**SYLABUS DO PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa polska przedmiotu | Język obcy (angielski, niemiecki) |
| Nazwa angielska przedmiotu | Foreign language (English, German) |
| Rodzaj przedmiotu | obieralny |
| Klasyfikacja ISCED | 0231 |
| Kierunek studiów | Inżynieria mechaniczna |
| Języki wykładowe | angielski/niemiecki |
| Poziom kształcenia | drugiego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 2 |
| Semestr | 1 |

**Liczba godzin na semestr:**

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

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

C1. Rozwijanie umiejętności językowych, niezbędnych do porozumiewania się   
w środowisku pracy.

C2. Poznanie słownictwa specjalistycznego związanego z kierunkiem studiów.

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

1. Znajomość języka na poziomie biegłości B2 według Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy.

2. Umiejętność pracy samodzielnej i w grupie.

3. Posiadanie niezbędnej wiedzy z zakresu tematyki studiów.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – w zakresie wiedzy: student zna i rozumie słownictwo ogólne i specjalistyczne w zakresie studiowanego kierunku, zgodnie z wymaganiami PRK określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.

EU 2 – w zakresie umiejętności: student potrafi posługiwać się językiem obcym w stopniu pozwalającym na funkcjonowanie w typowych sytuacjach życia zawodowego oraz w życiu codziennym.

EU 3 – w zakresie kompetencji: student jest gotów do pracy w grupie, wykazuje zaangażowanie w podnoszeniu swoich kompetencji językowych i zawodo-wych oraz rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – ĆWICZENIA** | **Liczba godzin** |
| **C1** – Rozwijanie kompetencji zawodowych: autoprezentacja; dane per-sonalne, ścieżka zawodowa. | **2** |
| **C2** – Ćwiczenie słownictwa zawodowego w oparciu o materiały specjalik-tyczne. | **2** |
| **C3** – Rozwijanie kompetencji zawodowych: umiejętność prezentacji: powtórzenie zwrotów charakterystycznych dla języka prezentacji. | **2** |
| **C4** – Ćwiczenie słownictwa zawodowego w oparciu o materiały spec-jalistyczne. | **2** |
| **C5** – Ćwiczenie słownictwa zawodowego w oparciu o materiały spec-jalistyczne. | **2** |
| **C6** – Rozwijanie kompetencji zawodowych: komunikacja w środowisku pracy. | **2** |
| **C7** – Utrwalenie i powtórzenie materiału. Test. | **2** |
| **C8** – Ćwiczenie słownictwa zawodowego w oparciu o materiały specja-listyczne. | **2** |
| **C9** – Rozwijanie kompetencji zawodowych: korespondencja biznesowa. | **2** |
| **C10** – Ćwiczenie słownictwa zawodowego w oparciu o materiały specja-listyczne. | **2** |
| **C11** – Ćwiczenie słownictwa zawodowego w oparciu o materiały spec-jalistyczne. | **2** |
| **C12** – Rozwijanie kompetencji zawodowych: style zarządzania. | **2** |
| **C13** – Ćwiczenie słownictwa zawodowego w oparciu o materiały spec-jalistyczne. | **2** |
| **C14** – Utrwalenie i powtórzenie materiału. Kolokwium. | **2** |
| **C15** – Indywidualne prezentacje studentów. Ewaluacja. | **2** |

**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; platforma e-learningowa PCz |
| **5. -** Słowniki specjalistyczne i słowniki on-line |
| **6. -** Plansze, plakaty, mapy, itp. |

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

|  |
| --- |
| **F01** ocena przygotowania do zajęć |
| **F02** ocena aktywności na zajęciach |
| **F03** ocena za przygotowanie prezentacji |
| **P01** ocena za test |
| **P02** ocena z 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 | Konsultacje | 0 |
| 1.7 | Egzamin | 0 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 30 |
| **2. 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 |
| 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: | | 1,2 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

**Język angielski**

|  |
| --- |
| 1. D. Cotton; D. Falvey, S. Kent: Market Leader – Upper-Intermediate; Pearson 2022 |
| 2. R. Appleby, F. Watkins: International Express- Upper- Intermediate, OUP 2019 |
| 3. L. Lansford, P. Dummet: Keynote- TEDTALKS upper intermediate, Cengage Learning 2022 |
| 4. D. Bonamy: Technical English 3 and 4; Pearson 2022 |
| 5. M. Kavanagh: English for the Automobile Industry; OUP 2017 |
| 6. S. Sopranzi: Flash on English for Mechanics, Electronics and Technical Assistance; Eli 2016 |
| 7. 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 B2/C1, Klett, 2021 |
| 1. Hagner V., Schlüter S., Im Beruf neu, Hueber Verlag, 2021 |
| 1. Braunert J., Schlenker W., Unternehmen Deutsch, E. Klett, Stuttgart, 2018 |
| 1. Sander I., Braun B., Doubek M., DaF Kompakt D, Klett, Stuttgard, 2016 |
| 1. Hilper, S., Kalender S., Kerner M., Schritte international 5, Hueber, 2016 |
| 1. Guenat G., Hartmann P., Deutsch für das Berufsleben B1/B2, E. Klett, 2017 |
| 1. Braun-Podeschwa J., Habersack Ch., Pude A., Menschen, Huber, 2018 |
| 1. Funk H, Kuhn Ch., Studio B2/C1 + kurs DVD, Cornelsen BC edu, Berlin 2014 |
| 1. Bosch G., Dahmen K., Schritte international, Hueber Verlag, Ismaning, 2014 |
| 1. Eismann V., Erfolgreich bei Präsentationen, Cornelsen Verlag, Berlin 2018 |
| 1. Kärchner-Ober R., Deutsch für Ingenieure B1-B2, Hueber, Warszawa 2017 |
| 1. Baberadova H., Fremdsprache Deutsch – Finanzen B2/C1, Lektorklett, 2014 |
| 1. Wielki Słownik niemiecko-polski/polsko-niemiecki PONS, LektorKlett, 2012 |
| 1. Corbbeil J.-C., Archambault A., Słownik obrazkowy polsko-niemiecki, Klett, 2011 |
| 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)**

|  |
| --- |
| 1. mgr Wioletta Będkowska [wioletta.bedkowska@pcz.pl](mailto:wioletta.bedkowska@pcz.pl) 2. mgr Małgorzata Engelking [malgorzata.engelking@pcz.pl](mailto:malgorzata.engelking@pcz.pl) 3. mgr Marian Gałkowski [marian.galkowski@pcz.pl](mailto:marian.galkowski@pcz.pl) 4. mgr Aleksandra Glińska [aleksandra.glinska@pcz.pl](mailto:aleksandra.glinska@pcz.pl) 5. mgr Katarzyna Górniak-Cierpiał [katarzyna.gorniak@pcz.pl](mailto:katarzyna.gorniak@pcz.pl) 6. mgr Dorota Imiołczyk [dorota.imiolczyk@pcz.pl](mailto:dorota.imiolczyk@pcz.pl) 7. mgr Aneta Kot [aneta.kot@pcz.pl](mailto:aneta.kot@pcz.pl) 8. mgr Izabela Mishchil[izabela.mishchil@pcz.pl](mailto:izabela.mishchil@pcz.pl) 9. mgr Monika Nitkiewicz [monika.nitkiewicz@pcz.pl](mailto:monika.nitkiewicz@pcz.pl) 10. mgr Joanna Pabjańczyk-Musialska [j.pabjanczyk-musialska@pcz.pl](mailto:j.pabjanczyk-musialska@pcz.pl) 11. mgr Dominika Rachwalik [dominika.rachwalik@pcz.pl](mailto:dominika.rachwalik@pcz.pl) 12. mgr Katarzyna Stefańczyk [katarzyna.stefanczyk@pcz.pl](mailto:katarzyna.stefanczyk@pcz.pl) 13. dr Marlena Wilk [marlena.wilk@pcz.pl](mailto:marlena.wilk@pcz.pl) 14. mgr Przemysław Załęcki [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\_W05 | C1, C2 | C1-15 | 1-6 | F1-3, P1, P2 |
| EU 2 | K\_U05 | C1, C2 | C1-15 | 1-6 | F1-3, P1, P2 |
| EU 3 | K\_K01 | C1, C2 | C1-15 | 1- 6 | F1-3, P1, P2 |

**FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY\***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 5** |
| **EU 1** | Student nie zna i nie rozumie słownictwa ogólnego i specjalistycznego ze swojej dziedziny. Uzyskał wynik z testu osiągnięć poniżej 60%. | Student zna i nazywa typowe słownictwo ogól-ne i specjalis-tyczne w bardzo ograniczonym zakresie. Popeł-nia przy tym licz-ne błędy morfo-syntaktyczne. Uzyskał wynik z testu w prze-dziale 60-70%. | Student zna i ro-zumie kluczowe słownictwo spec-jalistyczne odpo-wiednio do pozio-mu zaawansowa-nia językowego B2+, lecz okazjo-nalnie popełnia błędy w ich sto-sowaniu. Z testu uzyskał wynik 76-85%. | Student posiada wiedzę i rozróżnia słownictwo ogólne  i specjalistyczne typowe dla poziomu językowego B2+. Uzyskał wynik a testu leksykalnego  w przedziale 93-100%. |
| **EU 2** | 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 potrafi stosować proste wypowiedzi doty-czące życia za-wodowego i pry-watnego w bar-dzo ograniczo-nym zakresie. Rozumie jedynie fragmenty tekstu, który czyta. Z testu osiągnięć uzyskał wynik  w przedziale 60-70%. | Student potrafi porozumieć się w rutynowych sytuacjach życia zawodowego.  Z testu osiągnięć uzyskał wynik w przedziale 76-85%. | Student potrafi płynnie i sponta-nicznie wypowie-dać się na tematy zarówno zawodo-we jak i społecz-ne. Student rozumie wszystko, co przeczyta, rów-nież szczegóły. Z testu osiągnięć uzyskał wynik w przedziale 93-100%. |
| **EU 3** | Student nie jest gotów do rozwijania swoich umiejętności językowych, co przejawia się brakiem przygotowania do zajęć jak również niechęci do czytania zadanej literatury. Niechętnie bierze udział w pracy zespołowej  w trakcie zajęć językowych. Obserwuje się brak świadomości interkulturowej  i interpersonalnej, ważnej dla prawidłowego funkcjonowania w międzynaro-dowym zespole. | Student jest gotów do rozwijania swoich umiejętności językowych w czasie pracy 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. | Student jest gotów do rozwijania swoich umiejętności w zakresie języka ogólnego i specjalistyczne-go, zarówno w trakcie 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. | Student chętnie  i spontanicznie poszerza swoją wiedzę  i umiejętności językowe, czyta dodatkową literaturę, bierze udział  w międzynarodo-wych projektach badawczych, na zajęciach często przyjmuje role lidera, itp. Ma świadomość, że jego rola społecz-na w przyszłości będzie zależała również od umiejętności językowych oraz innych umiejętności miękkich przekazywanych za pomocą języka obcego. |

\* 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. 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.

**INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Z tematami, materiałami i literaturą do zajęć można zapoznać się podczas zajęć dydaktycznych, w pokoju wykładowcy oraz 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.
3. Informacje na temat terminu zajęć dostępne są w Sekretariacie SJO oraz w USOS.
4. 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](http://www.sjo.pcz.pl).

**SYLABUS DO PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa polska przedmiotu | Statystyka w zastosowaniach technicznych |
| Nazwa angielska przedmiotu | Statistics for engineering applications |
| Rodzaj przedmiotu | kierunkowy obieralny |
| Klasyfikacja ISCED | 0588 |
| Kierunek studiów | Inżynieria mechaniczna |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | drugiego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 2 |
| Semestr | 1 |

**Liczba godzin na semestr:**

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

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

C1. Nabycie przez studentów podstawowej wiedzy z rachunku prawdopodo-bieństwa, statystyki opisowej i statystyki matematycznej.

C2. Zapoznanie studentów z podstawowymi metodami statystycznymi stoso-wanymi do opisu zagadnień inżynierskich.

C3. Nabycie przez studentów umiejętności wykorzystania poznanych metod statys-tycznych do modelowania zagadnień inżynierskich oraz do opracowania wyników badań.

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

1. Student posiada podstawową wiedzę z zakresu algebry liniowej i analizy matematycznej wykładanych na I roku studiów inżynierskich.
2. Student posiada podstawową wiedzę z zakresu rachunku prawdopodobień-stwa i statystyki z zakresu szkoły średniej.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – Student zna podstawowe definicje i twierdzenia rachunku prawdopodo-bieństwa i statystyki matematycznej.

EU 2 – Student potrafi zastosować poznane metody statystyczne do opracowa-nia wyników badań oraz modelowania zagadnień inżynierskich.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – WYKŁADY** | **Liczba godzin** |
| **W1** – Elementarne wiadomości z rachunku prawdopodobieństwa. Zmienne losowe, parametry rozkładów zmiennych losowych. | **1** |
| **W2,3** –Wybrane rodziny rozkładów zmiennych losowych. | **2** |
| **W4,5** –Podstawowe pojęcia statystyki: zmienna, próba, rozkład empi-ryczny. Prezentacja rozkładu empirycznego: szereg rozdzielczy, his-togram, dystrybuanta empiryczna. Miary statystyczne. | **2** |
| **W6** – Podstawy teorii wnioskowania statystycznego. | **1** |
| **W7** –Estymacja punktowa i przedziałowa. | **1** |
| **W8** –Podstawowe pojęcia teorii hipotez statystycznych. | **1** |
| **W9,10** –Testy istotności dla wartości średniej, odchylenia standardowe-go i frakcji. | **2** |
| **W11,12** –Test chi-kwadrat i jego zastosowania. | **2** |
| **W13,14** –Analiza korelacji i regresji liniowej dwóch zmiennych. | **2** |
| **W15** –Test sprawdzający. | **1** |
| **Forma zajęć – LABORATORIUM** | **Liczba godzin** |
| **L1** –Zapoznanie z podstawowymi funkcjami pakietu wspomagającego analizy statystyczne. | **2** |
| **L2,3** –Obliczanie prawdopodobieństw zdarzeń. Wyznaczanie rozkładu, dystrybuanty i podstawowych charakterystyk zmiennej losowej. | **4** |
| **L4** – Wybrane rozkłady prawdopodobieństwa – ilustracje graficzne, wyz-naczanie kwantyli i prawdopodobieństw. | **2** |
| **L5,6** –Prezentacja danych statystycznych - szereg rozdzielczy, histog-ram, dystrybuanta empiryczna, wykres ramka-wąsy. | **4** |
| **L7** –Obliczanie podstawowych charakterystyk liczbowych (miary poło-żenia, rozproszenia, asymetrii i skupienia). | **2** |
| **L8,9** –Wyznaczanie estymatorów nieznanych parametrów rozkładu metodą momentów i metodą największej wiarogodności. Wyznacza-nie estymatorów punktowych i przedziałów ufności dla wartości ocze-kiwanej, wariancji, odchylenia standardowego. | **4** |
| **L10,11** –Weryfikowanie hipotez statystycznych dotyczących wartości średniej, odchylenia standardowego , wskaźnika struktury w jednej i w dwóch populacjach. | **4** |
| **L12** –Wykorzystanie testu chi-kwadrat do badania zgodności rozkładu. | **2** |
| **L13** –Sprawdzanie niezależności dwóch zmiennych przy pomocy testu chi-kwadrat. | **2** |
| **L14** –Wyznaczanie zależności między dwiema zmiennymi przy wyko-rzystaniu regresji prostej. | **2** |
| **L15** –Kolokwium. | **2** |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| **1. –** wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych |
| **2. –** materiały wykładowe w wersji elektronicznej |
| **3. –** zestawy zadań do samodzielnego rozwiązania w formie elektronicznej |

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

|  |
| --- |
| **F1. –** ocena przygotowania do zajęć laboratoryjnych |
| **F2. –** ocena aktywności podczas zajęć |
| **P1. –** ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – kolokwium zaliczeniowe na ocenę |
| **P2. –** ocena opanowania treści i umiejętności przekazywanych podczas wykładu – test sprawdzający |

\*) 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 | Konsultacje | 0 |
| 1.7 | Egzamin | 0 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 45 |
| **2. Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | 0 |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów | 2 |
| 2.3 | Przygotowanie projektu | 0 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 1 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | 0 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 2 |
| 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. Borowska J., Wnioskowanie statystyczne z programem Maple. Część I, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa, 2021. |
| 1. Klonecki W., Statystyka dla inżynierów PWN, Warszawa, 1999. |
| 1. Koronacki J., Mielniczuk J., Statystyka dla studentów kierunków technicznych i przyrodniczych, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2001. |
| 1. Krysicki W., Bartos J., Dyczka W., Królikowska K., Wasilewski M., Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach, cz. I i II, PWN, Warszawa, 2004. |
| 1. Maliński M., Wybrane zagadnienia statystyki matematycznej w Excelu i pakiecie Statistica, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2010. |
| 1. Plucińska A., Pluciński E., Probabilistyka, WNT, 2009. |
| 1. Plucińska A. , Pluciński E., Zadania z rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej dla studentów politechnik, PWN, Warszawa, 1984. |

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

|  |
| --- |
| dr Jolanta Borowska, Katedra Matematyki, [jolanta.borowska@pcz.pl](mailto:jolanta.borowska@pcz.pl)  dr Tomasz Derda, Katedra Matematyki, [tomasz.derda@pcz.pl](mailto:tomasz.derda@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, C2 | W1-W15 | 1, 2 | P2 |
| EU 2 | K\_U01 | C3 | L1-L15 | 1-3 | F1, F2, P1 |

**FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY\***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 5** |
| **EU 1** | Student nie wykazuje efektów wymaganych na ocenę dst. | Student zna podstawowe definicje i twierdzenia z rachunku prawdopodo-bieństwa i statystyki matematycznej, które zostały zaprezentowane na wykładach. | Student zna wszystkie definicje i twierdzenia z rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej, które zostały zaprezentowane na wykładach. Student rozumie poznaną wiedzę i samodzielnie wyciąga wnioski z twierdzeń. | Student spełnia wymagania na ocenę db oraz dodatkowo wyprowadza poznane wzory i udowadnia wybrane twierdzenia. |
| **EU 2** | Student nie wykazuje efektów wymaganych na ocenę dst. | Student potrafi zastosować poznane metody statystyki do opracowania wyników badań. Ma problemy z poprawnym formułowaniem modeli dla wskazanych zagadnień inżynierskich. | Student spełnia wymagania na ocenę db oraz dodatkowo potrafi sformułować modele dla wskazanych zagadnień inżynierskich. Ma problemy z merytorycznym uzasadnieniem poprawności modelu. | Student spełnia wymagania na ocenę db. Dodatkowo potrafi uzasadnić dobór modelu do zagadnienia i poprawnie zweryfikować przyjęte założenia. |

\* 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. 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.

