5 | F1,  P1, P2 |

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę**  **2** | **Na ocenę**  **3** | **Na ocenę 3,5** | **Na ocenę**  **4** | **Na ocenę**  **4,5** | **Na ocenę**  **5** |
| **EU 1** | Student nie posiada wiedzy teoretycznej związanej z tematyką pracy dyplomowej. | Student opanował wiedzę teoretyczną zakresu studiów w stopniu dostatecznym. | Student częściowo opanował wiedzę teoretyczną zakresu studiów. | Student dobrze opanował wiedzę teoretyczną związaną z tematyką pracy dyplomowej. | Student opanował wiedzę teoretyczną związaną z tematyką pracy dyplomowej. | Student bardzo dobrze opanował wiedzę teoretyczną związaną z tematyką pracy dyplomowej. |
| **EU 2** | Student nie zna i nie rozumie podstawowych zasad przeprowadzania eksperymentu i opracowywania wyników pomiarów. | Student częściowo zna i nie rozumie podstawowe zasady przeprowadzania eksperymentu i opracowywania wyników pomiarów. | Student zna i nie rozumie podstawowe zasady przeprowadzania eksperymentu i opracowywania wyników pomiarów. | Student zna podstawowe zasady przeprowadzania eksperymentu i opracowywania wyników pomiarów. | Student zna w stopniu dobrym zasady przeprowadzania eksperymentu i opracowywania wyników pomiarów | Student zna podstawowe zasady przeprowadzania eksperymentu i opracowywania wyników pomiarów.  Potrafi poprawie interpretować otrzymane wyniki. |
| **EU 3** | Student nie zna zasad pisania i redagowania pracy dyplomowej oraz przygotowania do egzaminu dyplomowego. | Student w stopniu dostatecznym zna zasady pisania i redagowania pracy dyplomowej oraz przygotowania do egzaminu dyplomowego. | Student w stopniu dobrym zna zasady pisania i redagowania pracy dyplomowej oraz przygotowania do egzaminu dyplomowego. | Student w stopniu dobrym zna zasady pisania i redagowania pracy dyplomowej oraz przygotowania do egzaminu dyplomowego. | Student samodzielnie potrafi pisać i redagować pracę dyplomową oraz potrafi samodzielnie przygotować się do egzaminu dyplomowego | Student w stopniu bardzo dobrym zna zasady pisania i redagowania pracy dyplomowej oraz przygotowania do egzaminu dyplomowego. |

**INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [**www.wimii.pcz.pl**](http://www.wimii.pcz.pl)oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

**SYLABUS DO PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa polska przedmiotu | **RECYKLING SAMOCHODÓW** |
| Nazwa angielska przedmiotu | **CAR RECYCLING** |
| Rodzaj przedmiotu | **kierunkowy obieralny** |
| Klasyfikacja ISCED | 0716 |
| Kierunek studiów | Inżynieria samochodów hybrydowych  i elektrycznych |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 3 |
| Semestr | 7 |

**Liczba godzin na semestr:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Seminarium | Projekt | Inne |
| 15 | 0 | 0 | 15 | 0 | 0 |

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

1. Uzyskanie przez studentów wiedzy o metodach recyklingu samochodów oraz o systemie gospodarowania pojazdami wycofanymi z eksploatacji.

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Podstawowa wiedza w zakresie budowy i eksploatacji pojazdów samochodowych.
2. Wiedza na temat podstawowych zależności pomiędzy działalnością gospodarczą człowieka a środowiskiem naturalnym.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji, w tym z katalogów, dokumentacji technicznej i zasobów internetowych dotyczących wybranej tematyki.
4. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
5. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – posiada ogólną wiedzę na temat zasad gospodarki odpadami,

EU 2 - rozumie konieczność uwzględniania problematyki ochrony środowiska   
w działalności inżynierskiej,

EU 3 - ma wiedzę z zakresu recyklingu pojazdów oraz podstaw organizacji systemów utylizacji i gospodarowania odpadami, w tym elementami samochodów wycofanych z eksploatacji.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – WYKŁAD** | **Liczba godzin** |
| W 1 - Budowa pojazdu samochodowego z napędem konwencjonalnym, elektrycznym i hybrydowym. | 1 |
| W 2,3 - Materiały konstrukcyjne i eksploatacyjne stosowane w samochodach i ich zagrożenie dla środowiska. | 2 |
| W 4,5 - Znaczenie gospodarcze recyklingu pojazdów samochodowych. | 2 |
| W 6,7 - Ogólne ramy przepisów prawnych gospodarowania odpadami w Polsce i Unii Europejskiej. | 2 |
| W 8,9 - Podejście do recyklingu w różnych krajach: promocja recyklingu przez rządy i producentów samochodów. | 2 |
| W 10,11 - Możliwość i sposoby wykorzystania odpadów z demontażu pojazdów wycofanych z eksploatacji. | 3 |
| W 12,13 - Wymagania techniczne i ekologiczne dla stacji demontażu pojazdów. | 2 |
| W 14,15 - Ekologiczna koncepcja pojazdów nowej generacji. | 1 |
| **Forma zajęć – SEMINARIUM** | **Liczba godzin** |
| S 1 - Charakterystyka systemów utylizacji i gospodarowania odpadami, w tym metod recyklingu elementów samochodów wycofanych z eksploatacji. | 1 |
| S 2 - Ogólna ocena działania systemu recyklingu samochodów w Polsce, problemy, prognozy rozwojowe. | 1 |
| S 3 - Recykling pojazdów wycofanych z eksploatacji poprzez odzysk części przeznaczonych do ponownego użycia: możliwości, szanse i zagrożenia. | 1 |
| S 4 - Możliwość wykorzystania wybranych odpadów z demontażu pojazdów wycofanych z eksploatacji do produkcji paliw alternatywnych. | 1 |
| S 5 - Ocena ekonomicznej racjonalności wtórnego przetworzenia różnych rodzajów materiałów. | 1 |
| S 6 - Ecodesign (eko projektowanie) jako element systemu recyklingu pojazdów samochodowych. | 1 |
| S 7 – Recykling części samochodowych na przykładzie wybranego producenta samochodów. | 1 |
| S 8 – Charakterystyka maszyn i urządzeń stosowanych w recyklingu pojazdów samochodowych. | 1 |
| S 9 – Złomowanie jako forma recyklingu pojazdów samochodowych. | 1 |
| S 10 – Samochód jako cenne źródło surowców. | 1 |
| S 11 - Recykling akumulatorów i baterii samochodów hybrydowych i elektrycznych. | 1 |
| S 12 - Recykling i utylizacja elementów gumowych samochodów. | 1 |
| S 13 – Technologie recyklingu elementów samochodowych wykonanych z tworzyw sztucznych. | 1 |
| S 14 - Recykling i utylizacja płynów eksploatacyjnych samochodu. | 1 |
| S 15 - Przyszłość recyklingu pojazdów samochodowych. | 1 |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| **1. –** Wykład w postaci prezentacji multimedialnych. |
| **2. –** Komputer z oprogramowaniem i narzędzia multimedialne. |

**SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

|  |
| --- |
| **F1. –** Ocena wygłoszonych prezentacji. |
| **P1. –** Kolokwium.\* |
| **P2. –** Przygotowanie prezentacji, sprawozdania lub referatu. |