**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 przedmiot.

**SYLABUS DO PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa polska przedmiotu | Wnioskowanie statystyczne wspomagane komputerowo |
| Nazwa angielska przedmiotu | Computer-aided statistical inference |
| Rodzaj przedmiotu | kierunkowy obieralny |
| Klasyfikacja ISCED | 0588 |
| Kierunek studiów | Inżynieria mechaniczna |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | drugiego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 2 |
| Semestr | 1 |

**Liczba godzin na semestr:**

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

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

C1. Nabycie przez studentów podstawowej wiedzy z wnioskowania statystycz-nego.

C2. Zapoznanie studentów z możliwościami wybranych pakietów statystycznych.

C3. Nabycie przez studentów umiejętności wykorzystania poznanych modeli wnioskowania statystycznego do opisu zagadnień inżynierskich.

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

1. Student posiada podstawową wiedzę z zakresu algebry liniowej i analizy mate-matycznej wykładanych na I roku studiów inżynierskich.
2. Student posiada podstawową wiedzę z zakresu rachunku prawdopodobieństwa i statystyki z zakresu szkoły średniej.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – Student zna podstawowe modele wnioskowania statystycznego oraz możli-wości wybranych pakietów statystycznych w tym zakresie.

EU 2 – Student potrafi zastosować poznane metody wnioskowania statystycznego do opracowania wyników badań oraz modelowania zagadnień inżynierskich.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – WYKŁADY** | **Liczba godzin** |
| **W1** – Podstawowe pojęcia wnioskowania statystycznego. | **1** |
| **W2,3** –Teoria estymacji. | **2** |
| **W4 –** Wprowadzenie do testowaniahipotez statystycznych. | **1** |
| **W5,6** –Parametryczne testy istotności. | **2** |
| **W7,8,9** –Nieparametryczne testy istotności. | **3** |
| **W10,11** –Analiza zależności dwóch zmiennych ilościowych. | **2** |
| **W12,13** –Regresja wielowymiarowa. | **2** |
| **W14** –Analiza wariancji. | **1** |
| **W15** –Test sprawdzający. | **1** |
| **Forma zajęć – LABORATORIUM** | **Liczba godzin** |
| **L1** –Omówienie podstawowych pakietów wspomagających analizy statystyczne. | **2** |
| **L2** –Zapoznanie z podstawowymi rozkładami prawdopodobieństwa stosowanymi w statystyce matematycznej. | **2** |
| **L3 4** –Wyznaczanie estymatorów punktowych i przedziałowych niez-nanych parametrów rozkładu. | **4** |
| **L5,6** –Weryfikowanie hipotez statystycznych za pomocą paramet-rycznych testów istotności. | **4** |
| **L7,8,9** –Weryfikowanie hipotez statystycznych za pomocą niepara-metrycznych testów istotności. | **6** |
| **L10** –Badanie współzależności dwóch zmiennych ilościowych. | **2** |
| **L11,12** –Zastosowanie regresji wielowymiarowej w zagadnieniach inżynierskich. | **4** |
| **L13,14** –Jednoczynnikowa analiza wariancji w praktyce. | **4** |
| **L15** –Kolokwium. | **2** |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| **1. –** wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych |
| **2. –** materiały wykładowe w wersji elektronicznej |
| **3. –** zestawy zadań do samodzielnego rozwiązania w formie elektronicznej |

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

|  |
| --- |
| **F1. –** ocena przygotowania do zajęć laboratoryjnych |
| **F2. –** ocena aktywności podczas zajęć |
| **P1. –** ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – kolokwium zaliczeniowe na ocenę |
| **P2. –** ocena opanowania treści i umiejętności przekazywanych podczas wykładu – test sprawdzający |

\*) 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 | Konsultacje | 0 |
| 1.7 | Egzamin | 0 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 45 |
| **2. Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | 0 |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów | 2 |
| 2.3 | Przygotowanie projektu | 0 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 1 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | 0 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 2 |
| 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. Borowska J., Wnioskowanie statystyczne z programem Maple. Część I, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa, 2021. |
| 1. Klonecki W., Statystyka dla inżynierów PWN, Warszawa, 1999. |
| 1. Koronacki J., Mielniczuk J., Statystyka dla studentów kierunków technicznych i przyrodniczych, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2001. |
| 1. Krysicki W., Bartos J., Dyczka W., Królikowska K., Wasilewski M., Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach, cz. I i II, PWN, Warszawa, 2004. |
| 1. Maliński M., Wybrane zagadnienia statystyki matematycznej w Excelu i pakiecie Statistica, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2010. |
| 1. Plucińska A., Pluciński E., Probabilistyka, WNT, 2009. |
| 1. Plucińska A. , Pluciński E., Zadania z rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej dla studentów politechnik, PWN, Warszawa, 1984. |

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

|  |
| --- |
| dr Jolanta Borowska, Katedra Matematyki, [jolanta.borowska@pcz.pl](mailto:jolanta.borowska@pcz.pl)  dr Tomasz Derda, Katedra Matematyki, [tomasz.derda@pcz.pl](mailto:tomasz.derda@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, C2 | W1-15 | 1, 2 | P2 |
| EU 2 | K\_U01 | C3 | L1-15 | 1-3 | F1, F2, P1 |

**FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY\***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 5** |
| **EU 1** | Student nie wykazuje efektów wymaganych na ocenę dst. | Student zna podstawowe modele wnioskowania statystycznego spośród tych, które zostały zaprezentowane na wykładach. Student zna możliwości jednego z pakietów statystycznych w zakresie metod statystycznych prezentowanych na wykładach. | Student zna wszystkie modele wnioskowania statystycznego, które zostały zaprezentowane na wykładach.  Student zna możliwości jednego z pakietów statystycznych w zakresie metod statystycznych prezentowanych na wykładach. | Student spełnia wymagania na ocenę db oraz dodatkowo potrafi uzasadnić wybór konkretnego mo-delu wnioskowania statystycznego. Student zna możliwości dwóch pakietów statystycznych w zakresie metod statystycznych prezentowanych na wykładach. |
| **EU 2** | Student nie wykazuje efektów wymaganych na ocenę dst. | Student potrafi zastosować poznane metody statystyki do opracowania wyników badań. Ma problemy z poprawnym formułowaniem modeli dla wskazanych zagadnień inżynierskich. | Student spełnia wymagania na ocenę db oraz dodatkowo potrafi sformułować modele dla wskazanych zagadnień inżynierskich. Ma problemy z merytorycznym uzasadnieniem poprawności modelu. | Student spełnia wymagania na ocenę db. Dodatkowo potrafi uzasadnić dobór modelu do zagadnienia i poprawnie zweryfikować przyjęte założenia. |

\* 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. 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.

**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 | Współczesne materiały konstrukcyjne |
| Nazwa angielska przedmiotu | Contemporary construction materials |
| Rodzaj przedmiotu | kierunkowy obieralny |
| Klasyfikacja ISCED | 0722 |
| Kierunek studiów | Inżynieria mechaniczna |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | drugiego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 2 |
| Semestr | 1 |

**Liczba godzin na semestr:**

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

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

C1. Przekazanie studentom podstawowej wiedzy o właściwościach i zastosowaniu różnych materiałów niemetalowych oraz wiedzy z zakresu podstawowych metalowych materiałów konstrukcyjnych, sposobu ich eksploatacji, zużycia oraz możliwości regeneracji.

C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie badań materiałów.

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

• Wiedza z zakresu materiałoznawstwa.

• Znajomość podstaw z fizyki, matematyki, chemii ogólnej oraz podstawowych technik wytwarzania.

• Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu urządzeń   
badawczych.

• Umiejętność doboru metod pomiarowych i wykonywania pomiarów.

• Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji   
i dokumentacji technicznej.

• Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.

• Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań

.**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – zna tendencje i kierunki rozwoju w zakresie wytwarzania i stosowania różnych materiałów.

EU 2 – jest zdolny zaproponować rodzaj materiału oraz właściwie wybrać meto-dę wytwarzania różnych wyrobów.

EU 3 – potrafi przeprowadzić badania właściwości materiałów.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – WYKŁADY** | **Liczba godzin** |
| **W1** –Zarys rozwoju materiałów metalowych i niemetalowych, podstawo-we pojęcia. | **1** |
| **W2,3** –Przegląd materiałów metalowych i niemetalowych najczęściej wykorzystywanych w technice. | **2** |
| **W4** –Znaczenie i wykorzystanie stali konstrukcyjnych drobnoziarnistych w technice. | **1** |
| **W5-7**  –Rodzaje, właściwości i zastosowanie stali stopowych. | **3** |
| **W8-10** –Charakterystyka wybranych metali nieżelaznych i ich stopów. | **3** |
| **W11,12** –Właściwości i zastosowanie podstawowych polimerów konstru-kcyjnych. | **2** |
| **W13** –Konstrukcyjne polimery wysokotemperaturowe i ich właściwości. | **1** |
| **W14,15**  –Charakterystyka kompozytowych polimerów konstrukcyjnych. Kolokwium. | **2** |
| **Forma zajęć – LABORATORIUM** | **Liczba godzin** |
| **L1** –Badanie właściwości mechanicznych metali i ich stopów.. | **1** |
| **L2-4** –Badanie właściwości dynamicznych materiałów konstrukcyjnych. | **3** |
| **L5-7** –Badania struktury nadcząsteczkowej wybranych materiałów. Pre-paratyka zgładów metalograficznych. Badania makroskopowe. Bada-nia mikroskopowe. | **3** |
| **L8,9** –Badanie właściwości termicznych. | **2** |
| **L10,11**  –Wyznaczanie cech wytrzymałościowych tworzyw warstwo-wych (laminatów). | **2** |
| **L12,13** –Wpływ obróbki cieplnej na właściwości mechaniczne wybra-nych materiałów. | **2** |
| **L14,15** –Porównanie niektórych właściwości materiałów polimerowych-z właściwościami metali. | **2** |

**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 umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania   ćwiczeń laboratoryjnych |
| F3. – ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania |
| F4. – ocena aktywności podczas zajęć |
| P1. – kolokwium\* |
| P2. – przygotowanie sprawozdania |

\*) 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 | Konsultacje | 0 |
| 1.7 | Egzamin | 0 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 30 |
| **2. 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 |
| 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: | | 0,8 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. Ashby M.F.: Dobór materiałów w projektowaniu inżynierskim. WNT, Warszawa 1998. |
| 2. Boczkowska A., Kapuściński J., Lindemann Z., Witemberg-Perzyk D.: Kompozyty. Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2003. |
| 3. Ciszewski A., Radomski T., Szummer A.: Materiałoznawstwo. Pol. Warszawska, Warszawa 2003. |
| 4. Dobrzański L.A.: Materiały konstrukcyjne. WNT, Warszawa 2003. |
| 5. D. Żuchowska: Polimery konstrukcyjne. WNT Warszawa 1995 |
| 6. L. A. Dobrzański, Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo. Wyd. WNT,  Warszawa 2006 |
| 7. L. A. Dobrzański, Metaloznawstwo opisowe stopów metali nieżelaznych,  Wyd. Pol. Śląskiej, Gliwice 2008 |
| 8. Sikora R.: Tworzywa wielkocząsteczkowe. Rodzaje, właściwości i struktura.  Politechnika Lubelska, Lublin 1991.Sikora R.: Tworzywa wielkocząsteczkowe.  Rodzaje, właściwości i struktura. Politechnika Lubelska, Lublin 1991. |

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

|  |
| --- |
| dr hab. inż. Adam Gnatowski, prof. PCz, Katedra Technologii i Automatyzacji [adam.gnatowski@pcz.pl](mailto:adam.gnatowski@pcz.pl),  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\_W02, K\_U02 | C1,C2 | W1-15  L1-15 | 1- 6 | F1-4  P1-2 |
| **EU 2** | K\_W02, K\_U02 | C1,C2 | W1-15  L1-15 | 1-6 | F1-4  P1-2 |
| **EU 3** | K\_W02, K\_U02 | C1,C2 | W1-15  L1-15 | 1-6 | F1-4  P1-2 |

**FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY\***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 5** |
| **EU 1** | Student opanował wskazaną wiedzę w zakresie poniżej 60%. | Student opanował wskazaną wiedzę w zakresie 60%-75%. | Student opanował wskazaną wiedzę w zakresie 75%-90%. | Student opanował wskazaną wiedzę w zakresie powyżej 90%. |
| **EU 2** | Student opanował wskazaną wiedzę w zakresie poniżej 60%. | Student opanował wskazaną wiedzę w zakresie 60%-75%. | Student opanował wskazaną wiedzę w zakresie 75%-90%. | Student opanował wskazaną wiedzę w zakresie powyżej 90%. |
| **EU 3** | Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie poniżej 60%. | Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 60%-75%. | Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 75%-90%. | Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie powyżej 90%. |

\* 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. 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.

**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 | Zaawansowane materiały  w konstrukcjach mechanicznych |
| Nazwa angielska przedmiotu | Advansed materials in mechanical construction |
| Rodzaj przedmiotu | kierunkowy obieralny |
| Klasyfikacja ISCED | 0722 |
| Kierunek studiów | Inżynieria mechaniczna |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | drugiego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 2 |
| Semestr | 1 |

**Liczba godzin na semestr:**

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

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

C1. Przekazanie studentom podstawowej wiedzy o właściwościach i zastosowaniu różnych materiałów niemetalowych oraz wiedzy z zakresu podstawowych metalowych materiałów konstrukcyjnych, sposobu ich eksploatacji, zużycia oraz możliwości regeneracji.

C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie badań materiałów.

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

• Wiedza z zakresu materiałoznawstwa.

• Znajomość podstaw z fizyki, matematyki, chemii ogólnej oraz podstawowych technik wytwarzania.

• Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu urządzeń   
badawczych.

• Umiejętność doboru metod pomiarowych i wykonywania pomiarów.

• Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji   
i dokumentacji technicznej.

• Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.

• Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań

.**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – zna tendencje i kierunki rozwoju w zakresie wytwarzania i stosowania różnych materiałów.

EU 2 – jest zdolny zaproponować rodzaj materiału oraz właściwie wybrać metodę wytwarzania różnych wyrobów.

EU 3 – potrafi przeprowadzić badania właściwości materiałów.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – WYKŁADY** | **Liczba godzin** |
| **W1** –Zarys rozwoju materiałów konstrukcyjnych, podstawowe pojęcia. | **1** |
| **W2,3** –Przegląd materiałów najczęściej wykorzystywanych w technice. | **2** |
| **W4** –Znaczenie i wykorzystanie stali konstrukcyjnych w technice. | **1** |
| **W5-7** –Rodzaje, właściwości i zastosowanie stali stopowych. | **3** |
| **W8-10** –Charakterystyka wybranych metali nieżelaznych i ich stopów. | **3** |
| **W11,12** –Właściwości i zastosowanie podstawowych materiałów polime-rowych konstrukcyjnych. | **2** |
| **W13** –Konstrukcyjne materiały polimerowe wysokotemperaturowe i ich właściwości. | **1** |
| **W14,15 –** Charakterystyka kompozytowych polimerów konstrukcyjnych. Kolokwium. | **2** |
| **Forma zajęć – LABORATORIUM** | **Liczba godzin** |
| **L1** –Badanie właściwości mechanicznych metali i ich stopów. | **1** |
| **L2-4** –Badanie właściwości dynamicznych materiałów konstrukcyjnych. | **3** |
| **L5-7** –Badania struktury wybranych materiałów konstrukcyjnych. Prepa-ratyka zgładów metalograficznych. Badania makroskopowe. Badania mikroskopowe. | **3** |
| **L8,9** –Badanie właściwości termicznych. | **2** |
| **L10,11** –Wyznaczanie cech wytrzymałościowych materiałów kompozy-towych. | **2** |
| **L12,13** –Wpływ obróbki cieplnej na właściwości mechaniczne wybra-nych materiałów. | **2** |
| **L14,15** –Porównanie niektórych właściwości materiałów polimerowych z właściwościami metali. | **2** |

**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 umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania   ćwiczeń laboratoryjnych |
| F3. – ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania |
| F4. – ocena aktywności podczas zajęć |
| P1. – kolokwium\* |
| P2. – przygotowanie sprawozdania |

\*) 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 | Konsultacje | 0 |
| 1.7 | Egzamin | 0 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 30 |
| **2. 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 |
| 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: | | 0,8 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. Ashby M.F.: Dobór materiałów w projektowaniu inżynierskim. WNT, Warszawa 1998. |
| 2. Boczkowska A., Kapuściński J., Lindemann Z., Witemberg-Perzyk D.: Kompozyty. Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2003. |
| 3. Ciszewski A., Radomski T., Szummer A.: Materiałoznawstwo. Pol. Warszawska, Warszawa 2003. |
| 4. Dobrzański L.A.: Materiały konstrukcyjne. WNT, Warszawa 2003. |
| 5. D. Żuchowska: Polimery konstrukcyjne. WNT Warszawa 1995 |
| 6. L. A. Dobrzański, Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo. Wyd. WNT,  Warszawa 2006 |
| 7. L. A. Dobrzański, Metaloznawstwo opisowe stopów metali nieżelaznych,  Wyd. Pol. Śląskiej, Gliwice 2008 |
| 8. Sikora R.: Tworzywa wielkocząsteczkowe. Rodzaje, właściwości i struktura.  Politechnika Lubelska, Lublin 1991.Sikora R.: Tworzywa wielkocząsteczkowe.  Rodzaje, właściwości i struktura. Politechnika Lubelska, Lublin 1991. |

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

|  |
| --- |
| dr hab. inż. Adam Gnatowski, prof. PCz, Katedra Technologii i Automatyzacji [adam.gnatowski@pcz.pl](mailto:adam.gnatowski@pcz.pl),  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\_W02, K\_U02 | C1,C2 | W1-15  L1-15 | 1- 6 | F1-4  P1-2 |
| **EU 2** | K\_W02, K\_U02 | C1,C2 | W1-15  L1-15 | 1-6 | F1-4  P1-2 |
| **EU 3** | K\_W02, K\_U02 | C1,C2 | W1-15  L1-15 | 1-6 | F1-4  P1-2 |

**FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY\***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 5** |
| **EU 1** | Student opanował wskazaną wiedzę w zakresie poniżej 60%. | Student opanował wskazaną wiedzę w zakresie 60%-75%. | Student opanował wskazaną wiedzę w zakresie 75%-90%. | Student opanował wskazaną wiedzę w zakresie powyżej 90%. |
| **EU 2** | Student opanował wskazaną wiedzę w zakresie poniżej 60%. | Student opanował wskazaną wiedzę w zakresie 60%-75%. | Student opanował wskazaną wiedzę w zakresie 75%-90%. | Student opanował wskazaną wiedzę w zakresie powyżej 90%. |
| **EU 3** | Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie poniżej 60%. | Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 60%-75%. | Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 75%-90%. | Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie powyżej 90%. |

\* 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. 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.

**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 ośrodków ciągłych |
| Nazwa angielska przedmiotu | Mechanics of continuous media |
| Rodzaj przedmiotu | kierunkowy |
| Klasyfikacja ISCED | 0715 |
| Kierunek studiów | Inżynieria mechaniczna |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | drugiego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 3 |
| Semestr | 1 |

**Liczba godzin na semestr:**

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

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

C1. Opanowanie wiedzy w zakresie podstaw mechaniki ośrodków ciągłych.

C2. Nabycie przez studentów umiejętności w zakresie rozwiązywania zadań me-chaniki ciał odkształcalnych z wykorzystaniem rachunku tensorowego i zapisu wskaźnikowego.

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

1. Wiedza z zakresu analizy matematycznej i algebry, w szczególności z rachun-ku różniczkowego, wektorowego i macierzowego.
2. Umiejętność obliczania pochodnych funkcji złożonych.
3. Umiejętność wykonywania podstawowych operacji na wektorach i macierzach.
4. Umiejętność posługiwania się zapisem wskaźnikowym.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – Student posiada wiedzę teoretyczną z zakresu mechaniki ośrodków ciąg-łych, rozumie metody opisu zjawisk mechanicznych w ośrodkach ciągłych.

EU 2 – Student potrafi rozwiązywać zadania z zakresu mechaniki ośrodków ciąg-łych dotyczące zagadnień o zastosowaniu technicznym oraz poprawnie interpretować uzyskane wyniki.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – WYKŁADY** | **Liczba godzin** |
| **W1** – Podstawowe postulaty i założenia mechaniki ośrodków ciągłych. | **2** |
| **W2** – Euklidesowa przestrzeń wektorowa, iloczyn skalarny, wektorowy i mieszany. | **2** |
| **W3**– Transformacja układów współrzędnych (współrzędne wektora oraz tensora drugiego i wyższych rzędów w układzie obróconym). | **2** |
| **W4**– Rachunek tensorowy, funkcje tensorowe, pola skalarne, wektorowe i tensorowe. | **2** |
| **W5**– Własności tensorów, różniczkowanie pól tensorowych, klasyfikacja pól wektorowych. | **2** |
| **W6** – Całkowanie pól tensorowych, twierdzenie Gaussa-Ostrogradskie-go i Stokesa. | **2** |
| **W7** – Analiza ruchu ośrodka ciągłego, konfiguracja ciała, opis materialny i przestrzenny. | **2** |
| **W8** – Prędkość i przyspieszenie cząstki, pochodna materialna w opisie przestrzennym. | **2** |
| **W9**– Wektor przemieszczenia. Gradient deformacji, tensory gradientów przemieszczenia w konfiguracji początkowej i aktualnej. | **2** |
| **W10** – Miary deformacji i odkształcenia. Tensory deformacji, tensory dużych odkształceń. | **2** |
| **W11** – Związki między miarami deformacji i odkształcenia a gradientami przemieszczenia. Tensory małych odkształceń. Rozkład tensora odkształcenia na aksjator i dewiator. | **2** |
| **W12** – Analiza stanu naprężeń. Oddziaływania w ośrodkach ciągłych. Globalne i lokalne równania równowagi. | **2** |
| **W13** – Wektor i tensor naprężenia. Naprężenia i kierunki główne. Niez-mienniki tensora. | **2** |
| **W14** – Podstawowe zasady mechaniki continuum. Zasady zachowania: masy, pędu, momentu pędu i energii mechanicznej. | **2** |
| **W15** – Modele ośrodków ciągłych. Ciecze, ośrodki sprężyste i plastycz-ne. Kolokwium zaliczeniowe. | **2** |
| **Forma zajęć – ĆWICZENIA** | **Liczba godzin** |
| **C1** – Pojęcia podstawowe rachunku tensorowego, zapis wskaźnikowy. | **2** |
| **C2** – Iloczyn skalarny, wektorowy i mieszany w zapisie wskaźnikowym. | **2** |
| **C3** – Transformacja współrzędnych wektora oraz tensora drugiego rzędu. | **2** |
| **C4**– Działania na tensorach, tensor symetryczny i skośnie symetryczny. | **2** |
| **C5,6** – Różniczkowanie pól tensorowych, dywergencja, gradient, rotacja. Kolokwium 1 | **4** |
| **C7,8** – Pochodna materialna wielkości tensorowych we współrzędnych Lagrange'a i Eulera. | **4** |
| **C9,10** –Pole deformacji, wektor przemieszczenia, tensory gradientów przemieszczenia w konfiguracji początkowej i aktualnej. Tensory małych odkształceń. Rozkład tensora odkształcenia na część aksjatorową i dewiatorową. | **4** |
| **C11** – Pochodna substancjalna pola prędkości, materialne i przestrzenne pole przyspieszeń. | **2** |
| **C12** – Współrzędne tensora naprężenia w parametryzacji kierunków głównych. Niezmienniki tensora. | **2** |
| **C13** – Wektor i tensory naprężenia. | **2** |
| **C14** – Zasady zachowania w mechanice ośrodków ciągłych. Klasyczne modele ośrodków ciągłych. | **2** |
| **C15** – Kolokwium zaliczeniowe. | **2** |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| **1. –** Wykład z wykorzystaniem tablicy oraz prezentacji multimedialnych |
| **2. –** Ćwiczenia - rozwiązywanie zadań z wykorzystaniem tablicy i kredy |

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

|  |
| --- |
| **F1. –** Ocena aktywności podczas zajęć. |
| **F2. –** Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadań. |
| **P1. –** Kolokwium zaliczeniowe z wykładu |
| **P2. –** Ocena umiejętności samodzielnego rozwiązywania postawionych problemów – zaliczenie na ocenę\* |

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen z dwóch 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 | Konsultacje | 0 |
| 1.7 | Egzamin | 0 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 60 |
| **2. Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | 5 |
| 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: | | 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: | | 1.2 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. E. Karaśkiewicz, Zarys teorii wektorów i tensorów. PWN, Warszawa 1976. |
| 1. M. Kleiber, Komputerowe metody mechaniki ciał stałych. PWN, Warszawa 1995. |
| 1. P. Konderla, Konspekt wykładu nt.Mechanika ośrodków ciągłych, Pol. Wrocławska 2007. |
| 1. I.Kreja, Mechanika ośrodków ciągłych, CURE, Gdańsk, 2003. |
| 1. J. Ostrowska-Maciejewska, Podstawy i zastosowania rachunku tensorowego, Prace IPPT, Warszawa 2007. |
| 1. J. Ostrowska-Maciejewska, Mechanika ciał odkształcalnych, PWN, Warszawa 1994. |
| 1. Cz. Rymarz, Mechanika ośrodków ciągłych, PWN, Warszawa 1993. |
| 1. B. Skalmierski, Mechanika 2. Podstawy mechaniki ośrodków ciągłych, wyd. Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa, 1999. |

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

|  |
| --- |
| dr inż. Leszek Sowa, KMPKM, [leszek.sowa@.pcz.pl](mailto:leszek.sowa@.pcz.pl)  dr inż. Tomasz Skrzypczak, KMPKM, [tomasz.skrzypczak@.pcz.pl](mailto: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** |
| **EU1** | K\_W01 | C1 | W1-15 | 1 | F1, P1 |
| **EU2** | K\_U01 | C2 | C1-15 | 2 | F2, P2 |

**FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY\***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 5** |
| **EU1** | Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu mechaniki ośrodków ciągłych. | Student częściowo opanował wiedzę z zakresu mecha-niki ośrodków ciąg-łych, zna podsta-wowe metody opisu zjawisk mechanicznych w ośrodkach ciągłych. | Student dobrze opanował wiedzę z zakresu mechaniki ośrodków ciągłych. | Student bardzo dob-rze opanował wiedzę z zakresu mechaniki ośrodków ciągłych objętego programem nauczania, samo-dzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł informacji. |
| **EU2** | Student nie potrafi rozwiązywać najprostszych zadań z zakresu mechaniki ośrodków ciągłych nawet z pomocą prowadzącego | Student potrafi rozwiązywać proste zadania dotyczące ruchu ośrodka ciągłego z wykorzystaniem rachunku tensorowego i zapisu wskaźnikowego. | Student potrafi samodzielnie rozwiązać zadania dotyczące ruchu ośrodka ciągłego oraz jego odkształcenia i stanu naprężenia. | Student potrafi samodzielnie rozwiązywać zadania z zakresu mechaniki ośrodków ciągłych oraz interpretować uzyskane wyniki. |

\* 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. 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.

**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 analityczna |
| Nazwa angielska przedmiotu | Analytical mechanics |
| Rodzaj przedmiotu | kierunkowy obieralny |
| Klasyfikacja ISCED | 0715 |
| Kierunek studiów | Inżynieria mechaniczna |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | drugiego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 3 |
| Semestr | 1 |

**Liczba godzin na semestr:**

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

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

C1.Opanowanie wiedzy w zakresie statyki oraz dynamiki w ujęciu mechaniki analitycznej

C2. Opanowanie umiejętności w zakresie analizy zagadnień z wykorzystaniem formalizmu Lagrange'a

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

1. Wiedza z zakresu analizy matematycznej i algebry.
2. Wiedza z zakresu dynamiki punktu materialnego oraz układu punktów materialnych.
3. Umiejętność obliczania pochodnych funkcji złożonych.
4. Umiejętność wykonywania podstawowych działań na wektorach i macierzach.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – posiada wiedzę teoretyczną z zakresu mechaniki analitycznej, zna zasadę prac przygotowanych, zna zasadę d'Alemberta, posiada wiedzę teoretyczną z zakresu formułowania równań Lagrange'a II rodzaju

EU 2 – potrafi wykorzystać zasadę prac przygotowanych do rozwiązywania prob-lemów statyki, potrafi rozwiązywać zagadnienia z wykorzystaniem zasady d'Alemberta oraz równań Lagrange'a II rodzaju dla danego układu mechanicznego

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – WYKŁAD** | **Liczba godzin** |
| **W1** –Wstęp do mechaniki analitycznej. Podstawowe pojęcia. | **1** |
| **W2** –Stopnie swobody. Więzy i ich klasyfikacja. | **1** |
| **W3,4** –Współrzędne, prędkości i przyspieszenia uogólnione. | **2** |
| **W5** –Przykłady rozwiązań z zakresu kinematyki. | **1** |
| **W6** –Przestrzeń konfiguracyjna. | **1** |
| **W7** –Siły uogólnione. | **1** |
| **W8** –Energia kinetyczna i praca. | **1** |
| **W9** –Przesunięcia przygotowane. | **1** |
| **W10,11** –Więzy idealne. Praca przygotowana - zasada prac przygotowa-nych. | **2** |
| **W12** –Zasada d’Alemberta. | **1** |
| **W13** –Równania Lagrange’a drugiego rodzaju. | **1** |
| **W14** –Równania ruchu układów holonomicznych o jednym i dwóch stop-niach swobody. | **1** |
| **W15** –Przykłady rozwiązań z zakresu dynamiki. Kolokwium zaliczeniowe | **1** |
| **Forma zajęć – ĆWICZENIA** | **Liczba godzin** |
| **C1,2** –Określanie liczby stopni swobody układu oraz rodzaju więzów. Wyprowadzanie równań więzów. | **4** |
| **C3,4** –Określanie konfiguracji układu poprzez wybór odpowiedniego zbio-ru współrzędnych uogólnionych. Obliczanie prędkości i przyspieszeń elementów układu w funkcji współrzędnych uogólnionych. | **4** |
| **C5** –Wyznaczanie wartości sił uogólnionych działających na układ oraz pracy wykonywanej przez te siły. | **2** |
| **C6, 7** –Obliczanie energii kinetycznej układu w funkcji wielkości uogólnio-nych. | **4** |
| **C8** –Określanie przesunięć wirtualnych elementów układu. | **2** |
| **C9,10** –Zastosowanie zasady prac przygotowanych w zagadnieniach ba-dania równowagi układów. | **4** |
| **C11, 12** –Zastosowanie zasady d'Alemberta do wyznaczania różniczko-wych równań ruchu układu punktów materialnych. | **4** |
| **C13-15** – Wykorzystanie równań Lagrange'a do wyznaczania różniczko-wych równań ruchu układu punktów materialnych o jednym i więcej stopniach swobody. | **6** |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| **1. –** wykład z wykorzystaniem tablicy oraz prezentacji multimedialnych |
| **2. –** ćwiczenia - rozwiązywanie zadań z wykorzystaniem tablicy i kredy |

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

|  |
| --- |
| **F1. –** ocena aktywności podczas zajęć |
| **F2. –** ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadań |
| **P1. –** kolokwium z ćwiczeń\* |
| **P2. –** kolokwium |

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen z dwóch 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 | Konsultacje | 0 |
| 1.7 | 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 | 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: | | 1,2 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. M. Cederwall, An Introduction to Analytical Mechanics, Goeteborg, 1997. |
| 1. F. Gantmacher, Lectures in Analytical Mechanics, Mir Publishers, Moscow, 1975. |
| 1. L. N. Hand, J. D. Finch, Analytical Mechanics, Cambridge University Press, 1998. |
| 1. E. Jarzębowska, Mechanika analityczna, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2003. |

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

|  |
| --- |
| dr inż. Tomasz Skrzypczak, KMPKM, [tomasz.skrzypczak@.pcz.pl](mailto:tomasz.skrzypczak@.pcz.pl)  dr inż. Leszek Sowa, KMPKM, [leszek.sowa@.pcz.pl](mailto: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** |
|
| **EU1** | K\_W01 | C1 | W1-15 | 1 | F1, P2 |
| **EU2** | K\_U01 | C2 | C1-15 | 2 | F1, F2, P1 |

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 5** |
| **EU1** | Student nie opanował podstaw wiedzy z zakresu mechaniki analitycznej, otrzymał poniżej 50% punktów z kolokwium z wykładu. | Student identyfikuje wielkości uogólnione, zna zasadę prac przygotowanych, zasadę d'Alemberta, równania Lagrange'a II rodzaju uzyskując co najmniej 50% punktów z kolok-wium z wykładu. | Student identyfikuje wielkości uogólnione, zna zasadę prac przygotowanych, zasadę d'Alemberta, równania Lagrange'a II rodzaju uzyskując co najmniej 70% punktów z kolok-wium z wykładu. | Student iden-tyfikuje wiel-kości uogól-nione, zna za-sadę prac przy-gotowanych, zasadę d'Alem-berta, równania Lagrange'a II rodzaj, uzysku-jąc co najmniej 90% punktów z kolokwium z wykładu. |
| **EU2** | Student nie potrafi posługiwać się wielkościami uogólnionymi, nie rozwiązuje zagadnień z zakresu mechaniki analitycznej otrzymując poniżej 50% punktów z kolokwiów. | Student potrafi posługiwać się wielkościami uogólnionymi, wykorzystuje zasadę prac przygotowanych, rozwiązuje zagadnienia z wykorzystaniem zasady d'Alemberta oraz równań Lagrange'a II otrzymując co najmniej 50% punktów z kolokwiów. | Student potrafi posługiwać się wielkościami uogólnionymi, wykorzystuje zasadę prac przygotowanych, rozwiązuje zagadnienia z wykorzystaniem zasady d'Alemberta oraz równań Lagrange'a II otrzymując co najmniej 70% punktów z kolokwiów. | Student potrafi posługiwać się wielkościami uogólnionymi, wykorzystuje zasadę prac przygotowanych, rozwiązuje zagadnienia z wykorzystaniem zasady d'Alemberta oraz równań Lagrange'a II otrzymując co najmniej 90% punktów z kolokwiów. |

\* 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. 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.