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnej oceny z ćwiczeń seminaryjnych i wykładu

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Forma aktywności** | **Średnia liczba godzin na zrealizowanie  aktywności** |
| 1. **Godziny kontaktowe z prowadzącym** | | |
| 1.1 | Wykłady | 15 |
| 1.2 | Ćwiczenia | 0 |
| 1.3 | Laboratoria | 0 |
| 1.4 | Seminarium | 15 |
| 1.5 | Projekt | 0 |
| 1.6 | Egzamin | 0 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 30 |
| 1. **Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | 0 |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów | 0 |
| 2.3 | Przygotowanie projektu | 0 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 30 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | 0 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 15 |
| 2.7 | Inne | 0 |
| Razem godzin pracy własnej studenta: | | 45 |
| Ogólne obciążenie pracą studenta: | | 75 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU** | | 3 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego: | | 1,2 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: | | 0 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. Rosik-Dulewska Cz.: Podstawy gospodarki odpadami, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2010. |
| 2. Merkisz-Guranowska A.: Recykling samochodów w Polsce, Wydawnictwo Instytutu Technologii Eksploatacji, Poznań-Radom 2007. |
| 3. Osiński J., Żach P.: Wybrane zagadnienia recyklingu samochodów, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2009. |
| 4. Oprzędkiewicz J., Stolarski B.: Technologia i systemy recyklingu samochodów. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2003. |
| 5. Merkisz-Guranowska A.: Ocena efektywności sieci recyklingu pojazdów wycofanych z eksploatacji. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2016. |
| 6. Draniewicz B.: Recykling pojazdów wycofanych z eksploatacji. Komentarz, C. H. Beck, 2014. |
| 7. Caban, J. Droździel, P. Seńko, J.: Wybrane materiały konstrukcyjne w budowie pojazdów samochodowych, Logistyka, 3, 946—953, 2014. |
| 8. Erjavec J., Smith N.: Electric and Fuel-Cell Vehicles. Cengage Learning, Inc. 2022. |

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL )**

|  |
| --- |
| dr hab. inż. Arkadiusz Jamrozik, prof. PCz, Katedra Maszyn Cieplnych,  arkadiusz.jamrozik@pcz.pl |

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekt uczenia się** | **Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)** | **Cele przedmiotu** | **Treści programowe** | **Narzędzia dydaktyczne** | **Sposób oceny** |
|
| **EU 1** | K\_W08, K\_U08 | C1 | W 1-15  S 1-15 | 1, 2 | F1  P1, P2 |
| **EU 2** | K\_W08, K\_U08 | C1 | W 1-15  S 1-15 | 1, 2 | F1  P1, P2 |
| **EU 3** | K\_W08, K\_U08 | C1 | W 1-15  S 1-15 | 1, 2 | F1  P1, P2 |

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 3,5** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 4,5** | **Na ocenę 5** |
| **EU 1, EU2**  **EU3**  Student opanował podstawową wiedzę dotyczącą  recyklingu pojazdów samochodowych oraz systemu gospodarowania samochodami wycofanymi z eksploatacji. | Student nie opanował podstawowej wiedzy dotyczącej  recyklingu pojazdów samochodowych oraz systemu gospodarowania samochodami wycofanymi z eksploatacji.. | Student częściowo opanował wiedzę dotyczącą  recyklingu pojazdów samochodowych oraz systemu gospodarowania samochodami wycofanymi z eksploatacji. | Student opanował wiedzę dotyczącą  recyklingu pojazdów samochodowych oraz systemu gospodarowania samochodami wycofanymi z eksploatacji. | Student opanował wiedzę  dotyczącą  recyklingu pojazdów samochodowych oraz systemu gospodarowania samochodami wycofanymi z eksploatacji, potrafi dokonać analizy i oceny obowiązujących przepisów. | Student opanował wiedzę  dotyczącą  recyklingu pojazdów samochodowych oraz systemu gospodarowania samochodami wycofanymi z eksploatacji, potrafi dokonać analizy obowiązujących przepisów, samodzielnie zdobywa  i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł. | Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego pro-gramem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł. Po-trafi dokonać wyczerpującej analizy systemu gospodarowania samochodami wycofanymi z eksploatacji. |

**INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

**SYLABUS DO PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa polska przedmiotu | **SEMINARIUM DYPLOMOWE** |
| Nazwa angielska przedmiotu | **DIPLOMA SEMINAR** |
| Rodzaj przedmiotu | **kierunkowy** |
| Klasyfikacja ISCED | 0716 |
| Kierunek studiów | Inżynieria samochodów hybrydowych  i elektrycznych |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 1 |
| Semestr | 7 |

**Liczba godzin na semestr:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Seminarium | Projekt | Inne |
| 0 | 0 | 0 | 15 | 0 | 0 |

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

**C1.** Zapoznanie z metodologią planowania, prowadzenia i opracowania eksperymentu.

**C2.** Nabycie podstawowych umiejętności z zakresu pisania i redagowania pracy dyplomowej.

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji.
2. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
3. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

**EU 1** – Student posiada wiedzę teoretyczną z zakresu planowania, prowadzenia i opracowania eksperymentu.

**EU 2** – Student zna zasady pisania i redagowania pracy dyplomowej, potrafi przedstawić własne osiągnięcia uzyskane w ramach pracy dyplomowej, na forum.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – seminarium** | **Liczba godzin** |
| S 1-15 – Przedstawienie wymagań stawianym dyplomowym pracom  inżynierskim. Przedstawienie zasad dyplomowania. Prezentacja osiągnięć uzyskanych w ramach przygotowywanych prac inżynierskich. Podsumowanie i przedstawienie przebiegu egzaminu dyplomowego oraz obrony pracy inżynierskiej. | 15 |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| **1. –** Podręczniki z zakresu matematyki stosowanej, termodynamiki i wymiany ciepła, mechaniki płynów, metrologii. |
| **2. –** Sprzęt komputerowy z oprogramowaniem. |

**SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

|  |
| --- |
| **F1. –** Ocena wygłaszanych referatów. |
| **P1. –** Przygotowanie prezentacji, sprawozdania lub referatu.\* |

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen z przygotowanych prezentacji multimedialnych

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Forma aktywności** | **Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności** |
| 1. **Godziny kontaktowe z prowadzącym** | | |
| 1.1 | Wykłady | 0 |
| 1.2 | Ćwiczenia | 0 |
| 1.3 | Laboratoria | 0 |
| 1.4 | Seminarium | 15 |
| 1.5 | Projekt | 0 |
| 1.6 | Egzamin | 0 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 15 |
| 1. **Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | 0 |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów | 0 |
| 2.3 | Przygotowanie projektu | 0 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 0 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | 0 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 10 |
| Razem godzin pracy własnej studenta: | | 10 |
| Ogólne obciążenie pracą studenta: | | 25 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU** | | 1 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego: | | 0,6 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: | | 0 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. M. Węglińska, Jak pisać pracę magisterską?, Wydawnictwo Impuls 2004 |
| 1. Korzyński M.: Metodyka eksperymentu. Planowanie, realizacja i statystyczne opracowanie wyników eksperymentów technologicznych. WNT, Warszawa 2006. |
| 1. Rajczyk J., Rajczyk M., Respondek Z.: Wytyczne do przygotowania prac dyplomowych magisterskich i inżynierskich na Wydziale Budownictwa Politechniki Częstochowskiej. Wydawnictwa Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2004. |
| 1. Wisłocki K.: Zasady pisania artykułów i opracowań naukowych. Combustion Engines, No. 4/2008 9135), s. 54- 60. |