**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 teoretyczna |
| Nazwa angielska przedmiotu | Theoretical mechanics |
| Rodzaj przedmiotu | kierunkowy obieralny |
| Klasyfikacja ISCED | 0715 |
| Kierunek studiów | Inżynieria mechaniczna |
| Języki wykładowe | angielski |
| Poziom kształcenia | drugiego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 3 |
| Semestr | 1 |

**Liczba godzin na semestr:**

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

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

C1. Zdobycie wiedzy z zakresu statyki i dynamiki w aspekcie mechaniki teoretycznej.

C2. Nabycie umiejętności rozwiązywania problemów z wykorzystaniem formalizmu Lagrange'a.

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

1. Znajomość analizy matematycznej i algebry.
2. Znajomość dynamiki układów mechanicznych.
3. Umiejętność obliczania pochodnych funkcji zespolonych.
4. Umiejętność wykonywania podstawowych operacji na wektorach i macierzach.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – Student ma wiedzę teoretyczną z zakresu mechaniki, zna zasadę pracy przygotowanej, zna zasadę d'Alemberta, posiada wiedzę teoretyczną w zak-resie formułowania równań Lagrange'a drugiego rzędu.

EU 2 – Student potrafi zastosować zasadę pracy wirtualnej do rozwiązywania problemów statyki, potrafi rozwiązywać zadania wykorzystując zasadę d'Alemberta i równania Lagrange'a II typu dla zadanego układu mechanicznego.

**TREŚCI MODUŁU**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – WYKŁADY** | **Liczba godzin** |
| **W1** – Wprowadzenie do mechaniki teoretycznej. Podstawowe zasady. | **1** |
| **W2** – Stopnie swobody. Więzy i ich klasyfikacja. | **1** |
| **W3,4** – Uogólnione współrzędne, prędkości i przyspieszenia. | **2** |
| **W5** – Przykłady rozwiązań z zakresu kinematyki. | **1** |
| **W6** – Przestrzeń konfiguracyjna. | **1** |
| **W7** – Siły uogólnione. | **1** |
| **W8** – Energia, praca. | **1** |
| **W9** – Przygotowane przemieszczenia. | **1** |
| **W10,11** – Idealne więzy. Praca przygotowana. Zasada pracy przygodo-wanej. | **2** |
| **W12** – Zasada D'Alemberta. | **1** |
| **W13** – Równania Lagrange'a drugiego rodzaju. | **1** |
| **W14** – Równania ruchu układów mechanicznych o jednym i dwóch stop-niach swobody. | **1** |
| **W15** – Przykłady rozwiązań z zakresu dynamiki. Kolokwium sprawdzają-ce wiedzę z wykładów. | **1** |
| **Forma zajęć – ĆWICZENIA** | **Liczba godzin** |
| **C1,2** – Wyznaczanie liczby stopni swobody układu i rodzaju więzów. Wyprowadzanie równań więzów. | **4** |
| **C3,4** – Określenie konfiguracji układu poprzez wybór odpowiedniego zestawu współrzędnych uogólnionych. Obliczanie prędkości i przys-pieszenia elementów układu w funkcji współrzędnych uogólnionych. | **4** |
| **C5** – Wyznaczanie wartości sił uogólnionych działających na układ i pra-cy wykonywanej przez te siły. | **2** |
| **C6,7** – Obliczanie energii kinetycznej układu w funkcji wielkości uogólnio-nych. | **4** |
| **C8** – Wyznaczanie przemieszczeń przygotowanych. | **2** |
| **C9,10** – Zastosowanie zasady pracy wirtualnej w zagadnieniach statyki. | **4** |
| **C11,12** – Zastosowanie zasady d'Alemberta do wyznaczania równań różniczkowych ruchu punktów materialnych. | **4** |
| **C13-15** – Zastosowanie równań Lagrange'a do wyznaczania równań różniczkowych ruchu układu mechanicznego o jednym lub większej liczbie stopni swobody. | **6** |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| **1. –** Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych. |
| **2. –** Ćwiczenia –rozwiązywanie problemów. |

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

|  |
| --- |
| **F1. –** ocena aktywności w czasie zajęć |
| **F2. –** ocena umiejętności zastosowania zdobytej wiedzy w rozwiązywaniu problemów |
| **P1. –** ocena umiejętności samodzielnego rozwiązywania postawionych problemów\* |
| **P2. –** kolokwium obejmujące wiedzę z wykładów |

\*) do zaliczenia modułu wymagane jest uzyskanie pozytywnej oceny z testów.

**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 | Konsultacje | 0 |
| 1.7 | Egzamin | 0 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 45 |
| **2. 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 | 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: | | 1,2 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. M. Cederwall, An Introduction to Analytical Mechanics, Goeteborg, 1997 |
| 1. F. Gantmacher, Lectures in Analytical Mechanics, Mir Publishers, Moscow, 1975 |
| 1. L. N. Hand, J. D. Finch, Analytical Mechanics, Cambridge University Press, 1998 |
| 1. E. Jarzębowska, Mechanika analityczna, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2003 |

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

|  |
| --- |
| **dr inż. Tomasz Skrzypczak, KMPKM,** [**tomasz.skrzypczak@.pcz.pl**](mailto:tomasz.skrzypczak@.pcz.pl)  **dr inż. Leszek Sowa, KMPKM,** [**leszek.sowa@.pcz.pl**](mailto: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\_W01 | C1 | W1-15 | 1 | F1, P2 |
| EU 2 | K\_U01 | C2 | C1-15 | 2 | F1, F2,  P1 |

**FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY\***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 5** |
| **EU 1** | Student nie opanował podstaw wiedzy z zakresu mechaniki teoretycznej, uzyskał mniej niż 50% punktów z kolokwium końcowego | Student identyfi-kuje wielkości uogólnione, zna zasadę pracy przygotowanej, zasadę d'Alemberta, równanie Lagrange'a drugiego rodzaju, uzyskując co najmniej 50% punktów z kolokwium. | Student identyfi-kuje wielkości uogólnione, zna zasadę pracy przygotowanej, zasadę d'Alemberta, równanie Lagrange'a drugiego rodzaju, uzyskując co najmniej 70% punktów z kolokwium. | Student identyfi-kuje wielkości uogólnione, zna zasadę pracy przygotowanej, zasadę d'Alemberta, równanie Lagrange'a drugiego rodzaju, uzyskując co najmniej 90% pun-któw z kolokwium. |
| **EU 2** | Student nie potrafi posługiwać się wielkościami uogólnionymi, nie rozwiązuje problemów z zakresu mechaniki analitycznej, uzyskując z kolokwiów mniej niż 50% punktów. | Student potrafi posługiwać się wielkościami uogólnionymi, posługuje się zasadą pracy przygotowanej, rozwiązuje zadania wykorzystując zasadę d'Alemberta i równania Lagrange'a II rodzaju, uzyskując co najmniej 50% punktów. | Student potrafi posługiwać się wielkościami uogólnionymi, posługuje się zasadą pracy przygotowanej, rozwiązuje zadania wykorzystując zasadę d'Alemberta i równania Lagrange'a II rodzaju, uzyskując co najmniej 70% punktów. | Student potrafi posługiwać się wielkościami uogólnionymi, posługuje się zasadą pracy przygotowanej, rozwiązuje zadania wykorzystując zasadę d'Alemberta i równania Lagrange'a II rodzaju, uzyskując co najmniej 90% punktów. |

\* 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. 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.

**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**

|  |  |
| --- | --- |
| English name of module | Theoretical mechanics |
| Polish name of module | Mechanika teoretyczna |
| Typeof module | range elective |
| ISCEDclassification | 0715 |
| Field of study | Mechanical engineering |
| Language(s) of instruction | english |
| Level of qualification | second degree |
| Form of study | full-time |
| Number of ECTS credit points | 3 |
| Semester | 1 |

**Number of hours per semester:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Lecture | Tutorial | Laboratory | Seminar | Project | Others |
| 15 | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 |

**MODULE DESCRIPTION**

**Module objectives**

O1.Obtaining knowledge in the field of statics and dynamics in terms of analytical mechanics.

O2. Acquiring skills in solving problems using Lagrange formalism.

**PRELIMINARY REQUIREMENTS FOR KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES**

1. Knowledge of mathematical analysis and algebra.
2. Knowledge of the dynamics of mechanical systems.
3. Ability to calculate derivatives of complex functions.
4. Ability to perform basic operations on vectors and matrices.

**LEARNING OUTCOMES**

LO 1 – has theoretical knowledge in the field of analytical mechanics, knows the principle of virtual work, knows the d'Alembert principle, has theoretical knowledge in the formulation of second-order Lagrange equations

LO2–is able to use the principle of virtual work for solving problems of statics, can solve problems using the d'Alembert principle and 2nd type Lagrange equations for a given mechanical system

**MODULE CONTENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **Type of classes – LECTURES** | **Number of hours** |
| **Lec1** – Introduction to analytical mechanics. Basic concepts. | **1** |
| **Lec2** – Degrees of freedom. Constraints and their classification. | **1** |
| **Lec3,4** – Generalized coordinates, velocities and accelerations. | **2** |
| **Lec5** – Examples of solutions in the field of kinematics. | **1** |
| **Lec6** – Configuration space. | **1** |
| **Lec7** – Generalized forces. | **1** |
| **Lec8** – Kinetic energy and work. | **1** |
| **Lec9** – Virtual displacements. | **1** |
| **Lec10,11** – Perfect constraints. Virtual work. The principle of virtual work. | **2** |
| **Lec12** – D'Alembert's principle. | **1** |
| **Lec13** – Lagrange equations of the second kind. | **1** |
| **Lec14** – Equations of motion of holonomic systems with one and two degrees of freedom. | **1** |
| **Lec15** – Examples of solutions in the field of dynamics. Colloquium checking knowledge from lectures. | **1** |
| **Type of classes– TUTORIALS** | **Number of hours** |
| **Tut1,2** – Determining the number of degrees of freedom of the system and the type of constraints. Derivation of equations of constraints. | **4** |
| **Tut3,4** – Determining the system configuration by selecting the appropriate set of generalized coordinates. Calculation of speed and acceleration of system elements as a function of generalized coordinates. | **4** |
| **Tut5** – Determining the value of generalized forces acting on the system and the work performed by these forces. | **2** |
| **Tut6,7** – Calculation of the kinetic energy of the system as a function of generalized quantities. | **4** |
| **Tut8** – Determining virtual displacements. | **2** |
| **Tut9,10** – Application of the principle of virtual work in the problems of statics. | **4** |
| **Tut11,12** – Application of d'Alembert's principle for determining differential equations of motion of material points. | **4** |
| **Tut13-15** – The use of Lagrange equations to determine the differential equations of motion of a mechanical system with one or more degrees of freedom. | **6** |

**TEACHING TOOLS**

|  |
| --- |
| **1. –** lectures with the use of a blackboard and multimedia presentations |
| **2. –** tutorials - solving problems using blackboard and chalk |

**WAYS OF ASSESSMENT( F – FORMATIVE, S – SUMMATIVE**

|  |
| --- |
| **F1. –** assessment of activity during classes |
| **F2. –**assessment of the ability to apply acquired knowledge in solving problems |
| **S1. –** assessment of the ability to independently solve given problems\* |
| **S2. –** colloquium covering lecture knowledge |

\*) in order to receive a credit for the module, the student is obliged to attain a passing grade in achievement tests.

**STUDENT’S WORK LOAD**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Forms of activity** | **Average number of hours required for realization of activity** |
| 1. **Contact hours with teacher** | | |
| 1.1 | Lectures | 15 |
| 1.2 | Tutorials | 30 |
| 1.3 | Laboratory | 0 |
| 1.4 | Seminar | 0 |
| 1.5 | Project | 0 |
| 1.6 | Consulting teacher during their duty hours | 0 |
| 1.7 | Examination | 0 |
| Total number of contact hours with teacher: | | 45 |
| 1. **Student’s individual work** | | |
| 2.1 | Preparation for tutorials and tests | 10 |
| 2.2 | Prreparation for laboratory exercises, writing reports on laboratories | 0 |
| 2.3 | Preparation of project | 0 |
| 2.4 | Preparation for final lecture assessment | 10 |
| 2.5 | Preparation for examination | 0 |
| 2.6 | Individualstudy of literature | 10 |
| Total numer of hours of student’s individual work: | | 30 |
| Overall student’s work load: | | 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 : | | 1,2 |

**BASIC AND SUPPLEMENTARY RESOURCE MATERIALS**

|  |
| --- |
| 1. M. Cederwall, An Introduction to Analytical Mechanics, Goeteborg, 1997. |
| 1. F. Gantmacher, Lectures in Analytical Mechanics, Mir Publishers, Moscow, 1975. |
| 1. L. N. Hand, J. D. Finch, Analytical Mechanics, Cambridge University Press, 1998. |
| 1. E. Jarzębowska, Mechanika analityczna, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2003. |

**MODULE COORDINATOR( NAME, SURNAME, DEPARTMENT, E-MAIL ADDRESS)**

|  |
| --- |
| dr inż. Tomasz Skrzypczak, KMPKM, [tomasz.skrzypczak@.pcz.pl](mailto:tomasz.skrzypczak@.pcz.pl)  dr inż. Leszek Sowa, KMPKM, [leszek.sowa@.pcz.pl](mailto:leszek.sowa@.pcz.pl) |

**MATRIX OF LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Learning outcome** | **Relating specific outcome to outcomes defined for entire programme (PEK)** | **Module**  **Objectives** | **Module content** | **Teaching**  **tools** | **Ways of assessment** |
|
| **LO1** | K\_W01 | O1 | L1-15 | 1 | F1, S2 |
| **LO2** | K\_U01 | O2 | T1-15 | 2 | F1, F2, S1 |

**ASSESSMENT- DETAILS**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Learning outcomes** | **Grade 2** | **Grade 3** | **Grade 4** | **Grade 5** |
| **LO1** | did not master the basics of knowledge in the field of analytical mechanics, received less than 50% of colloquium points. | Identifies generalized quantities, knows the principle of virtual work, d'Alembert's principle, Lagrange's equation of the second kind, obtaining at least 50% of collo-quium points. | Identifies generalized quantities, knows the principle of virtual work, d'Alembert's principle, Lagrange's equation of the second kind, obtaining at least 70% of collo-quium points. | Identifies generalized quantities, knows the principle of virtual work, d'Alembert's principle, Lagrange's equation of the second kind, obtaining at least 90% of colloquium points. |
| **LO2** | cannot use generalized quantities, does not solve problems in the field of analytical mechanics, receiving less than 50% of points. | is able to use generalized quantities, uses the principle of virtual work, solves problems using the d'Alembert principle and Lagrange equations of the 2nd kind, obtaining at least 50% of points. | is able to use generalized quantities, uses the principle of virtual work, solves problems using the d'Alembert principle and Lagrange equations of the 2nd kind, obtaining at least 70% of points. | is able to use generalized quantities, uses the principle of virtual work, solves problems using the d'Alembert principle and Lagrange equations of the 2nd kind, obtaining at least 90% of points. |

\* A midterm grade of 3.5 is assigned when the student fully meets the learning outcomes for a grade of 3.0, but has not fully mastered the learning outcomes for a grade of 4.0. A midterm grade of 4.5 is assigned when the student fully meets the learning outcomes for a grade of 4.0, but has not fully mastered the learning outcomes for a grade of 5.0.

**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 web pages given to students during the first class of a given module.
2. The information on the teachers’ duty hours is provided to students during the first class of a given module.

**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 | Humanistyczny lub społeczny |
| Klasyfikacja ISCED | 1022 |
| Kierunek studiów | Inżynieria mechaniczna |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | drugiego 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 higie-nicznych warunków kształcenia. Podstawowe pojęcia i przepisy prawne w zak-resie 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 – WYKŁADY** | **Liczba godzin** |
| **W1** – Informacje ogólne, podstawowe pojęcia i przepisy prawne w dziedzi-nie BHP. | **1** |
| **W2** – 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** |
| **W3** – Profilaktyczna opieka lekarska i zasady jej sprawowania w stosunku do osób podlegających kształceniu. Udzielanie pierwszej pomocy w razie wypadku i postępowanie powypadkowe. | **1** |
| **W4** – Ochrona przeciwpożarowa. Przyczyny powstawania pożarów. Wypo-sażenie 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. –** Zaliczenie na podstawie pisemnego testu sprawdzającego. |

**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 | Konsultacje | 0 |
| 1.7 | 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 | 4 |
| Razem godzin pracy własnej studenta: | | **8** |
| Ogólne obciążenie pracą studenta: | | **12** |
| **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. Aktualne rozporządzenie stosownego ministra w sprawie sposobu zapewnienia w uczelni bezpiecznych i higienicznych warunków pracy i kształcenia. |
| 1. Aktualne rozporządzenie stosownego ministra 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. |

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

|  |
| --- |
| dr hab. inż. Michał Pyrc, prof. PCz, 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** |
|
| **EU1** | K\_W04, K\_U04, K\_K03 | C1, C2 | W1-2 | 1, 2 | P1 |
| **EU2** | K\_W04, K\_U04, K\_K03 | C2, C3 | W2-3 | 1, 2 | P1 |
| **EU3** | K\_W04, K\_U04, K\_K03 | C2, C3 | W4 | 1, 2 | P1 |

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 5** |
| **EU 1,**  **EU 2,**  **EU 3** | Student nie zna podstawowych pojęć z zakresu BHP. Student nie potrafi rozpoznać zagrożenia w miejscu pracy i uniknąć ich szkodliwych następstw. Student nie potrafi zachować się właściwe w razie wypadku innych osób i nie potrafi udzielić pierwszej pomocy przedlekarskiej. Student nie ma wiedzy na temat zagrożeń pożarowych oraz nie wie jak postępować w razie pożaru lub innych zagrożeń. | Student zna podstawowe pojęcia z zakresu BHP. Student potrafi rozpoznać zagrożenia w miejscu pracy i uniknąć ich szkodliwych następstw. Student potrafi zachować się właściwe w razie wypad-ku innych osób ale nie potrafi udzielić pier-wszej pomocy przedlekarskiej. Student ma częściową wiedzę na temat zagrożeń pożarowych oraz wie jak postępować w razie pożaru lub innych zagrożeń. | Student zna podstawowe pojęcia z zakresu BHP. Student potrafi rozpoznać zagrożenia w miejscu pracy i uniknąć ich szkodliwych następstw. Student potrafi zachować się właściwe w razie wypad-ku innych osób i potrafi udzielić pierwszej pomocy przed-lekarskiej. Student ma wiedzę na temat zagrożeń pożarowych oraz wie jak postępować w razie pożaru lub innych zagrożeń. | Student zna doskonale pod-stawowe pojęcia z zakresu BHP. Student potrafi rozpoznać zag-rożenia w miej-scu pracy i unik-nąć ich szkodli-wych następstw. Student potrafi zachować się właściwe w razie wypadku innych osób, potrafi udzielić pierwszej pomocy przed-lekarskiej i kiero-wać innymi oso-bami. Student ma wiedzę na te-mat zagrożeń po-żarowych oraz wie jak postępo-wać w razie po-żaru lub innych zagrożeń. Potrafi czynnie uczes-tniczyć w akcji ratunkowej. |

**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 przetwórstwa tworzyw sztucznych II |
| Nazwa angielska przedmiotu | Polymer processing technologies II |
| Rodzaj przedmiotu | zakresowy |
| Klasyfikacja ISCED | 0722 |
| Kierunek studiów | Inżynieria mechaniczna |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | drugiego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 5 |
| Semestr | 1 |

**Liczba godzin na semestr:**

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

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

C1. Przekazanie poszerzonej wiedzy z zakresu technologii przetwórstwa tworzyw sztucznych.

C2. Zapoznanie studentów z zasadami prowadzenia przetwórstwa tworzyw polimerowych.

C3. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie prowadzenia procesu przetwórstwa tworzyw sztucznych.

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

1. Podstawowa wiedza z zakresu fizyki, chemii, matematyki, mechaniki i termo-dynamiki.
2. Podstawowa wiedza z zakresu tworzyw sztucznych i ich przetwórstwa.
3. Umiejętność analizy danych i prezentacji wyników badań i własnych działań.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – Student posiada poszerzoną wiedzę z zakresu technologii przetwórstwa tworzyw sztucznych.

EU 2 – Student potrafi kontrolować proces technologiczny w najistotniejszych me-todach przetwórstwa tworzyw sztucznych.

EU 3 – Student ma zdolność pracy samodzielnej i potrafi krytycznie ocenić posia-daną wiedzę.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – WYKŁADY** | **Liczba godzin** |
| **W1** – Klasyfikacja metod przetwórstwa. Wtryskiwanie: parametry procesu - temperatura, ciśnienie temperatura formy, czas. | **2** |
| **W2-4** – Regulacja, sterowanie i optymalizacja procesu wtryskiwania. | **6** |
| **W5** – Zachowanie się tworzywa w formie w czasie wtryskiwania. | **2** |
| **W6,7** – Wpływ różnych czynników na skurcz wtryskowy i naprężenia własne. | **4** |
| **W8-10** – Technologiczność konstrukcji wytworów wtryskowych. | **6** |
| **W11-13** – Specjalne metody wtryskiwania. | **6** |
| **W14,15** - Inne technologie przetwórstwa. | **4** |
| **Forma zajęć – LABORATORIUM** | **Liczba godzin** |
| **L1,2** – Ustawianie procesu wtryskiwania. | **4** |
| **L3-7** – Zaawansowane sterowanie procesem wtrysku tworzyw. | **10** |
| **L8,9** – Ustawianie procesu wytłaczania. | **4** |
| **L10** – Ustawianie procesu termoformowania. | **2** |
| **L11,12** – Badanie właściwości wytworów z tworzyw. | **4** |
| **L13-15** – Inne metody przetwórstwa, kolokwium. | **6** |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| **1. –** wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych |
| **2. –** ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń |
| **3. –** pokaz procesów technologicznych |
| **4. –** instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych |
| **5. –** przykłady gotowych wytworów wytworzonych różnymi technologiami przetwórstwa |
| **6. –** przyrządy pomiarowe |
| **7. –** stanowiska do ćwiczeń wyposażone w maszyny przetwórcze i odpowiednie narzędzia |

**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. –** 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 | Konsultacje | 0 |
| 1.7 | Egzamin | 3 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 63 |
| **2. 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 | 32 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 15 |
| 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: | | 1,8 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. Bociąga E.: Specjalne metody wtryskiwania tworzyw polimerowych, WNT, Warszawa 2008. |
| 1. Sikora R.: Maszyny i urządzenia do przetwórstwa tworzyw wielkocząsteczkowych. Ćwiczenia laboratoryjne. Wyd. Uczelniane Politechniki Lubelskiej, Lublin 2001. |
| 1. Sikora R.: Przetwórstwo tworzyw wielkocząsteczkowych, Wyd. edukacyjne Zofii Dobkowskiej. Warszawa 1993. |
| 1. Przetwórstwo tworzyw polimerowych. Podstawy logiczne, formalne i terminologiczne, Praca zbiorowa pod red. R. Sikory, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Lubelskiej, Lublin 2006. |
| 1. Zawistowski H., Studium przetwórstwa tworzyw sztucznych. TS-4. Wtrysk tworzyw termoplastycznych. Przygotowanie tworzyw, automatyzacja procesu, planowanie wydziału wtrysku. Wydawnictwo Poradników i Książek Technicznych PLASTECH, Warszawa. |
| 1. Osswald T.A., Baur E., Brinkmann S., Oberbach K., Schmachtenberg E.: International Plastics Handbook, Hanser Publishers, Munich 2006. |

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

|  |
| --- |
| dr hab. inż. Paweł Palutkiewicz, prof. PCz, Katedra Technologii i Automatyzacji, [pawel.palutkiewicz@pcz.pl](mailto:pawel.palutkiewicz@pcz.pl)  dr hab. inż. Dariusz Kwiatkowski, PCz, Katedra Technologii i Automatyzacji, [dariusz.kwiatkowski@pcz.pl](mailto:dariusz.kwiatkowski@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\_W10  K\_U03 | C1, C2, C3 | W1-15  L1-15 | 1-7 | F1-4  P1-3 |
| EU 2 | K\_W03, K\_U03 | C1, C2, C3 | W1-15  L1-15 | 1-7 | F1-4  P1-3 |
| EU 3 | K\_W03, K\_U03, K\_K01 | C1, C2, C3 | W1-15  L1-15 | 1-7 | F1-4  P1-3 |

**FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY\***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 5** |
| **EU 1** | Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu przetwórstwa polimerów. | Student częściowo opanował wiedzę z zakresu przetwórstwa polimerów. | Student w dobrym stopniu opanował wiedzę z zakresu przetwórstwa polimerów. | Student doskona-le zna i rozumie zagadnienia z zakresu materia-łu objętego prog-ramem nauczania, samodzielnie zdo-bywa i poszerza wiedzę przy uży-ciu różnych róź-deł. |
| **EU 2** | Student nie jest w stanie określić podstawowych parametrów przetwarzania tworzyw polimerowych, nawet z pomocą prowadzącego. | Student jest w stanie określić parametry procesów przetwórstwa, ale nie potrafi dokonać analizy wyników. | Student poprawnie wykorzystuje wiedzę i samo-dzielnie rozwią-zuje problemy powstałe pod-czas realizacji ćwiczeń. | Student potrafi samodzielnie wyb-rać technologię wytwarzania i wy-konać podstawo-we badania two-rzyw, potrafi oce-nić i uzasadnić trafność przyję-tych założeń. |
| **EU 3** | Student nie jest gotowy samodzielnej i krytycznej oceny posiadanej wiedzy. | Student w stopniu umiarkowanym jest gotowy do samodzielnej i krytycznej oceny posiadanej wiedzy. | Student jest gotowy do samodzielnej i krytycznej oceny posiadanej wiedzy. | Student jest goto-wy do samodziel-nej i krytycznej oceny posiadanej wiedzy, rozumie potrzebę posze-rzania kompeten-cji zawodowych, osobistych i społecznych. |

\* 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. 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.

**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 pier-wszych zajęć z danego przedmiotu.

**SYLABUS DO PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa polska przedmiotu | Szybkie prototypowanie |
| Nazwa angielska przedmiotu | Rapid prototyping |
| Rodzaj przedmiotu | Zakresowy |
| Klasyfikacja ISCED | 0715 |
| Kierunek studiów | Inżynieria mechaniczna |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | drugiego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 3 |
| Semestr | 1 |

**Liczba godzin na semestr:**

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

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

C1. Uzyskanie przez studentów wiedzy z zakresu szybkiego prototypowania wyrobów i szybkiego wykonania narzędzi prototypowych.

C2. Uzyskanie przez studentów umiejętności obsługi drukarki 3D oraz projektowania prototypów i prototypowych narzędzi a także obsługi narzędzi prototypowych typu forma wtryskowa i forma rozdmuchowa.

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

1. Podstawowe informacje z zakresu technologii wytwarzania.
2. Podstawowe informacje z zakresu właściwości materiałów.
3. Wskazane jest posiadanie umiejętności obsługi programu do projektowania CAD w zakresie modelowania bryłowego.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – Student ma wiedzę o różnych technologiach szybkiego prototypowania i wytwarzania prototypowych narzędzi.

EU 2 – student potrafi zaprojektować wyrób, który będzie wykonany metodą przy-rostową na określonej drukarce 3D

EU 3 – student potrafi przygotować wydruk zaprojektowanego prototypu i wydru-kować go na drukarce 3D.

EU 4 - student potrafi zaprojektować wybrane narzędzie: prototypową formę wtrys-kową bądź rozdmuchową i pracować z tym narzędziem na maszynie oraz analizować błędy i rozwiązywać problemy techniczne, jakie pojawiają się w trakcie realizacji produkcji prototypowej.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – Wykład** | **Liczba godzin** |
| **W1,2** –Podstawowe pojęcia z zakresu szybkiego prototypowania i wyt-warzania narzędzi prototypowych. | **4** |
| **W3,4** –Proces wdrażania wyrobu do produkcji i etap prototypowania. | **4** |
| **W5-9** –Technologie szybkiego prototypowania – Rapid Prototyping. | **10** |
| **W10-12** –Technologie szybkiego wytwarzania narzędzi – Rapid Tooling. | **6** |
| **W13-15** –Przykłady zastosowań metod Rapid Prototyping i Rapid Tooling w różnych procesach wytwarzania. Test. | **6** |
| **Forma zajęć – Laboratorium** | **Liczba godzin** |
| **L1-4** – Projektowanie wyrobu do wykonania metodą przyrostową. | **4** |
| **L5,6** – Wykonanie zaprojektowanego wyrobu na maszynie do wytwarza-nia metodą przyrostową. | **2** |
| **L7-10** –Projekt wybranego narzędzia prototypowego – praca w grupie. | **4** |
| **L11-13** – Technologia wtryskiwania z użyciem prototypowej formy wtrys-kowej – praca na wtryskarce. | **3** |
| **L14,15** –Technologia wytłaczania z rozdmuchiwaniem z użyciem prototy-powej formy rozdmuchowej – praca na maszynie do wytłaczania z rozdmuchiwaniem. | **2** |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| **1 –** Prezentacje multimedialne – wykładowe |
| **2 –** Komputery z zainstalowanym oprogramowaniem CAD programami do przygotowania wydruku na drukarce 3D. |
| **3** – Maszyna do wytwarzania wyrobów techniką przyrostową. |
| **4 -** Prototypowe narzędzia – forma wtryskowa i forma rozdmuchowa. |
| **5 -** Wtryskarka z modułową formą wtryskową i wkładkami prototypowymi |
| **6 -** Maszyna do wytłaczania z rozdmuchiwaniem z prototypową formą rozdmuchową. |

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

|  |
| --- |
| **F1. –** Ocena pracy studentów – projekt wyrobu prototypowego |
| **F2. –** Ocena sprawozdań z pracy w laboratorium – wtryskiwanie i wytłaczanie z rozdmuchiwaniem z użyciem prototypowych narzędzi. |
| **P1** – Ocena wiedzy z wykładu – 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 | 30 |
| 1.2 | Ćwiczenia | 0 |
| 1.3 | Laboratoria | 15 |
| 1.4 | Seminarium | 0 |
| 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 | 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 | 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: | | 0,6 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. Gebhardt A.: Understanding Additive Manufacturing, Hanser Publishers, Munich 2012. |
| 1. Gebhardt A., Hötter J.S.: Additive Manufacuring. 3D Printing for Prototyping and Manufacturing, Hanser Publishers, Munich 2016. |
| 1. Gebhardt A., Kesler J., Thurn L.: 3D Printing. Understanding Additive Manufacturing. Hanser Publishers, Munich 2019. |
| 1. Knights M.: Rapid Tooling - It's Faster in Molding, Too, Plastics Technology 3/2/2005 - ptonline.com. |
| 1. Jaruga T.: Wtryskiwanie prototypowe, Tworzywa Sztuczne w Przemyśle Nr 3/2017, s. 40-44. |

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

|  |
| --- |
| dr inż. Tomasz Jaruga, Katedra Technologii i Automatyzacji, [tomasz.jaruga@pcz.pl](mailto:tomasz.jaruga@pcz.pl)  dr hab. inż. Przemysław Postawa, prof. PCz, Katedra Technologii i Automatyzacji, [przemyslaw.postawa@pcz.pl](mailto:przemyslaw.postawa@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 | C1 | W1-15 | 1 | P1 |
| EU 2 | K\_U06 | C2 | L1-4 | 2 | F1 |
| EU 3 | K\_U06 | C2 | L5,6 | 3 | F1, F2 |
| EU 4 | K\_U06, K\_K01 | C2 | L7-15 | 2, 4, 5, 6 | F1, F2 |

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 5** |
| **EU 1** | Student nie zna podstawowych pojęć z zakresu szybkiego prototypowania. | Student zna tylko podstawo-we pojęcia z zakresu szybkiego prototypowania. | Student zna różne technologie szybkiego prototypowania. | Student ma wiedzę, jak na ocenę 4 i potrafi wskazać zastosowania poszczególnych metod. |
| **EU 2** | Student nie potrafi zaprojektować wyrobu prototypowego nawet o prostym kształcie | Student potrafi zaprojektować wyrób prototy-powy o prostym kształcie który, po drobnych korektach moż-na wykonać me-todą przyrosto-wą. | Student potrafi zaprojektować wyrób prototy-powy o dość prostym kształ-cie i ten wyrób można z powo-dzeniem wyko-nać metodą przyrostową. | Student potrafi zaprojektować wyrób prototypowy o średnio skomli-kowanym kształcie i ten wyrób można z powodzeniem wykonać metodą przyrostową. |
| **EU 3** | Student nie potrafi przygotować modelu do wydruku i nie zna obsługi maszyny do wytwarzania techniką przyrostową | Student potrafi przygotować model do wydruku i zna obsługę maszyny do wytwarzania techniką przyrostową w podstawowym zakresie. | Student potrafi przygotować model do wydruku i zna obsługę maszyny do wytwarzania techniką przyrostową. Potrafi zmienić parametry wydruku. | Student potrafi przygotować mo-del do wydruku i zna obsługę ma-szyny do wytwa-rzania techniką przyrostową. Pot-rafi dostosować parametry wydru-ku tak, aby uzys-kać odpowiednią jakość. |
| **EU 4** | Student nie potrafi zapro-jektować narzę-dzia prototypo-wego typu for-ma wtryskowa bądź rozumu-chowa i nie pot-rafi pracować z taką formą na maszynie. | Student potrafi zaprojektować proste narzę-dzie prototypo-we typu forma wtryskowa bądź rozdmuchowa i potrafi praco-wać z taką for-mą na maszy-nie, o ile wcześ-niej ustawione są prawidłowe parametry. | Student potrafi zaprojektować proste narzę-dzie prototypo-we typu forma wtryskowa bądź rozdmuchowa i potrafi praco-wać z taką for-mą na maszy-nie, nastawiając podstawowe parametry procesu. | Student potrafi zaprojektować proste narzędzie prototypowe typu forma wtryskowa bądź rozdmucho-wa i potrafi pra-cować z taką for-mą na maszynie, nastawiając pa-rametry procesu odpowiednio do danego narzędzia. |

\* 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. 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.