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)**

|  |
| --- |
| dr hab. inż. Wojciech Tutak, prof. PCz, Katedra Maszyn Cieplnych, wojciech.tutak@pcz.pl |

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekt uczenia się** | **Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)** | **Cele przedmiotu** | **Treści programowe** | **Narzędzia dydaktyczne** | **Sposób oceny** |
|
| **EU 1** | K\_W01, K\_W02, K\_W04, K\_W07, K\_U09 | C1 | S 1-15 | 1, 2 | F1, P1 |
| **EU 2** | K\_W01, K\_W02, K\_W04, K\_W07, K\_U09 | C1, C2 | S 1-15 | 1, 2 | F1, P1 |

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę**  **2** | **Na ocenę**  **3** | **Na ocenę**  **3,5** | **Na ocenę  4** | **Na ocenę**  **3,5** | **Na ocenę  5** |
| **EU 1**  Student opanował wiedzę z zakresu metodologii planowania, prowadzenia i opracowania eksperymentu. | Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu metodologii planowania, prowadzenia i opracowania eksperymentu. | Student częściowo opanował wiedzę z zakresu metodologii prowadzenia i opracowania eksperymentu. | Student częściowo opanował wiedzę z zakresu metodologii planowania, prowadzenia i opracowania eksperymentu oraz | Student opanował wiedzę z zakresu metodologii planowania, prowadzenia i opracowania wyników eksperymentu. | Student opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł. | Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł. |
| **EU 2**  Student potrafi  pisać i redagować pracę dyplomową. | Student nie potrafi  pisać i redagować pracy dyplomowej. | Student zna główne zasady pisania i redagowania pracy dyplomowej. | Student zna zasady pisania i redagowania pracy dyplomowej. | Student potrafi  pisać i redagować pracę dyplomową. | Student potrafi  pisać i redagować pracę dyplomową. | Student potrafi bardzo dobrze redagować pracę dyplomową zgodnie z zasadami pisania. |

**INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [**www.wimii.pcz.pl**](http://www.wimii.pcz.pl)oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

**SYLABUS DO PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa polska przedmiotu | **STACJE ŁADOWANIA POJAZDÓW** |
| Nazwa angielska przedmiotu | **VEHICLE CHARGING STATIONS** |
| Rodzaj przedmiotu | **kierunkowy obieralny** |
| Klasyfikacja ISCED | 0716 |
| Kierunek studiów | Inżynieria samochodów hybrydowych  i elektrycznych |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 4 |
| Semestr | 7 |

**Liczba godzin na semestr:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Seminarium | Projekt | Inne |
| 15 | 0 | 15 | 15 | 0 | 0 |

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

1. Poznanie przez studentów podstaw teoretycznych różnych stacji ładowania pojazdów, teorii ich funkcjonowania i podstawowych zależności związanych z ilością przekazywanej energii oraz ograniczeniami konstrukcyjnymi i materiałowymi. Przekazanie wiedzy na temat konstrukcji układów sterowania i wymagań im stawianych z pogłębioną wiedzą w zakresie najbardziej popularnych i tych o największych perspektywach rozwoju w najbliższych latach.
2. Zapoznanie studentów z wymaganiami dotyczącymi pomiarów energii oraz sprawności ilości przekazywanej energii przez stację ładowania. Nabyciem przez studentów wiedzy i praktycznych umiejętności prowadzenia pomiarów układów elektronicznych i energoelektronicznych w zakresie układów mocy i systemów pomiarowych z wykorzystaniem oscyloskopów i innych mierników oraz sond z izolacją galwaniczną.
3. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie bezpiecznych metod pomiarowych i systemów ochrony osobistej wykonującego pomiary oraz wymaganego wyposażenia w sprzęt kontrolno-pomiarowy

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Wiedza z matematyki oraz fizyki.
2. Wiedza z elektrotechniki z zakresu teorii obwodów oraz z zakresu elektroniki, energoelektroniki, techniki układów wysokoprądowych, materiałoznawstwa elektrycznego.
3. Umiejętność obsługi sprzętu pomiarowego, takiego jak: oscyloskopy, mierniki cyfrowe, sondy pomiarowe napięciowe i prądowe oraz pirometry.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – Student potrafi zdefiniować pojęcia: różnych systemów stacji ładowania pojazdów oraz ich podstawowe rozwiązania konstrukcyjne wraz z zależnościami teoretycznymi opisującymi konkretny system stacji ładowania. Potrafi również omówić podstawowe elementy składowe danego typu systemu stacji.

EU 2 – Student potrafi w prawidłowy sposób wykonać pomiary z wykorzystaniem sprzętu kontrolno-pomiarowego i odpowiednich sond dobranych do odpowiednich zakresów pomiarowych i częstotliwości, a także do charakteru mierzonej wielkości elektrycznej i nieelektrycznej.

EU 3 – Student potrafi przygotować stanowisko pomiarowe oraz wykorzystać środki ochrony osobistej chroniącej przed porażeniem prądem elektrycznym w trakcie wykonywania pomiarów oraz w zakresie nieelektrycznych wielkości występujących w pomiarach stacji ładowania pojazdów.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – WYKŁAD** | **Liczba godzin** |
| W1 - Zapotrzebowanie na stacje ładowania pojazdów elektrycznych. | 1 |
| W2 - Zapotrzebowanie pojazdów na energię elektryczną. | 1 |
| W3 - Przegląd systemów ładowania pojazdów. | 1 |
| W4 - Rozwój systemów ładowania pojazdów w czołowych krajach . | 1 |
| W5 - Systemy ładowania pojazdów w Polsce. | 1 |
| W6 - Przykładowy system ładowania P. CZ. | 1 |
| W7 - Rodzaje gniazd ładowania. | 1 |
| W8 - Rodzaje stacji ładowania od normalnej do szybkiej- poziomy mocy. | 1 |
| W9 - Przykłady przekształtników do ładowania baterii akumulatorów. | 1 |
| W10 - Pojazdy elektryczne jako magazyny energii. | 1 |
| W11 - Ładowarki bezprzewodowe. | 1 |
| W12 - Elementy systemów ładowania cz.1. | 1 |
| W13 - Elementy systemów ładowania cz.2. | 1 |
| W14 - Magazyny energii jako element systemów ładowania pojazdów cz.1. | 1 |
| W15 - Magazyny energii jako element systemów ładowania pojazdów cz.2. | 1 |
| **Forma zajęć – LABORATORIUM** | **Liczba godzin** |
| L 1 - Wprowadzenie, regulamin laboratorium, zagadnienia BHP. | 1 |
| L 2-3 – Pomiar rezystancji wewnętrznej i stopnia naładowania akumulatorów. | 2 |
| L 4-5 – Wpływ temperatury na stopień naładowania i rozładowania akumulatorów. | 1 |
| L 6-7 – Badanie przekształtnika PUSH-PULL. | 2 |
| L 8-9 – Badanie falownika pośredniej częstotliwości. | 2 |
| L 10-11 – Badanie transformatora wysokiej częstotliwości jako elementu stacji ładowania. | 1 |
| L 12 – Badanie tranzystora MOSFET, IGBT i SiC. | 1 |
| L 13 – Badanie wysokoprądowych elektroprzewodów chłodzonych płynem. | 2 |
| L 14 – Badanie baterii kondensatorowych na duże udary prądowe. | 1 |
| L 15 - Końcowe zaliczenie. | 2 |
| **Forma zajęć – SEMINARIUM** | **Liczba godzin** |
| S 1,2– Budowa i rodzaje przyłączy samochodów do stacji ładowania. | 2 |
| S 3,4 – Budowa i rodzaje stacji ładowania DC. | 2 |
| S 5 – Budowa i rodzaje stacji ładowania AC. | 1 |
| S 6,7 – Budowa transformatorów wysokiej częstotliwości w układach pośredniczących. | 2 |
| S 8,9 – Tranzystory mocy w układach stacji ładowania. | 2 |
| S 10,11 – Analiza parametrów stacji ładowania. | 2 |
| S 12,13 – Analiza porównawcza różnych konstrukcji układów przekształtnikowych stacji ładowania. | 2 |
| S 14 – Zagadnienia bezpieczeństwa systemów stacji ładowania. | 1 |
| S 15 – Zaliczanie seminarium. | 1 |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| **1. –** Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych. |
| **2. –** Dyskusja w czasie wykładu. |
| **3. –** Instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych. |
| **4. –** Stanowisko badawczo-dydaktyczne, model fizyczny. |

**SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

|  |
| --- |
| **F1. –** Ocena poziomu przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych – odpowiedź ustna. |
| **F2. –** Ocena poprawnego i terminowego przygotowania indywidualnych sprawozdań z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych wraz z oceną prawidłowej interpretacji otrzymanych wyników i wniosków końcowych (50% oceny zaliczeniowej). |
| **P1. –** Kolokwium. |
| **P2.** - Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych. |
| **P3.** - Przygotowanie prezentacji, sprawozdania lub referatu. |

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Forma aktywności** | **Średnia liczba godzin na zrealizowanie  aktywności** |
| 1. **Godziny kontaktowe z prowadzącym** | | |
| 1.1 | Wykłady | 15 |
| 1.2 | Ćwiczenia | 0 |
| 1.3 | Laboratoria | 15 |
| 1.4 | Seminarium | 15 |
| 1.5 | Projekt | 0 |
| 1.6 | Egzamin | 0 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 45 |
| 1. **Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | 15 |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów | 15 |
| 2.3 | Przygotowanie projektu | 0 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 15 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | 0 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 10 |
| 2.7 | Inne | 0 |
| Razem godzin pracy własnej studenta: | | 55 |
| Ogólne obciążenie pracą studenta: | | 100 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU** | | 4 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego: | | 1,8 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: | | 1,8 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. M. Nowak, R. Barlik – Poradnik inżyniera. Energoelektronika, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1998 |
| 1. M. Nowak, R. Barlik – Energoelektronika. Elementy, podzespoły, układy, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2014 |
| 1. M. P. Kaźmierkowski, J. T. Matlik – Wprowadzenie do elektroniki i energoelektroniki, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005 |
| 1. S. Całus, W. Nowak, T. Popławski, K. Oźga, D. Całus, M. Chmiel, M. Sołtysik, A. Majchrzak, C. B.B. Guerreiro, R. J. Thorne, E. A. Bouman, M. Michałek, P. Dziubałtowski, P. Gałuszkiewicz, B. Superson-Polowiec, I. Perkowski, M. Trojnacki, T. Stankowski, B. Gałka, M. Weżgowiec, P. Chabecki, P. Zacharski, K. Melka - Uwarunkowania samowystarczalności energetycznej gmin, Instytut Naukowo-Wydawniczy Spatium, Radom 2017 |
| 1. Bosch – Napędy hybrydowe, ogniwa paliwowe i paliwa alternatywne, Informator techniczny wydanie 2010, Warszawa 2017 |

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL )**

|  |
| --- |
| mgr inż. Patryk Gałuszkiewicz, Katedra Elektroenergetyki,  patryk.galuszkiewicz@pcz.pl |

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekt uczenia się** | **Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)** | **Cele przedmiotu** | **Treści programowe** | **Narzędzia dydaktyczne** | **Sposób oceny** |
|
| **EU 1** | K\_W02, K\_W04, K\_W08, K\_W05, | C1 | W 1-15,  S 1-15 | 1,2 | P1, P3 |
| **EU 2** | K\_W02, K\_W04, K\_W08, K\_W05, | C1,C2 | W 1-15,  S 1-15 | 1,2 | P1, P3 |
| **EU 3** | K\_U01, K\_U08, K\_U09, K\_K01, K\_K02 | C2, C3 | L 1-15 | 3,4 | F1, F2  P2 |