**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 | Projektowanie wyrobów z tworzyw |
| Nazwa angielska przedmiotu | Design of plastics parts |
| Rodzaj przedmiotu | zakresowy |
| Klasyfikacja ISCED | 0715 |
| Kierunek studiów | Inżynieria mechaniczna |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | drugiego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 3 |
| Semestr | 1 |

**Liczba godzin na semestr:**

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

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

C1. Zapoznanie studentów z zasadami projektowania wyrobów z tworzyw polime-rowych, zwłaszcza wyprasek wtryskowych, butelek formowanych wytłacza-niem z rozdmuchiwaniem wyrobów termoformowanych i profili wytłaczanych.

C2. Zdobycie przez studentów umiejętności wykorzystywania funkcji programów typu CAD pomocnych w projektowaniu charakterystycznych elementów wyro-bów z tworzyw polimerowych.

C3. Wykonanie przez każdego studenta projektu wybranego wyrobu z tworzywa polimerowego wytwarzanego określoną technologią.

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

1. Znajomość podstaw z fizyki, matematyki, chemii ogólnej i chemii fizycznej.
2. Wiedza z zakresu różnych technologii przetwórstwa tworzyw polimerowych.
3. Umiejętność pracy w programach komputerowych typu CAD (np. TopSolid, Siemens NX, Autodesk Inventor, SolidWorks).

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – ma wiedzę na temat technologiczności wyrobów z tworzyw, zasad doboru materiału na wyroby z tworzyw polimerowych, skurczu przetwórczego tworzyw, a także potrafi określić tolerancje wymiarów i kształtu wyrobów z tworzyw, ma wiedzę o zasadach projektowania wyrobów z tworzyw, w szczególności zaś kątów pochylenia ścianek bocznych i żeber dla wyrobów formowych, otworów, żeber wzmacniających, zawiasów, słupków, zatrzasków, zawiasów, gwintów, zaprasek, doboru grubości ścianki itp.

EU 2 – ma umiejętność posługiwania się programami typu CAD w projektowaniu wyrobów z tworzyw, wykorzystując funkcje specjalne; tworząc model wyrobu potrafi wykonać dokumentację wyrobu w formie płaskiej (2D) za pomocą programu CAD.

EU 3 – jest gotów do zaprezentowania postępów w wykonanej pracy projektowej, także w obecności grupy oraz udzielenie odpowiedzi na zadawane pytania.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – WYKŁADY** | **Liczba godzin** |
| **W1,2** –Elementy charakterystyczne kształtu wyrobów z tworzyw polime-rowych. Technologiczność konstrukcji wyrobów z tworzyw. | **2** |
| **W3,4** – Wykorzystanie funkcji programów CAD do projektowania wyro-bów z tworzyw. | **2** |
| **W5,6** –Wymagania odnośnie materiałów na wyroby z tworzyw. | **2** |
| **W7,8** –Skurcz przetwórczy. Określanie tolerancji wymiaru i kształtu wy-robów. | **2** |
| **W9-13** –Wytyczne do projektowania: otwory, żebra wzmacniające, słup-ki łączące, zatrzaski, gwinty, zawiasy, zapraski, dobór grubości ścianki i kąta pochylenia ścianek wyprasek i żeber | **5** |
| **W14,15 –** Zasady tworzenia dokumentacji konstrukcyjnej wyrobów z two-rzyw. Kolokwium. | **2** |
| **Forma zajęć – PROJEKT** | **Liczba godzin** |
| **P1,2** – Analiza technologiczność konstrukcji wyrobu (np. orientacja wyrobu w formie, prowadzenie linii podziału formy, miejsce doprowa-dzenia tworzywa do gniazda formy, możliwość występowania śladów po procesie wytwarzania, grubość ścianki, możliwość wykonania wy-robu określoną technologią). | **4** |
| **P3,4** – Wykorzystanie specjalnych funkcji programów CAD do projekto-wania wyrobów z tworzyw (pochylenia ścianek, otwory, żebra wzmacniające, słupki łączące, zatrzaski, gwinty, projektowanie wyrobów pustych typu butelka). | **4** |
| **P5,6** – Dobór materiału do wyrobu. | **4** |
| **P7** – Analiza wymiarów – tolerancje wymiarów i kształtu, pasowania. | **2** |
| **P8-12** – Wykonanie modelu wyrobu zgodnie z ustalonymi założeniami. | **10** |
| **P13-15** – Tworzenie dokumentacji konstrukcyjnej wyrobu. | **6** |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| **1. –** prezentacje multimedialne - wprowadzenie do kolejnych etapów projektu |
| **2. –** projektor multimedialny - do wprowadzenia do kolejnych etapów projektu (pro-wadzący) oraz do prezentacji postępów w pracy nad projektem (studenci) |
| **3. –** tablica i pisaki |
| **4. –** przykłady gotowych wyrobów i półwyrobów wytworzonych różnymi technologiami przetwórstwa |
| **5. –** papier i ołówek - sporządzanie przez studentów szkiców koncepcyjnych do dyskusji |
| **6. –** przyrządy pomiarowe, np. suwmiarka |
| **7. –** komputer z zainstalowanym arkuszem kalkulacyjnym do wykonywania obliczeń |
| **8. –** komputery z zainstalowanym oprogramowaniem typu CAD do projektowania (np. TopSolid, Siemens NX, Autodesk Inventor, SolidWorks itp.) |

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

|  |
| --- |
| **F1. –** ocena przygotowania do bieżących zajęć - wykonanie kolejnego etapu prac projektowych |
| **F2. –** ocena aktywności podczas zajęć |
| **P1. –** wykonanie projektu |
| **P2. –** 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 | 30 |
| 1.6 | Konsultacje | 0 |
| 1.7 | Egzamin | 0 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 45 |
| **2. 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 | 15 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 10 |
| 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: | | 1,8 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. Sikora R.: Przetwórstwo tworzyw wielkocząsteczkowych, WE, Warszawa, 1993. |
| 1. Przetwórstwo tworzyw sztucznych, Praca zbiorowa pod redakcją K. Wilczyńskiego, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2000. |
| 1. Smorawiński, Technologia wtrysku, WNT Warszawa 1984. |
| 1. Zawistowski H., Zięba S.: Ustawianie procesu wtrysku, Wydawnictwo Poradników i Książek Technicznych PLASTECH, Warszawa 2015. |
| 1. Przetwórstwo tworzyw polimerowych. Podstawy logiczne, formalne i terminologiczne, Praca zbiorowa pod red. R. Sikory, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Lubelskiej, Lublin 2006. |
| 1. Zawistowski H., Studium przetwórstwa tworzyw sztucznych. TS-4. Wtrysk tworzyw termoplastycznych. Przygotowanie tworzyw, automatyzacja procesu, planowanie wydziału wtrysku. Wydawnictwo Poradników i Książek Technicznych PLASTECH, Warszawa. |
| 1. Malloy R.: Plastic Part Design for Injection Molding. An Introduction, Hanser 2010. |
| 1. Beall G., Throne J.: Hollow Plastic Parts. Design and Manufacture, Hanser, Munich, Cincinnati 2004. |
| 1. Osswald T.A., Baur E., Brinkmann S., Oberbach K., Schmachtenberg E.: International Plastics Handbook, Hanser Publishers, Munich 2006. |
| 1. Rauwendaal C.: Understanding Extrusion. 2nd Edition, Hanser Publishers, Munich, Hanser Publications, Cincinnati, 2010. |
| 1. Gebhardt A., Hötter J.S., Additive Manufacuring. 3D Printing for Prototyping and Manufacturing, Hanser Publishers, Munich 2016. |
| 1. Rosato D.V., Rosato A.V., DiMattia D.P.: Blow Molding Handbook, Hanser Publishers, Munich 2004. |
| 1. Engineering Polymers. Part and Mold Design. Thermoplastics. A design Guide. Covestro. |
| 1. Engineering plastics – The Manual. Ensinger. |

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

|  |
| --- |
| dr inż. Tomasz Jaruga, Katedra Technologii i Automatyzacji, [tomasz.jaruga@pcz.pl](mailto:tomasz.jaruga@pcz.pl)  dr inż. Jacek Nabiałek, Katedra Technologii i Automatyzacji, [jacek.nabialek@pcz.pl](mailto:jacek.nabialek@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\_W03, K\_U02, K\_U03 | C1, C3 | W1-15  P1-15 | 1-7 | F1, F2  P1, P2 |
| EU2 | K\_U07 | C2, C3 | P3, P6,  P8-15 | 1-4, 8 | F1, F2  P1 |
| EU3 | K\_K01 | C3 | P1-15 | 1-4,8 | F1, F2  P1 |

**FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY\***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 5** |
| **EU 1** | Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu projektowania wyrobów z tworzyw. | Student częściowo opanował wiedzę z zakresu projektowania wyrobów z tworzyw. | Student opanował wiedzę z zakresu projektowania wyrobów z tworzyw, potrafi omówić aspekty technologicz-ności konstrukcji. | Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nau-czania, zna bar-dzo dobrze aspek-ty technologicz-ności konstrukcji wyrobów oraz zagadnienia skur-czu i określania tolerancji wymiarów. |
| **EU 2** | Student nie pot-rafi zaprojekto-wać odpowied-nio kształtu wy-robów tworzyw polimerowych - popełnia zasad-nicze błędy z punktu widze-nia technolo-giczności kon-strukcji lub nie potrafi posługi-wać się progra-mem CAD do projektowania charakterystycz-nych elementów wyrobów z two-rzyw. | Student potrafi zaprojektować odpowiedni technologicznie kształt wyrobów z tworzyw polimerowych wykorzystując program CAD. | Student potrafi zaprojektować odpowiedni technologicznie kształt wyrobów z tworzyw polimerowych wykorzystując program CAD, potrafi uwzględnić zjawisko skurczu. | Student potrafi zaprojektować odpowiedni technologicznie kształt wyrobów z tworzyw polimerowych wykorzystując program CAD, potrafi uwzględnić zjawisko skurczu oraz dobrać tolerancje wymiarów i zaproponować tolerancje kształtu i położenia. |
| **EU 3** | Student nie opracował projektu bądź nie wykonał istotnych elementów z punktu widzenia całości pracy/  Student nie potrafi zaprezentować  swojej pracy wykonanej w ramach projektu. | Student wykonał projekt zawiera-jący poprawnie wykonaną doku-mentację kon-strukcyjną wyro-bu z tworzywa oraz analizę adekwatności zastosowanego materiału kon-strukcyjnego i technologicz-ności wyrobu. Odpowiada też prawidłowo na podstawowe py-tania dotyczące wykonanego pro-jektu. | Student wykonał projekt - dokumentacja sporządzona starannie, część opisowa pracy wykonana obszernie. Potrafi odpowiadać na szczegółowe pytania dotyczące wykonanego projektu. | Student wykonał projekt, - jak na ocenę 4,5, potrafi uzasadnić dokonane podczas realizacji projektu działania i zaprezentować w sposób zrozumiały oraz dyskutować o możliwościach opcjonalnych odnośnie zastosowanych materiałów i rozwiązań konstrukcyjnych. |

\* 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. 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.

**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 przetwórstwa |
| Nazwa angielska przedmiotu | Computer aided polymer processing |
| Rodzaj przedmiotu | zakresowy |
| Klasyfikacja ISCED | 0722 |
| Kierunek studiów | Inżynieria mechaniczna |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | drugiego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 4 |
| Semestr | 1 |

**Liczba godzin na semestr:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Seminarium | Projekt | Inne |
| 15 | 0 | 60 | 0 | 0 | 0 |

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

C1. Zapoznanie studentów z metodami komputerowego wspomagania procesów przetwórstwa polimerów.

C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie obsługi specjalistycznych programów komputerowych do projektowania i symulacji procesów przetwórstwa polimerów.

C3. Zapoznanie studentów z możliwościami specjalistycznych programów komputerowych do wspomagania projektowania narzędzi przetwórczych.

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

1. Wiedza z zakresu przetwórstwa tworzyw polimerowych.

2. Umiejętność rozwiązywania prostych problemów związanych z konstrukcją wyprasek wtryskowych.

3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – posiada wiedzę teoretyczną z zakresu projektowania procesów przetwór-stwa,

EU 2 – potrafi wykonać symulację procesu wtryskiwania polimerów,

EU 3 – potrafi zaprojektować proste narzędzie przetwórcze z uwzględnieniem wy-ników symulacji komputerowych.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – WYKŁADY** | **Liczba godzin** |
| **W1-3** – Wykorzystanie metody elementów skończonych do modelowania procesów przetwórstwa tworzyw polimerowych. | **3** |
| **W4,5** – Stosowanie warunków brzegowych i początkowych. | **2** |
| **W6** – Dane materiałowe wykorzystywane w modelowaniu. | **1** |
| **W7,8** – Interpretacja wyników modelowania komputerowego. | **2** |
| **W9** – Zasady optymalizacji procesów przetwórstwa z wykorzystaniem me-tod komputerowych – systemy eksperckie. | **1** |
| **W10-12** – Podstawy komputerowego projektowania narzędzi do przetwór-stwa. | **3** |
| **W13** – Wykorzystanie elementów znormalizowanych do projektowania. | **1** |
| **W14** – Praca współbieżna i aplikacje rozproszone w projektowaniu. | **1** |
| **W15** – Wykorzystanie sieci Internet w komputerowym wspomaganiu przet-wórstwa. Kolokwium. | **1** |
| **Forma zajęć – LABORATORIUM** | **Liczba godzin** |
| **L1** – Wprowadzenie do modelowania powierzchniowego. | **4** |
| **L2,3** – Sposoby budowania siatki MES. | **8** |
| **L4,5** – Zasady stosowania warunków brzegowych i początkowych. | **8** |
| **L6** – Wprowadzanie danych materiałowych do programu symulacyjnego. | **4** |
| **L7,8** – Modelowanie przepływu tworzyw w procesach przetwórstwa z wykorzystaniem programów Autodesk Moldflow Insight oraz Moldex3D. | **8** |
| **L9** – Modelowanie chłodzenia narzędzi przetwórczych. | **4** |
| **L10** – Modelowanie skurczu przetwórczego. | **4** |
| **L11** – Interpretacja wyników obliczeń. | **4** |
| **L12** – Optymalizacja warunków przetwórstwa. | **4** |
| **L13** – Wprowadzenie do projektowania narzędzi przetwórczych na przykładzie formy wtryskowej. | **4** |
| **L14** – Definiowanie płaszczyzny podziału formy; projektowanie stempla i matrycy formy. | **4** |
| **L15** – Komputerowe metody kontroli poprawności konstrukcji formy wtryskowej. | **4** |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| 1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych |
| 2. – komputerowe stanowiska do ćwiczeń laboratoryjnych |
| 3. – specjalistyczne oprogramowanie komputerowe do projektowania i symulacji |
| 4. – instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych |
| 5. – przykłady gotowych wytworów wytworzonych różnymi technologiami przetwórstwa |
| 6. – pokaz procesów technologicznych |

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

|  |
| --- |
| F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych. |
| F2. - ocena aktywności podczas zajęć oraz obecność na zajęciach, |
| F3. - sukcesywna praca w trakcie realizacji projektu, |
| 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 | 0 |
| 1.3 | Laboratoria | 60 |
| 1.4 | Seminarium | 0 |
| 1.5 | Projekt | 0 |
| 1.6 | Konsultacje | 0 |
| 1.7 | Egzamin | 0 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 75 |
| **2. 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 | 5 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | 0 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 5 |
| 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: | | 3 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. Tarnowski W.: Podstawy projektowania technicznego. WNT, Warszawa 1997 |
| 2. Zienkiewicz O.C: Metoda elementów skończonych. Arkady, Warszawa 1972 |
| 3. Jóźwiak D.: NX projektowanie form wtryskowych, Wrocław 2014 |
| 4. Krzysztof Wilczyński. Reologia w przetwórstwie tworzyw sztucznych. WNT Warszawa 2004 |
| 5. Zawistowski H.: Technologiczność wyprasek wtryskowych. wyd. Plastech, Warszawa 2009 |
| 6. Zawistowski H., Frenkler D.: Konstrukcja form wtryskowych. WNT Warszawa 1971. |
| 7. Zawistowski H., Zięba Sz.: Ustawianie procesu wtrysku. wyd. Plastech, Warszawa 1995. |
| 8. Autodesk Moldflow Insight. Design and Concept. Empimeth Consult. Lublin 2010. |

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

|  |
| --- |
| dr inż. Jacek Nabiałek, Katedra Technologii i Automatyzacji, [jacek.nabialek@pcz.pl](mailto:jacek.nabialek@pcz.pl)  dr inż. Tomasz Jaruga, Katedra Technologii i Automatyzacji, [tomasz.jaruga@pcz.pl](mailto:tomasz.jaruga@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 | C1,C2, C3 | W1-15  L1-15 | 1-6 | F1-3  P1 |
| EU 2 | K\_W07, K\_U07 | C1,C2, C3 | W1-15  L1-15 | 1-6 | F1-3  P1 |
| EU 3 | K\_W07, K\_U07, K\_K01 | C1,C2, C3 | W1-15  L1-15 | 1-6 | F1-3  P1 |

**FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY\***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 5** |
| **EU 1** | Student nie posiada podsta-wowej wiedzy z zakresu komputerowego wspomagania przetwórstwa. | Student posiada częściową wiedzę  z zakresu komputerowego wspomagania przetwórstwa. | Student w stopniu dobrym opanował wiedzę z zakresu komputerowego wspomagania przetwórstwa. | Student doskonale rozumie  zagadnienia komputerowego wspomagania przetwórstwa. |
| **EU 2** | Student nie potrafi zredli-zować zadane-go projektu, na-wet z pomocą prowadzącego. Student nie pot-rafi zaprezento-wać wyników swoich prac. | Student potrafi wykonać projekt z zakresu komputerowego wspomagania przetwórstwa, ale nie potrafi dokonać interpretacji wyników. | Student potrafi wykonać projekt z zakresu kompu-terowego wspo-magania przet-wórstwa, potrafi prezentować wy-niki swojej pracy oraz dokonuje ich analizy. | Student potrafi wykonać projekt z zakresu kompu-terowego wspo-magania przet-wórstwa, potrafi w sposób zrozu-miały prezento-wać oraz dyskuto-wać osiągnięte wyniki. |
| **EU 3** | Student nie jest gotowy do samodzielnej i krytycznej oceny posiadanej wiedzy. | Student w stopniu umiarkowanym jest gotowy do samodzielnej i krytycznej oceny posiadanej wiedzy. | Student jest gotowy do samodzielnej i krytycznej oceny posiadanej wiedzy. | Student jest gotowy do samo-dzielnej i krytycz-nej oceny posia-danej wiedzy, ro-zumie potrzebę podnoszenia kom-petencji zawodo-wych, osobistych i społecznych. |

\* 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. 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.

**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 pier-wszych zajęć z danego przedmiotu.

**SYLABUS DO PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa polska przedmiotu | Narzędzia do przetwórstwa tworzyw sztucznych II |
| Nazwa angielska przedmiotu | Plastics processing tools II |
| Rodzaj przedmiotu | zakresowy |
| Klasyfikacja ISCED | 0722 |
| Kierunek studiów | Inżynieria mechaniczna |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | drugiego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 3 |
| Semestr | 1 |

**Liczba godzin na semestr:**

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

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

C1. Uzyskanie przez studentów wiedzy z zakresu budowy i projektowania narzę-dzi do przetwórstwa tworzyw polimerowych wykorzystywanych w różnych tech-nologiach ich przetwórstwa.

C2. Zapoznanie studentów z urządzeniami peryferyjnymi stosowanymi w przet-wórstwie tworzyw.

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

1. Wiedza z zakresu przetwórstwa tworzyw polimerowych.

2. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i doku-mentacji technicznej.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – posiada wiedzę na temat właściwości współczesnych materiałów kon-strukcyjnych,

EU 2 – zna technologie obróbki metali wykorzystywane do produkcji narzędzi do przetwórstwa,

EU3 – posiada wiedzę z zakresu budowy i funkcji wybranych narzędzi do przet-wórstwa.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – WYKŁADY** | **Liczba godzin** |
| **W1** – Budowa nowoczesnych form wtryskowych. | **2** |
| **W2,3** – Nowoczesne technologie wytwarzania form wtryskowych. | **4** |
| **W4** – Układy zimnokanałowe, gorącokanałowe i mieszane. | **2** |
| **W5,6** – Budowa systemu gorąco kanałowego. | **4** |
| **W7** – Rozwiązania stosowane w celu uwalniania wyrobu. | **2** |
| **W8,9** – Nowoczesne układy chłodzenia stosowane w formach wtryskowych. | **4** |
| **W10,11** – Metody wytwarzania narzędzi. | **4** |
| **W12** – Głowice do monoekstruzji do tworzyw termoplastycznych. | **2** |
| **W13** – Głowice do współwytłaczania tworzyw termoplastycznych. | **2** |
| **W14** – Głowice do wytłaczania elastomerów. | **2** |
| **W15** – Urządzenia kalibrujące. | **2** |
| **Forma zajęć – LABORATORIUM** | **Liczba godzin** |
| **L1** – Rodzaje form wtryskowych, podział, wytwarzanie. | **1** |
| **L2** –Technologiczność elementów z tworzyw pod kątem technologii wytwarzania. | **1** |
| **L3,4** –Dobór układów wlewowych w zależności od wytwarzanej wypras-ki. | **2** |
| **L5,6** –Konstrukcje układów gorąco-kanałowych. | **2** |
| **L7-9** –Dobór elementów układów gorąco-kanałowych – praca z katalo-gami. | **3** |
| **L10,11** –Dobór elementów układów chłodzenia. | **2** |
| **L12,13** –Dobór elementów układów wypychania. | **2** |
| **L14,15** –Projektowanie narzędzi do wytłaczania. | **2** |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| 1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych |
| 2. – laboratoria z analizy budowy formy na wybranych przykładach |
| 3. – prospekty producentów normaliów do form |
| 4. – przyrządy pomiarowe |
| 5. – modele form wtryskowych |
| 6. – przykładowe dokumentacje narzędzi do przetwórstwa |
| 7. – katalogi części do wytwarzania form |

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

|  |
| --- |
| F1. – ocena przygotowania do zajęć laboratoryjnych |
| F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas zajęć laboratoryjnych |
| F3. – ocena sprawozdań z realizacji zadań objętych programem nauczania |
| F4. – ocena aktywności podczas zajęć |
| P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów konstrukcyjnych |
| P2. – egzamin |

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 | Konsultacje | 0 |
| 1.7 | Egzamin | 3 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 48 |
| **2. Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | 0 |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów | 10 |
| 2.3 | Przygotowanie projektu | - |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 0 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | 10 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 7 |
| Razem godzin pracy własnej studenta: | | 27 |
| Ogólne obciążenie pracą studenta: | | 75 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU** | | 3 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego: | | 1,92 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: | | 1,00 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. H. Zawistowski, D. Frenkler: Konstrukcja form wtryskowych do tworzyw termoplastycznych. WNT, Warszawa 1989 |
| 1. R. Dangel, Injection Molds for Beginners 2Ed, Hanser Publishers, Munich, Carl Hanser Verlag, Munich 2020 |
| 1. Hopmann C., Michaeli W., Extrusion Dies for Plastics and Rubber 4th Ed , Hanser Publishers, Munich, Carl Hanser Verlag, Munich 2016 |
| 1. A Design Guide, Engineering Plastics, Part and Mold Design, LANXESS Corporation, 2007 |
| 1. Malloy R.A., Plastic Part Design for Injection Molding 2 Ed., Hanser Publishers, Munich, Carl Hanser Verlag, Munich 2010 |
| 1. Kazmer D.O., Injection Mold Design Engineering, Hanser Publishers, Munich, Carl Hanser Verlag, Munich 2007 |
| 1. Unger P., Gastrow Injection Molds 4th Ed, Hanser Publishers, Munich, Carl Hanser Verlag, Munich 2006 |

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

|  |
| --- |
| Tomasz Stachowiak dr inż.,KTA, [tomasz.stachowiak@pcz.pl](mailto:tomasz.stachowiak@pcz.pl)  Tomasz Jaruga dr inż., KTA, [tomasz.jaruga@pcz.pl](mailto:tomasz.jaruga@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, K\_W03  K\_U03 | C1 | W1-4  W12-15 | 1-7 | F4, P2 |
| EU2 | K\_W02, K\_W03  K\_U03 | C1 | W5–11 | 1-7 | F4, P2 |
| EU3 | K\_W02, K\_W03  K\_U03  K\_K01 | C1, C2 | W1-15  L1-15 | 1-7 | F1- F4 P1, P2 |

**FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY\***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 5** |
| **EU 1** | Student nie opanował materiału z zakresu współczesnych materiałów konstrukcyjnych | Student częściowo opanował materiał z zakresu współczesnych materiałów konstrukcyjnych | Student opanował materiał z zakresu współczesnych materiałów konstrukcyjnych | Student bardzo dobrze opanował materiał z zakresu współczesnych materiałów konstrukcyjnych |
| **EU 2** | Student nie opanował materiału z zakresu technologii obróbki metali wykorzystywa-nych do produkcji narzędzi do przetwórstwa | Student częściowo opanował materiał z zakresu technologii obróbki metali wykorzystywanych do produkcji narzędzi do przetwórstwa | Student opanował materiał z zakresu technologii obróbki metali wykorzystywanych do produkcji narzędzi do przetwórstwa | Student bardzo dobrze opanował materiał z zakresu technologii obróbki metali wykorzystywanych do produkcji narzędzi do przetwórstwa |
| **EU 3** | Student nie opanował materiału z zakresu budowy i funkcji wybranych narzędzi do przetwórstwa | Student częściowo opanował materiał z zakresu budowy i funkcji wybranych narzędzi do przetwórstwa | Student opanował materiał z zakresu budowy i funkcji wybranych narzędzi do przetwórstwa | Student bardzo dobrze opanował materiał z zakresu budowy i funkcji wybranych narzędzi do przetwórstwa |

\* 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. 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.

**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 | Rynek pracy |
| Nazwa angielska przedmiotu | Labour market |
| Rodzaj przedmiotu | humanistyczny lub społeczny, obieralny |
| Klasyfikacja ISCED | 0715 |
| Kierunek studiów | Inżynieria mechaniczna |
| Języki wykładowe | angielski |
| Poziom kształcenia | drugiego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 2 |
| Semestr | 2 |

**Liczba godzin na semestr:**

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

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

C1. Przekazanie studentom wiedzy dotyczącej zagadnień z zakresu funkcjonowania rynku pracy.

C2. Zapoznanie studentów z teoretycznymi i praktycznymi aspektami dotyczącymi aktywnego poszukiwania pracy.

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

1. Student ma ogólną wiedzę na temat funkcjonowania rynku pracy i zjawisk na nim zachodzących.
2. Student posiada ogólną wiedzę na temat poszukiwania informacji o wolnych miejscach pracy i odnalezienia się na rynku pracy, selekcjonuje ją i wykorzystuje omawiając przebieg procesów dotyczących rekrutacji i selekcji pracowników.
3. Student ma ogólną wiedzę na temat zarządzania karierą zawodową oraz barier w planowaniu kariery zawodowej.
4. Student posiada umiejętność rozumienia i analizowania swoich predyspozycji zawodowych.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – Student posiada umiejętność wykorzystywania wiedzy teoretycznej na temat funkcjonowania rynku pracy do opisu i analizowania aktualnej sytuacji na rynku pracy.

EU 2 – Student ma umiejętność obserwacji trendów oraz zmian na rynku pracy.

EU 3 – Student zna metody i techniki dotyczące aktywnego poszukiwania pracy.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – WYKŁADY** | **Liczba godzin** |
| **W 1** – Wprowadzenie do przedmiotu. Przedstawienie podstawowych zagadnień i pojęć związanych z przedmiotem rynek pracy. | 1 |
| **W 2** – Przedstawienie istoty funkcjonowania współczesnego rynku pracy i jego dynamiki. Charakterystyka podaży i popytu na pracę. | 1 |
| **W 3** – Zmiany w popycie na pracę. Zawody i kompetencje przyszłości a automatyzacja. | 1 |
| **W 4, 5** – Bezrobocie jako zjawisko na rynku pracy. Istota bezrobocia, jego rodzaje i wielorakie skutki. Osoby aktywne i bierne zawodowo. Współczynnik aktywności zawodowej. Uwarunkowania posiadania statusu osoby bezrobotnej. | 2 |
| **W 6** – Aktywna i pasywna polityka państwa na rynku pracy. Instytucje rynku pracy. | 1 |
| **W 7** – Rekrutacja pracowników. Rekrutacja zewnętrzna i wewnętrzna – zalety i wady. Metody rekrutacji zewnętrznej. | 1 |
| **W 8**– Selekcja kandydatów do pracy. Kryteria selekcji, procedura i metody. Dokumenty aplikacyjne: C V, list motywacyjny. Testy selekcyjne. Assesment center. | 1 |
| **W 9, 10** – Rozmowa kwalifikacyjna. Metody i etapy prowadzenia rozmowy kwalifikacyjnej. Pytania dotyczące edukacji, doświadczeń zawodowych, motywacji i planów zawodowych kandydata. | 2 |
| **W 11** – Kompetencje współczesnego pracownika. Znaczenie kompetencji społecznych na rynku pracy. | 1 |
| **W 12** – Osobowościowe uwarunkowania a podejmowanie aktywności zawodowej. | 1 |
| **W 13** – Temperament i jego wpływ na funkcjonowanie człowieka w środowisku pracy i adaptację społeczno - zawodową. | 1 |
| **W 14** – Kariera zawodowa a zachowania przedsiębiorcze. | 1 |
| **W – 15** Podsumowanie przedstawionej problematyki na temat funkcjonowania rynku pracy. Kolokwium zaliczeniowe. | 1 |
| **Forma zajęć – ĆWICZENIA** | **Liczba godzin** |
| **C 1** – Zajęcia wprowadzające. Omówienie sposobu organizacji pracy i warunków zaliczenia przedmiotu. Dyskusja dotycząca podstawowych pojęć dotyczących rynku pracy. | 1 |
| **C 2** – Dyskusja dotycząca wartościowania pracy ludzkiej na współczes-nym rynku pracy. Znaczenie profesjonalizmu i zachowań przedsiębiorczych. | 1 |
| **C 3** – Dyskusja dotycząca zmian na rynku pracy i przewidywań w zakresie zapotrzebowania na pracę. | 1 |
| **C 4-6** – Prezentacje studentów w Power Point, jako wprowadzenie do dyskusji nad: sytuacją na rynku pracy w Polsce i stanem bezrobocia w odniesieniu do innych krajów, a także z uwzględnieniem podziału na województwa, powiaty i różne kategorie społeczno – zawodowe bezrobotnych. | 3 |
| **C 7** – Dyskusja na temat funkcjonowania pokolenia Y na rynku pracy i jego oczekiwań. Specyfika rekrutacji pokolenia Y. | 1 |
| **C 8** – Przedstawienie sposobów redagowania profesjonalnych dokumentów aplikacyjnych (CV, list motywacyjny, aplikacja on-line). Błędy w dokumentach aplikacyjnych. | 1 |
| **C 9, 10** – Przykłady rozmów kwalifikacyjnych. Umiejętność radzenia sobie z trudnymi pytaniami. Przykłady savoir – vivre podczas rozmowy kwalifikacyjnej. Najczęściej popełniane błędy w trakcie rozmów kwalifikacyjnych. | 2 |
| **C 11** - Dyskusja na temat kompetencji społecznych i ich wykorzystania na rynku pracy. | 1 |
| **C12, 13** - Analiza własnych predyspozycji osobowościowych w odniesieniu do procesu aktywnego poruszania się po rynku pracy w oparciu o indywidualny profil kompetencyjny. | 2 |
| **C 14** - Dyskusja na temat zarządzania swoją karierą zawodową i planowania kariery. | 1 |
| **C 15** - Sprawdzenie wiedzy poprzez kolokwium zaliczeniowe. | 1 |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| **1. –** Publikacje naukowe, artykuły w czasopismach specjalistycznych, informacje zawarte w opracowaniach statystycznych, przykłady Case Study. |
| **2. –** Projektor multimedialny (prezentacja Power Point), notebook. |
| **3. –** Tablica, mazaki, rekwizyty do ćwiczeń. |

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

|  |
| --- |
| **F1. –** Zadania przygotowywane w ramach zajęć. |
| **F2. –** Prezentacja w Power Point na temat aktualnej sytuacji na rynku pracy. |
| **F3. –** Przygotowanie symulacji rozmowy kwalifikacyjnej. |
| **P1. –** Kolokwium zaliczeniowe w formie testu. |

\*) 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 | 0 |
| 1.4 | Seminarium | 0 |
| 1.5 | Projekt | 0 |
| 1.6 | Konsultacje | 0 |
| 1.7 | Egzamin | 0 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 30 |
| **2. Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | 5 |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów |  |
| 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 | 10 |
| 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: | | 0,6 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. Szaban J. Rynek pracy w Polsce i Unii Europejskiej, Warszawa, Difin, 2013. |
| 2. Pocztowski A., W górę, to jedyna droga. Poradnik rozwoju zawodowego dla studentów, UE, Kraków 2013. |
| 3. Wood R., Payne T., Metody rekrutacji i selekcji oparte na kompetencjach, Oficyna Wydawnicza, Kraków 2006. |
| 4. Rynek pracy. Biuletyn informacyjny Urzędu Pracy w Katowicach. |
| 5. Start na rynku pracy: raport z badań 2018, Fundacja Inicjatyw Młodzieżowych, Warszawa 2018. |
| 6. Pawłowska A., Zatrudnialność pracobiorcy w elastycznym zarządzaniu ludźmi, Polskie Wydaw. Ekonomiczne, Warszawa 2017. |
| 7. Woźniak-Jęchorek B., Instytucjonalne uwarunkowania polskiego rynku pracy: studium teoretyczno – empiryczne, Wydaw. Uniwersytetu Ekonomicznego, Poznań 2016. |
| 8. Spytek-Bandurska G., Telepraca jako nietypowa forma zatrudnienia w Polsce: aspekty prawne i społeczne, Oficyna Wydaw. ASPRA-JR, Warszawa 2015. |

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

|  |
| --- |
| **dr inż. Anna Albrychiewicz-Słocińska,** [**a.albrychiewicz-slocinska@pcz.pl**](mailto:a.albrychiewicz-slocinska@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\_U04, K\_K01, K\_K02, K\_K03 | C1, C2 | W 1- 2, W 4, W 5-6, W15,  C 1- 2, C 15 | 1, 2,3 | P1  F1 |
| EU2 | K\_W04, K\_U04, K\_K01, K\_K02, K\_K03 | C1, C2 | W 3, W15,  C 3-7, C 15 | 1, 2, 3 | P1  F2 |
| EU 3 | K\_W04, K\_U04,, K\_K01, K\_K02, K\_K03 | C1, C2 | W 7-15,  C 8-15 | 1, 2, 3 | P1  F1  F3 |

**FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY\***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 5** |
| **EU 1** | Student nie posiada umiejętności wykorzystywania wiedzy teoretycznej na temat funkcjonowania rynku pracy do opisu i analizowania aktualnej sytuacji na rynku pracy. | Student w niewielkim stopniu posiada umiejętność wykorzystywania wiedzy teoretycznej na temat funkcjonowania rynku pracy do opisu i analizowania aktualnej sytuacji na sytuacji na rynku pracy. | Student posiada dobrą umiejętność wykorzystywania wiedzy teoretycznej na temat funkcjonowania rynku pracy do opisu i analizowania aktualnej sytuacji na sytuacji na rynku pracy. | Student posiada umiejętność wykorzystywania wiedzy teoretycznej na temat funkcjonowania rynku pracy do opisu i analizowania aktualnej sytuacji na sytuacji na rynku pracy wzbogaconą o wyjaśnianie wzajemnych relacji między różnymi zjawiskami. |
| **EU 2** | Student nie ma umiejętności obserwacji trendów oraz zmian na rynku pracy. | Student w niewielkim stopniu posiada umiejętność obserwacji trendów oraz zmian na rynku pracy. | Student posiada dobrą umiejętność obserwacji trendów oraz zmian na rynku pracy. | Student posiada umiejętności obserwacji trendów i zmian na rynku pracy pogłębioną i wzbogaconą o wyjaśnianie wzajemnych relacji między różnymi zjawiskami. |
| **EU 3** | Student nie zna metod i technik dotyczących aktywnego poszukiwania pracy. | Student w niewielkim stopniu zna metody i techniki dotyczące aktywnego poszukiwania pracy. | Student dobrze zna metody i techniki dotyczące aktywnego poszukiwania pracy. | Student nie tylko zna metody i techniki dotyczące aktywnego poszukiwania pracy ale także potrafi krytycznie ustosunkować się do możliwości ich wykorzystania. |

\* 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. 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.