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 3,5** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 4,5** | **Na ocenę 5** |
| **EU1**  Student potrafi zdefiniować pojęcia: różnych systemów stacji ładowania pojazdów oraz ich podstawowe rozwiązania konstrukcyjne wraz z zależnościami teoretycznymi opisującymi konkretny system stacji ładowania. Potrafi również omówić podstawowe elementy składowe danego typu systemu stacji. | Student nie potrafi zdefiniować pojęć: różnych systemów stacji ładowania pojazdów oraz ich podstawowych rozwiązań konstrukcyjnych wraz z zależnościami teoretycznymi opisującymi konkretny system ładowania pojazdów. Nie potrafi również omówić podstawowych elementów składowych danego typu systemu. | Student potrafi zdefiniować różne systemy ładowania pojazdów oraz ich podstawowe rozwiązania konstrukcyjne. | Student potrafi zdefiniować różne systemy ładowania pojazdów oraz ich podstawowe rozwiązania konstrukcyjne wraz z zależnościami teoretycznymi opisującymi konkretny system ładowania pojazdów. | Student potrafi zdefiniować różne systemy ładowania pojazdów oraz ich podstawowe rozwiązania konstrukcyjne wraz z zależnościami teoretycznymi opisującymi konkretny system ładowania pojazdów. Potrafi wymienić podstawowe elementy składowe danego typu systemu. | Student potrafi zdefiniować różne systemy ładowania pojazdów oraz ich podstawowe rozwiązania konstrukcyjne wraz z zależnościami teoretycznymi opisującymi konkretny system ładowania pojazdów. Potrafi wymienić oraz omówić niektóre podstawowe elementy składowe danego typu systemu. | Student zna różne systemy ładowania pojazdów oraz ich podstawowe rozwiązania konstrukcyjne wraz z zależnościami teoretycznymi opisujący konkretny system ładowania pojazdów. Student potrafi również wymienić podstawowe elementy składowe danego typu system ładowania pojazdów oraz je omówić. |
| **EU2**  Student potrafi w prawidłowy sposób wykonać pomiary z wykorzystaniem sprzętu kontrolno-pomiarowego i odpowiednich sond dobranych do odpowiednich zakresów pomiarowych i częstotliwości, a także do charakteru mierzonej wielkości elektrycznej i nieelektrycznej. | Student nie potrafi w prawidłowy sposób wykonać pomiarów z wykorzystaniem sprzętu kontrolno-pomiarowego i odpowiednich sond dobranych do odpowiednich zakresów pomiarowych i częstotliwości, a także do charakteru mierzonej wielkości elektrycznej i nieelektrycznej. | Student potrafi wykonać podstawowe pomiary z pomocą prowadzącego. | Student potrafi wykonać wszystkie pomiary z pomocą prowadzącego. | Student potrafi wykonać samodzielnie wszystkie pomiary oraz z pomocą prowadzącego dobierać odpowiednie sondy do zakresów pomiarowych. | Student potrafi wykonać samodzielnie wszystkie pomiary oraz dobierać odpowiednie sondy do zakresów pomiarowych, a także z pomocą prowadzącego do charakteru mierzonej wielkości elektrycznej i nieelektrycznej. | Student prawidłowo wykonuje pomiary z wykorzystaniem sprzętu kontrolno-pomiarowego, a także potrafi samodzielnie dobierać sondy odpowiednich zakresów pomiarowych i częstotliwości oraz do charakteru mierzonej wielkości elektrycznej i nieelektrycznej. |
| **EU3**  Student potrafi przygotować stanowisko pomiarowe oraz wykorzystać środki ochrony osobistej chroniącej przed porażeniem prądem elektrycznym w trakcie wykonywania pomiarów oraz w zakresie nieelektrycznych wielkości występujących w pomiarach stacji ładowania pojazdów. | Student nie umie przygotować stanowiska pomiarowego oraz wykorzystać środki ochrony osobistej chroniącej przed porażeniem prądem elektrycznym w trakcie wykonywania pomiarów oraz w zakresie nieelektrycznych wielkości występujących w pomiarach stacji ładowania pojazdów. | Student potrafi z pomocą prowadzącego przygotować stanowisko pomiarowe. | Student potrafi z pomocą prowadzącego przygotować stanowisko pomiarowe oraz wykorzystuje środki ochrony osobistej chroniącej przed porażeniem prądem elektrycznym w trakcie wykonywania pomiarów. | Student potrafi samodzielnie przygotować stanowisko pomiarowe. | Student potrafi samodzielnie przygotować stanowisko pomiarowe oraz wykorzystuje środki ochrony osobistej chroniącej przed porażeniem prądem elektrycznym w trakcie wykonywania pomiarów, a także z pomocą prowadzącego w zakresie nieelektrycznych wielkości występujących w pomiarach stacji ładowania pojazdów. | Student samodzielnie potrafi przygotować stanowisko pomiarowe oraz wykorzystać środki ochrony osobistej chroniącej przed porażeniem prądem elektrycznym w trakcie wykonywania pomiarów oraz w zakresie nieelektrycznych wielkości występujących w stacji ładowania pojazdów. |

**INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

**SYLABUS DO PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa polska przedmiotu | **TRANSPORT SAMOCHODOWY** |
| Nazwa angielska przedmiotu | **VEHICLE TRANSPORT** |
| Rodzaj przedmiotu | **kierunkowy obieralny** |
| Klasyfikacja ISCED | 1041 |
| Kierunek studiów | Inżynieria samochodów hybrydowych  i elektrycznych |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 3 |
| Semestr | 7 |

**Liczba godzin na semestr:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Seminarium | Projekt | Inne |
| 15 | 0 | 0 | 15 | 0 | 0 |

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

C1. Przekazanie studentom wiedzy dotyczącej podstaw transportu z wykorzystaniem samochodów hybrydowych.

C2. Nabycie umiejętności przygotowania podstawowej dokumentacji transportu towarów.

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Podstawowa wiedza w zakresie budowy pojazdów samochodowych.
2. Podstawowa wiedza w zakresie logistyki, transportu towarów i ludzi.
3. Umiejętność pracy samodzielnej i w grupie.

Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji, w tym z katalogów, dokumentacji technicznej i zasobów internetowych.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| EU1 | – | Student posiada podstawową wiedzę o transporcie, zna podstawowe pojęcia związane z systemami i procesami transportowymi. |
| EU2 | – | Student potrafi wyjaśnić funkcje, rolę i istotę transportu w działalności podmiotów gospodarczych oraz rozwoju społeczno-gospodarczym państwa. |
| EU3 | – | Student posiada wiedzę na temat podstawowych zagadnień związanych z rynkiem transportowym, formami usług transportowych, polityką transportową Polski i Unii Europejskiej. |

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – WYKŁADY** | Liczba godzin |
| W 1-4 – Pojęcia podstawowe, rodzaje transportu, transport  w gospodarce narodowej, potrzeby i istota transportu, wewnętrzny transport i logistyka z wykorzystaniem hybrydowych środków transportu. | 4 |
| W 5,6 – Transport samochodowy. Infrastruktura transportu samochodami hybrydowymi. Nowoczesne środki transportu i technologie przewozu. | 2 |
| W 7,8 – Problemy ekonomiki transportu samochodami hybrydowymi, popyt na usługi transportowe, zachowania jednostek transportowych na rynku. | 2 |
| W 9-12 – Rodzaje ładunków. Ładunki niebezpieczne, odpady przemysłowe oraz zasady ich przewozu. Ewidencjonowanie czasu pracy kierowcy. Dokumentacja transportowa. | 4 |
| W 13,14 – Organizacja transportu w przedsiębiorstwie. Przewozy kombinowane i problemy rozwoju transportu z wykorzystaniem hybrydowych pojazdów kołowych. Usługi kurierskie i perspektywy rozwoju infrastruktury transportu samochodowego w Polsce i w krajach UE. | 2 |
| W 15 – Systemy informatyczne i elektroniczna wymiana danych  w transporcie samochodami hybrydowymi. | 1 |
| **Forma zajęć – SEMINARIUM** | Liczba godzin |
| S 1,2,3,4 – Historia rozwoju transportu ludzi i materiałów. Gospodarowanie w gałęziach i rodzajach środków transportu. | 4 |
| S 5,6 – Transport samochodowy w systemie logistycznym. Infrastruktura transportu liniowego, wewnętrznego, kombinowanego z wykorzystaniem pojazdów hybrydowych. Polityka transportowa w Polsce i UE. | 2 |
| S 7,8 – Transport inter-/multi-/ko-modalny podstawowe pojęcia  i uwarunkowania techniczne i ekonomiczne. | 2 |
| S 9,10 – Planowanie i optymalizacja transportu samochodowego. Wybrane problemy optymalizacji transportu z wykorzystaniem samochodów hybrydowych. | 2 |
| S 11,12,13 – Analiza zastosowania i przygotowania dokumentacji transportowej. Omówienie przepisów dotyczących czasu pracy kierowcy. Prawo unijne dotyczące budowy, eksploatacji, utylizacji pojazdów elektrycznych i hybrydowych. | 3 |
| S 14,15 – Centra logistyczne w Polsce i krajach UE. Stacje ładowania pojazdów elektrycznych i hybrydowych. | 2 |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

**1.** – Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych (komputer, rzutnik multimedialny).

**SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

|  |
| --- |
| **F1.** **–** Ocena przygotowania do seminarium, prezentacje multimedialne. |
| **F2.** **–** Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas zajęć seminaryjnych. |
| **F3.** **–** Ocena aktywności podczas zajęć seminaryjnych. |
| **P1. –** Kolokwium.\* |
| **P2. –** Przygotowanie prezentacji, sprawozdania lub referatu. |

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnej oceny z ćwiczeń seminaryjnych i wykładu

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Forma aktywności** | **Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności** |
| 1. **Godziny kontaktowe z prowadzącym** | | |
| 1.1 | Wykłady | 15 |
| 1.2 | Ćwiczenia | 0 |
| 1.3 | Laboratoria | 0 |
| 1.4 | Seminarium | 15 |
| 1.5 | Projekt | 0 |
| 1.6 | Egzamin | 0 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 30 |
| 1. **Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | 0 |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów | 0 |
| 2.3 | Przygotowanie projektu | 0 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 25 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | 0 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 20 |
| 2.7 | Inne | 0 |
| Razem godzin pracy własnej studenta: | | 45 |
| Ogólne obciążenie pracą studenta: | | 75 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU** | | 3 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego: | | 1,2 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: | | 0 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. Bąk M. Koszty i opłaty w transporcie*.* Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdansk 2009. |
| 1. Fijałkowski J. Transport wewnętrzny w systemach logistycznych*.* Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2000. |
| 1. Gołembska E. Logistyka międzynarodowa w teorii i praktyce*.* Wydawnictwa Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań 2004. |
| 1. Gołembska E. Logistyka w gospodarce światowej*.* Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa 2009. |
| 1. Gubała M., Dembińska–Cyran I. Podstawy zarządzania transportem  w przykładach*.* Biblioteka Logistyka, Poznań 2003. |
| 1. Neider J. Transport międzynarodowy*.* Wydawnictwo PWE, 2008. |
| 1. Rydzkowski W., Wojewódzka-Król K. Transport*.* Wyd. 5 zm., Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2009. |
| 1. Tarkowski J., Iresthal B., Lumsden K. Transport – Logistyka. Wydawnictwo Instytutu Logistyki i Magazynowania, Poznań 2001. |

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL )**

|  |
| --- |
| dr inż. Michał Pyrc, Katedra Maszyn Cieplnych, [michal.pyrc@pcz.pl](mailto:michal.pyrc@pcz.pl) |

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekt uczenia się** | **Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)** | **Cele przedmiotu** | **Treści programowe** | **Narzędzia dydaktyczne** | **Sposób oceny** |
|
| **EU 1** | K\_W08 | C1 | W 1-4  S 1-6 | 1 | F 1-3  P 1-2 |
| **EU 2** | K\_W08 | C1 | W 5-8  S 7-10 | 1 | F 1-3 |
| **EU 3** | K\_W08 | C1, C2 | W 9-15  S 11-15 | 1 | P 1-2 |

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 3,5** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 4,5** | **Na ocenę 5** |
| **EU1, EU2, EU3**  Student opanował wiedzę z zakresu transportu samochodowego. | Student nie opanował podstawowej wiedzy o transporcie, nie zna podstawowych pojęć z systemu transportowego, działalności podmiotu gospodarczego | Student częściowo opanował wiedzę o transporcie, zna podstawowe pojęcia z systemu transportowego, działalności podmiotu gospodarczego | Student opanował wiedzę o transporcie, zna podstawowe pojęcia z systemu transportowego, działalności podmiotu gospodarczego, potrafi ogólnie wyjaśnić rolę transportu w gospodarce kraju | Student zadawalająco opanował wiedzę o transporcie, zna podstawowe pojęcia z systemu transportowego, działalności podmiotu gospodarczego, potrafi ogólnie wyjaśnić rolę transportu w gospodarce kraju | Student opanował całkowicie wiedzę o transporcie, zna podstawowe pojęcia z systemu transportowego, działalności podmiotu gospodarczego, potrafi ogólnie wyjaśnić rolę transportu w gospodarce | Student bardzo dobrze opanował wiedzę  z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł |

**INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [**www.wimii.pcz.pl**](http://www.wimii.pcz.pl)oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

**SYLABUS DO PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa polska przedmiotu | **WPROWADZENIE DO BADAŃ NAUKOWYCH** |
| Nazwa angielska przedmiotu | **INTRODUCTION TO SCIENTIFIC RESEARCH** |
| Rodzaj przedmiotu | **kierunkowy** |
| Klasyfikacja ISCED | 0713 |
| Kierunek studiów | Inżynieria samochodów hybrydowych  i elektrycznych |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 2 |
| Semestr | 7 |

**Liczba godzin na semestr:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Seminarium | Projekt | Inne |
| 15 | 0 | 0 | 15 | 0 | 0 |

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

C1. Zapoznanie z zasadami i metodami prowadzenia badań naukowych.

C2. Przygotowanie do prowadzenia pracy badawczej oraz opracowania jej wyników.

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Wiedza z matematyki stosowanej i metrologii.
2. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU1 – Posiada wiedzę dotyczącą metodologii i prowadzenia badań naukowych oraz przygotowania pracy naukowej.

EU 2 – Posiada wiedzę dotyczącą planowania eksperymentu, metod i narzędzi badawczych oraz opracowania wyników badań.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – WYKŁAD** | **Liczba godzin** |
| W 1 – Podstawowe pojęcia: nauka, wiedza, badania naukowe, metoda badawcza, metodologia badań, hipoteza, teza, pomiar, praca  naukowa. | 1 |
| W 2,3 – Badania naukowe: cele i rodzaje badań naukowych, etapy i elementy procesu badawczego. | 2 |
| W 4,5 – Metody badawcze: klasyfikacja i rodzaje. | 2 |
| W 6,7 – Metodologia badań: rodzaje, typy procedur badawczych. | 2 |
| W 8,9 – Klasyfikacja i charakterystyka planów doświadczeń. | 2 |
| W 10,11 – Pomiary w badaniach naukowych: rodzaje pomiarów, przyrządy pomiarowe, wzorcowanie. | 2 |
| W 12,13 – Etyka w badaniach naukowych. | 2 |
| W 14,15 – Prace naukowe: rodzaje, przygotowanie merytoryczne, bibliografia. | 2 |
| **Forma zajęć – SEMINARIUM** | **Liczba godzin** |
| S 1,2,3 – Proces badawczy: planowanie eksperymentu, hipotezy i pytania badawcze, etapy i zasady realizacji procesu badawczego. | 3 |
| S 4,5,6 – Metody i narzędzia badawcze. | 3 |
| S 7-9 – Techniki badawcze: obserwacji i komunikacji. | 3 |
| S 10-12 – Badania naukowe: badania eksploracyjne, opisowe, przekrojowe, dynamiczne, ilościowe i jakościowe. | 3 |
| S 13-15 – Opracowanie i analiza wyników badań: niedokładność pomiarów, aproksymacja funkcji obiektu badań. | 3 |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| 1. **–** Literatura podstawowa i uzupełniająca. |
| 1. **–** Prezentacje multimedialne. |

**SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

|  |
| --- |
| **F1. –** Ocena aktywności podczas zajęć. |
| **P1. –** Kolokwium.\* |
| **P2. –** Przygotowanie prezentacji, sprawozdania lub referatu. |

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnej oceny z ćwiczeń seminaryjnych i wykładu

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Forma aktywności** | **Średnia liczba godzin na zrealizowanie  aktywności** |
| 1. **Godziny kontaktowe z prowadzącym** | | |
| 1.1 | Wykłady | 15 |
| 1.2 | Ćwiczenia | 0 |
| 1.3 | Laboratoria | 0 |
| 1.4 | Seminarium | 15 |
| 1.5 | Projekt | 0 |
| 1.6 | Egzamin | 0 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 30 |
| 1. **Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | 0 |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów | 0 |
| 2.3 | Przygotowanie projektu | 0 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 10 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | 0 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą, przygotowanie prezentacji na seminarium | 10 |
| 2.7 | Inne | 0 |
| Razem godzin pracy własnej studenta: | | 20 |
| Ogólne obciążenie pracą studenta: | | 50 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU** | | 2 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego: | | 1,2 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: | | 0 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. 1. Polański Z.: Planowanie doświadczeń w technice. PWN, Warszawa 1984. |
| 1. 2. Apanowicz J.: Metodologia ogólna. Wydawnictwo „Bernardinum”, Gdynia 2002. |
| 1. 3. Creswell J.W.: Projektowanie badań naukowych. Metody jakościowe, ilościowe  i mieszane. Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2013. |
| 1. 4. Stosowne źródła internetowe. |

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL )**

|  |
| --- |
| dr hab. inż. Agnieszka Kijo-Kleczkowska, prof. PCz, Katedra Maszyn Cieplnych, a.kijo-kleczkowska@pcz.pl |

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekt uczenia się** | **Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)** | **Cele przedmiotu** | **Treści programowe** | **Narzędzia dydaktyczne** | **Sposób oceny** |
|
| **EU1** | K\_W02 | C1 | W 1-15 | 1,2 | F1, P1, P2 |
| **EU2** | K\_W02, K\_U04, K\_K02 | C2 | S 1-15 | 1,2 | F1, P1, P2 |

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 3,5** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 4,5** | **Na ocenę 5** |
| **EU 1**  Student opanował wiedzę z zakresu metodologii i prowadzenia badań naukowych oraz przygotowania pracy naukowej | Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu metodologii i prowadzenia badań naukowych oraz przygotowania pracy naukowej | Student w stopniu dostatecznym opanował wiedzę z zakresu metodologii i prowadzenia badań naukowych oraz przygotowania pracy naukowej | Student w stopniu ponad dostatecznym opanował wiedzę z zakresu metodologii i prowadzenia badań naukowych oraz przygotowania pracy naukowej | Student w stopniu dobrym opanował wiedzę z zakresu metodologii i prowadzenia badań naukowych oraz przygotowania pracy naukowej | Student w stopniu ponad dobrym opanował wiedzę z zakresu metodologii i prowadzenia badań naukowych oraz przygotowania pracy naukowej | Student w stopniu bardzo dobrym opanował wiedzę z zakresu metodologii i prowadzenia badań naukowych oraz przygotowania pracy naukowej |
| **EU 2**  Student opanował wiedzę z zakresu planowania eksperymentu, metod i narzędzi badawczych oraz opracowania wyników badań | Student nie opanował wiedzy z zakresu planowania eksperymentu, metod i narzędzi badawczych oraz opracowania wyników badań | Student w stopniu dostatecznym opanował wiedzę z zakresu planowania eksperymentu, metod i narzędzi badawczych oraz opracowania wyników badań | Student w stopniu ponad dostatecznym opanował wiedzę z zakresu planowania eksperymentu, metod i narzędzi badawczych oraz opracowania wyników badań | Student w stopniu dobrym opanował wiedzę z zakresu planowania eksperymentu, metod i narzędzi badawczych oraz opracowania wyników badań | Student w stopniu ponad dobrym opanował wiedzę z zakresu planowania eksperymentu, metod i narzędzi badawczych oraz opracowania wyników badań | Student w stopniu bardzo dobrym opanował wiedzę z zakresu planowania eksperymentu, metod i narzędzi badawczych oraz opracowania wyników badań |

**INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

**SYLABUS DO PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa polska przedmiotu | **ZARZĄDZANIE JAKOŚCIĄ** |
| Nazwa angielska przedmiotu | **QUALITY MANAGEMENT** |
| Rodzaj przedmiotu | **humanistyczny obieralny** |
| Klasyfikacja ISCED | 0715 |
| Kierunek studiów | Inżynieria samochodów hybrydowych  i elektrycznych |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 3 |
| Semestr | 7 |

**Liczba godzin na semestr:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Seminarium | Projekt | Inne |
| 15 | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 |

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

1. Wprowadzenie do problematyki zarządzania jakością.
2. Przekazanie studentom wiedzy i umiejętności związanych z nowoczesnym zarządzaniem jakością.
3. Zapoznanie studentów z metodami i narzędziami używanymi w pracy zespołowej w zarządzaniu jakością.

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Znajomość podstawowych procesów produkcyjnych.
2. Umiejętność samodzielnego poszerzania wiedzy.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – Student zna podstawowe pojęcia i definicje z zakresu zarządzania jakością.

EU 2 – Student potrafi zastosować narzędzia pracy grupowej oraz narzędzia doskonalenia jakości do rozwiązywania problemów z zakresu zarządzania jakością.

EU 3 – Student sprawnie pracuje w grupie, przyjmując różne role w tym rolę lidera małego zespołu, przedstawia wyniki pracy grupy na forum publicznym, krytycznie dyskutuje i potrafi przyjąć krytykę, rozumie potrzebę nauki przez całe życie i potrzebę samokształcenia i samodoskonalenia.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – WYKŁAD** | **Liczba godzin** |
| W 1 - Rozwój metod zarządzania jakością. | 1 |
| W 2 - Koncepcje jakości - Deming, Juran, Crosby. | 1 |
| W 3 - Kluczowe aspekty zarządzania jakością. | 1 |
| W 4 - Kompleksowe zarządzanie jakością – TQM. | 1 |
| W 5 - Zasady zarządzania jakością. | 1 |
| W 6 - Normy ISO serii 9000 - geneza powstania, nowelizacje. | 1 |
| W 7 - Zarządzanie procesowe. | 1 |
| W 8 - Koszty jakości. | 1 |
| W 9 - Metodologia rozwiązywania problemów. | 1 |
| W 10,11 - Audit. Etapy auditu. Rodzaje auditów. Auditorzy. | 2 |
| W 12 - Certyfikacja. | 1 |
| W 13,14 - „Nowe” narzędzia doskonalenia jakości: Diagram relacji,  diagram pokrewieństwa, diagram macierzowy, diagram drzewa, diagram PDPC, diagram strzałkowy. Analiza danych macierzowych. | 2 |
| W 15 – Posumowanie i zaliczenie | 1 |
| **Forma zajęć – Ćwiczenia** | **Liczba godzin** |
| C 1,2 - Wprowadzenie, podział na grupy, budowanie zespołów,  określanie ról w zespołach. | 2 |
| C 3,4,5,6,7 - „Nowe” narzędzia doskonalenia jakości: Diagram relacji, diagram pokrewieństwa, diagram macierzowy, diagram drzewa, diagram PDPC, diagram strzałkowy. Analiza danych macierzowych. | 5 |
| C 8,9,10,11,12,13 - Praca zespołowa - burza mózgów. Wybór problemu. Postawienie problemu. Poszukiwanie przyczyn. Poszukiwanie rozwiązań. Prezentacja i wybór rozwiązań. | 6 |
| C 14,15 - Prezentacja rozwiązań, dyskusja. | 2 |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| **1. –** Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych. |
| **2. –** Praca w zespołach. |
| **3. –** Praca metodą projektu. |

**SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

|  |
| --- |
| **F1. –** Ocena z zadań projektowych sprawdzających umiejętności wykorzystania nabytej wiedzy w praktyce. |
| **F2. –** Ocena aktywności podczas zajęć oraz ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń. |
| **F3. –** Ocena prezentacji wykonanych przez studentów. |
| **P1. –** Przygotowanie prezentacji, sprawozdania lub referatu. |
| **P2.** – Kolokwium.\* |

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń oraz realizacji zadania sprawdzającego

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Forma aktywności** | **Średnia liczba godzin na zrealizowanie  aktywności** |
| 1. **Godziny kontaktowe z prowadzącym** | | |
| 1.1 | Wykłady | 15 |
| 1.2 | Ćwiczenia | 15 |
| 1.3 | Laboratoria | 0 |
| 1.4 | Seminarium | 0 |
| 1.5 | Projekt | 0 |
| 1.6 | Egzamin | 0 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 30 |
| 1. **Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | 20 |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów | 0 |
| 2.3 | Przygotowanie projektu | 0 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 15 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | 0 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 10 |
| 2.7 | Inne | 0 |
| Razem godzin pracy własnej studenta: | | 45 |
| Ogólne obciążenie pracą studenta: | | 75 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU** | | 3 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego: | | 1,2 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: | | 1,4 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. Wasilewski L.: *Podstawy zarządzania jakością*, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Przedsiębiorczości i Zarządzania, Warszawa 1998. |
| 1. PN-EN ISO 9000, Systemy zarządzania jakością – podstawy i terminologia. |
| 1. PN-EN ISO 9001, System zarządzania jakością – wymagania. |
| 1. Hamrol A.: Zarządzanie i inżynieria jakości. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa   2019. |
| 1. Wawak S.: Zarządzanie jakością. Podstawy, systemy i narzędzia., 2011. |
| 6. LikerJeffreyK.:DrogaToyoty.14zasadzarządzaniawiodącejfirmyprodukcyjnej świata, MT Business, 2014. |
| 7. https://leanjestdlaludzi.pl/sklep/8d-skuteczne-rozwiazywanie-problemow-praktyczny-poradnik/ |

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)**

|  |
| --- |
| dr inż. Tomasz Walasek, Katedra Technologii i Automatyzacji,  tomasz.walasek@pcz.pl |

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekt uczenia się** | **Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)** | **Cele przedmiotu** | **Treści programowe** | **Narzędzia dydaktyczne** | **Sposób oceny** |
|
| **EU1** | K\_W06 | C1, C2 | W 1-15  C 1-15 | 1-3 | F1-3, P1, P2 |
| **EU2** | K\_W06, K\_U06 | C2, C3 | C 1-15 | 1-3 | F1-3, P1, P2 |
| **EU3** | K\_K01, K\_K04, K\_K05 | C3 | C 1-15 | 1-3 | F1-3, P1, P2 |

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekt y uczenia się** | **Na ocenę**  **2** | **Na ocenę**  **3** | **Na ocenę**  **3,5** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 4,5** | **Na ocenę**  **5** |
| **EU1,**  **EU2** | Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu przedmiotu, nie wykonał zadań w ter- minie, nie spełnił kryteriów oceny  podanych w poszczególnych zadaniach, uzyskał mniej niż60% z testów i quizów | Student wykonał zadania po terminie lecz jego rozwiązanie spełniło podane w poleceniach  poszczególnych  zadań kryteria w stopniu co najmniej dostatecznym, z testów i quizów uzyskał od 60 do 70%; potrafi ocenić  przydatność poszczegól-ny ch metod i narzędzi zarządzania jakością do rozwiązywania prostych problemów związanych z doskonaleniem procesów | Student wykonał zadania po terminie lecz jego rozwiązanie spełniło podane w poleceniach poszczegól- nych zadań kryteria w stopniu co  najmniej  dostatecznym, z testów i quizów uzyskał od 70 do 75%;  potrafi ocenić przydatność poszczegól-  nych metod i narzędzi zarządzania jakością do rozwiązywania prostych problemów związanych z doskonaleniem procesów | Student wykonał zadania w terminie a jego rozwiązanie spełnia podane w poleceniach poszczegól  nych zadań  kryteria w stopniu co najmniej dobrym, z testów i quizów uzyskał od 75 do 85%;  potrafi ocenić przydatność poszczegól-  nych metod i narzędzi zarządzania jakością do rozwiązywania prostych problemów związanych z doskonaleniem procesów | Student wykonał zadania w terminie a jego rozwiązanie spełnia podane w poleceniach poszczegól- nych zadań kryteria w stopniu  Co najmniej  dobrym, z testów i quizów uzyskał od 85do 90%;  potrafi ocenić przydatność poszczegól-  nych metod i narzędzi zarządzania jakością do rozwiązywania prostych problemów związanych z doskonaleniem procesów | Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie  zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł,  wykonał zadania w terminie spełniając wszystkie założone kryteria oraz uzyskał powyżej 90% z testów i quizów,; potrafi samodzielnie i bezbłędnie ocenić przydatność poszczególnych metod i narzędzi zarządzania jakością do rozwiązywania prostych problemów związanych z doskonaleniem procesów |
| **EU3** | Student nie potrafi pracować w grupie, nie potrafi kierować małym zespołem, nie potrafi przyjąć odpowiedzialności za efekty jego pracy | Student potrafi pracować w grupie, nie potrafi kierować małym zespołem, przyjmując odpowiedzialność za efekty jego pracy | Student potrafi pracować w grupie, wykazuje próby kierowania małym zespołem, Próbuje przyjąć odpowiedzialność za efekty jego pracy | Student potrafi pracować w grupie, przyjmując różne role, potrafi kierować małym zespołem, przyjmując odpowiedzialność za efekty jego pracy | Student potrafi dobrze pracować w grupie, przyjmując różne role, potrafi skutecznie Kierować małym zespołem, przyjmując odpowiedzialność za efekty jego pracy, przedstawia wyniki pracy grupy na forum publicznym | Student sprawnie pracuje w grupie, przyjmując różne role w tym rolę lidera małego zespołu. Przedstawia wyniki pracy grupy na forum publicznym, krytycznie dyskutuje i potrafi przyjąć krytykę, rozumie potrzebę nauki przez całe życie i potrzebęsamokształce-nia i samodoskonalenia |

**INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.