**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 | Mapowanie procesów |
| Nazwa angielska przedmiotu | Process mapping |
| Rodzaj przedmiotu | humanistyczny lub społeczny, obieralny |
| Klasyfikacja ISCED | 0715 |
| Kierunek studiów | Inżynieria mechaniczna |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | drugiego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 2 |
| Semestr | 2 |

**Liczba godzin na semestr:**

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

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

C1. Poznanie metod i technik mapowania strumieni wartości dla zautomatyzowanych procesów produkcyjnych i usługowych.

C2. Nabycie umiejętności doskonalenia procesów zautomatyzowanych w oparciu o mapowanie strumienia wartości.

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

1. Student posiada podstawową wiedzę dotyczącą procesów produkcyjnych, inżynierii produkcji i zarządzania jakością.

2. Student zna podstawowe zasady koncepcji LEAN i potrafi zastosować narzędzia doskonalenia.

3. Student potrafi dokonać analizy przebiegu procesu produkcyjnego.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – Student potrafi wymienić i scharakteryzować etapy analizy strumieni wartości.

EU 2 – Student potrafi wskazać obszary mapowania przepływów strumieni informacyjnych i materiałowych.

EU3. Student potrafi narysować mapę procesu w oparciu o value stream mapping.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – WYKŁADY** | **Liczba godzin** |
| **W1** - Wprowadzenie do przedmiotu. Przedstawienie podstawowych pojęć i terminów związanych doskonaleniem procesów | 1 |
| **W2** - Omówienie zasad planowania i organizacji procesów w myśl założeń Lean Production. | 1 |
| **W3, 4** - Omówienie pojęć: VSM (value stream mapping), strumień wartości, operacje dodające wartości, operacje niedodające wartości. | 2 |
| **W5, 6** - Techniki wizualizacji procesów i ich przepływów: ujęcie technologiczne, mapa logiczna, flow chart itp. 2 | 2 |
| **W7, 8** - Omówienie podstawowych obszarów w procesie mapowania strumieni wartości i kolejnych etapów tworzenia mapy procesów. | 2 |
| **W9, 10** - Informacje niezbędne do tworzenia mapy procesów i przepływu strumieni wartości. 4 | 2 |
| **W11, 12** - Doskonalenie procesów i przepływu strumieni wartości – value stream designe, current state map, future state map. oraz analiza big picture | 2 |
| **W13, 14** - Analiza strumienia wartości na podstawie przykładów procesów produkcyjnych i usługowych. | 2 |
| **W15** -Podsumowanie – kolokwium zaliczeniowe | 1 |
| **Forma zajęć – ĆWICZENIA** | **Liczba godzin** |
| **C1** - Wprowadzenie do zajęć. Omówienie zasad zaliczenia. | 1 |
| **C2, 3** - Przegląd narzędzi doskonalenia procesów produkcyjnych i usługowych. Metody doskonalenia procesów zautomatyzowanych – Lean Production. | 2 |
| **C4, 5** - Analiza przepływu na podstawie wizualizacji procesów zautomatyzowanych – harmonogramowanie, ujęcie technologiczne, mapa logiczna. | 2 |
| **C6** - Identyfikacja obszarów mapowania. | 1 |
| **C7, 8** - Wyznaczanie wartości liczbowych opartych na przepływie strumieni materiałowych wolumenie produkcji. | 2 |
| **C9,10** - Wyznaczanie parametrów charakterystycznych dla przepływu strumieni informacyjnych. | 2 |
| **C11-13** - Technika tworzenia mapy stanu obecnego, przyszłego i projektowania procesu w oparciu o curent state map i value stream designe. | 3 |
| **C14, 15** - Podsumowanie i prezentacja projektów. | 2 |

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

|  |
| --- |
| 1. – Sprzęt audiowizualny, tablica. |
| 2. **–** Arkusze pomocnicze. |

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

|  |
| --- |
| F1 – oceny poszczególnych etapów pracy studenta na zajęciach praktycznych |
| F2 – udział w dyskusji (aktywność na zajęciach) |
| P1 – ocena podsumowująca całość opracowania – pracy przejściowej |

**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 | - |
| 1.4 | Seminarium | - |
| 1.5 | Projekt | - |
| 1.6 | Konsultacje | - |
| 1.7 | Egzamin | - |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 30 |
| **2. Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | 5 |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów | - |
| 2.3 | Przygotowanie projektu | - |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 5 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | - |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 10 |
| 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: | | 0,6 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. Czerska J. 2015. Doskonalenie strumienia wartości. LeanQ Team. 2. |
| 1. Womack J.P. 2009. Lean Thinking – szczupłe myślenie. ProdPublishing.com. 3. |
| 1. Boutros T., Purdie T. 2014. The Process Improvement Handbook: a Blueprint for Managing Change and Increasing Organizational Performance. New York. McGraw-Hill. |
| **UZUPELNIAJĄCA** |
| 1. Klimecka-Tatar D. 2017. Value Stream Mapping as Lean Production tool to improve the production process organization–case study in packaging manufacturing. Production Engineering Archives 17, 40-44. |
| 1. Ulewicz R., Kucęba R. 2016. Identification of problems of implementation of Lean concept in the SME sector. Ekonomia i Zarzadzanie 8(1), 19-25 |
| 1. Ingaldi M. 2017. Wybrane zagadnienia inżynier produkcji. Wyd. SMJiP. Częstochowa. |

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

|  |
| --- |
| dr hab. inż. Robert Ulewicz, Prof. PCz, [robert.ulewicz@pcz.pl](mailto:robert.ulewicz@pcz.pl) - KIPiB-WZ  dr hab. inż. Dorota Klimecka-Tataer, Prof. PCz, [d.klimecka-tatar@pcz.pl](mailto:d.klimecka-tatar@pcz.pl) - KIPiB-WZ  dr inż. Marta Jagusiak-Kocik, [m.jagusiak-kocik@pcz.pl](mailto:m.jagusiak-kocik@pcz.pl) - KIPiB-WZ |

**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\_W06, K\_W08, K\_U06, K\_U07, K\_U10, K\_K01, K\_K02 | C1, C2 | W1-W15  C1-C6 | 1-2 | F1,F2, P1 |
| EU 2 | K\_W01, K\_W06, K\_W08, K\_U06, K\_U07, K\_U10, K\_K01, K\_K02 | C1, C2 | W1-W9  C7-C15 | 1-2 | F1,F2, P1 |
| EU 3 | K\_W01, K\_W06, K\_W08, K\_U06, K\_U07, K\_U10, K\_K01, K\_K02 | C1, C2 | W1-W9  C1-C15 | 1-2 | F1,F2, P1 |

**FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY\***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 5** |
| **EU 1** | Student nie potrafi wymienić i scharakteryzować etapów analizy strumieni wartości. | Student potrafi wymienić niektóre etapy analizy strumieni wartości. | Student potrafi wymienić i scharakteryzować niektóre etapy analizy strumieni wartości. | Student potrafi wymienić i scha-rakteryzować eta-py analizy stru-mieni wartości. Potrafi zaprezen-tować i omówić przykłady. |
| **EU 2** | Student nie potrafi wska-zać obszarów mapowania przepływów strumieni infor-macyjnych i materiało-wych. | Student potrafi wskazać niektóre obszary mapowania przepływów strumieni informacyjnych lub materiałowych. | Student potrafi wskazać niektóre obszary mapowania przepływów strumieni informacyjnych i materiałowych. | Student potrafi wskazać obszary mapowania przepływów strumieni informacyjnych i materiałowych. Potrafi zaprezen-tować i omówić przykłady. |
| **EU 3** | Student nie potrafi narysować mapy procesu w oparciu o value stream designe. | Student potrafi narysować mapę procesu w oparciu o value stream designe, jedynie z dzięki pomocy prowadzącego. | Student potrafi narysować mapę procesu w opar-ciu o value stream designe. Nie potrafi jej omówić. | Student potrafi narysować mapę procesu w oparciu o value stream designe. Potrafi zaprezentować i omówić przykłady. |

\* 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. 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.

**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 wprowadzający w badania naukowe |
| Nazwa angielska przedmiotu | Project introducing to scientific research |
| Rodzaj przedmiotu | Kierunkowy, obieralny |
| Klasyfikacja ISCED | 0715 |
| Kierunek studiów | Inżynieria mechaniczna |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | drugiego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 3 |
| Semestr | 2 |

**Liczba godzin na semestr:**

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

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

C1. Zdobycie przez studentów wiedzy na temat planowania badań naukowych   
oraz formułowania tematyki zakresów prac badawczych w obszarze techno-logii wytwarzania.

C2. Uzyskanie przez studentów wiedzy na temat formułowania problemów badaw-czych i ich metod rozwiązywania.

C3. Zdobycie umiejętności poprawnego wnioskowania, podejmowania decyzji  
w obszarze prowadzonych prac badawczych.

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

• Wiedza właściwa dla tematyki realizowanej pracy dyplomowej.

• Umiejętność samodzielnego poszerzania wiedzy.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – Student posiada wiedzę na temat formułowania problemu badawczego.

EU 2 – Student posiada wiedzę na temat planowania badań i stosowania właści-wych technik badawczych.

EU 3 – Student posiada wiedzę na temat zakresu stosowania oprogramowania inżynierskiego.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – PROJEKT** | **Liczba godzin** |
| **P1,2** – Analiza technik badawczych w zakresie istniejących rozwiązań  z uwzględnieniem technologiczności konstrukcji, stosowanych metod wytwarzania pod kątem możliwości technologicznych maszyn i narzędzi, definicja aspektu badawczego zadania. | **6** |
| **P3,4** – Opracowanie wytycznych (danych) do przyjętej koncepcji wyko-nania projektu, wybór oprogramowania wspomagającego, prace projektowe i badawcze. | **6** |
| **P5-11** –Opracowanie projektu układu konstrukcyjnego, mechanicznego, z uwzględnieniem przeprowadzenia zadań badawczo-konstrukcyj-nych i adaptacji uzyskanych wyników. | **21** |
| **P12,13** –Opracowanie dokumentacji, analiza i interpretacja uzyskanych wyników. | **6** |
| **P14,15** – Przygotowanie prezentacji z wykonanego projektu. | **6** |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| 1. – literatura techniczna dotycząca problematyki badawczej w technologiach   wytwarzania |
| 2. – normy z zakresu rysunku technicznego, maszyn i narzędzi, warunków   i parametrów obróbki, dokumentacja techniczno-ruchowa maszyn i urządzeń,   katalogi narzędzi |
| 3. – przedmiotowe programy komputerowe wspomagające prace projektowe,   badawcze |
| 4. – urządzenia audiowizualne |

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

|  |
| --- |
| F1. – regularne uczestnictwo na zajęciach projektowych |
| F2. – konsultowanie postępów pracy z prowadzącym zajęcia |
| P1. – wykonanie projektu |

**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 |
| 1.6 | Konsultacje | 0 |
| 1.7 | Egzamin | 0 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 45 |
| **2. 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: | | 1,08 |
| 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. Lindsay D.: Dobre rady dla piszących teksty naukowe. Oficyna Wydaw. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1995. |
| 2. Polański Z.: Planowanie doświadczeń w technice, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 1984. |
| 3. Polański Z.: Metody optymalizacji w technologii maszyn, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 1977. |
| 4. Dobre obyczaje w nauce. Zbiór zasad i wytycznych, PAN, Warszawa 2001. |

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

|  |
| --- |
| dr hab. inż. Adam Gnatowski, prof. PCz, Katedra Technologii i Automatyzacji [adam.gnatowski@pcz.pl](mailto:adam.gnatowski@pcz.pl),  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\_W07, K\_W09, K\_U09 | C1,C2,C3 | P1-15 | 1- 4 | F1-2  P1 |
| **EU 2** | K\_W07, K\_W09, K\_U09 | C1,C2,C3 | P1-15 | 1-4 | F1-2  P1 |
| **EU 3** | K\_W07, K\_W09, K\_U09 | C1,C2,C3 | P1-15 | 1-4 | F1-2  P1 |

**FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY\***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 5** |
| **EU 1** | Student nie zna zasad korzystania z dostępnych źródeł informacji i nie rozumie podstawowych pojęć z zakresu prowadzenia prac badawczych. | Student częś-ciowo opanował zasady korzys-tania z dostęp-nych źródeł in-formacji i rozu-mie podstawo-we pojęcia z zakresu pro-wadzenia prac badawczych. | Student zna podstawowe zasady korzys-tania z dostęp-nych źródeł informacji i pod-stawowe poję-cia z zakresu prowadzenia prac badaw-czych. | Student zna za-sady korzysta-nia z dostęp-nych źródeł in-formacji i potra-fi prawidłowo interpretować podstawowe po-jęcia z zakresu prowadzenia prac badaw-czych. |
| **EU 2** | Student nie zna zasad planowania badań naukowych w zakresie nauk technicznych. | Student częściowo zna zasady plano-wania badań naukowych w zakresie nauk technicznych. | Student zna podstawowe zasady plano-wania badań naukowych w zakresie nauk technicznych. | Student zna zasady planowania badań naukowych w zakresie nauk technicznych. |
| **EU 3** | Student nie ma wiedzy z zakresu stosowania odpowiedniego oprogramowania inżynierskiego | Student ma częściową wie-dzę z zakresu stosowania odpowiedniego oprogramowania inżynierskiego | Student ma podstawową wiedzę z zak-resu stosowania odpowiedniego oprogramowania inżynierskiego | Student ma wiedzę z zakresu stosowania odpowiedniego oprogramowania inżynierskiego |

\* 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. 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.

**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 | Technologia przetwórstwa i obróbki |
| Nazwa angielska przedmiotu | Processing technology and treatment of polymers |
| Rodzaj przedmiotu | zakresowy |
| Klasyfikacja ISCED | 0722 |
| Kierunek studiów | Inżynieria mechaniczna |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | drugiego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 5 |
| Semestr | 2 |

**Liczba godzin na semestr:**

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

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

C1. Przekazanie zaawansowanej wiedzy z zakresu technologii przetwórstwa i obróbki tworzyw sztucznych.

C2. Zapoznanie studentów z zaawansowanymi metodami prowadzenia przetwór-stwa i obróbki tworzyw polimerowych.

C3. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie prowadzenia procesu przetwórstwa tworzyw sztucznych oraz ich obróbki.

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

1. Podstawowa wiedza z zakresu fizyki, chemii, matematyki, mechaniki i termo-dynamiki.
2. Podstawowa wiedza z zakresu tworzyw sztucznych i ich przetwórstwa.
3. Umiejętność analizy danych i prezentacji wyników badań i własnych działań.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – Student posiada zawansowaną wiedzę z zakresu przetwórstwa i obróbki tworzyw polimerowych.

EU 2 – Student potrafi ustawiać parametry procesu maszyn przetwórczych, potra-fi prowadzić proces obróbki tworzyw.

EU 3 – Student ma zdolność pracy samodzielnej i potrafi krytycznie ocenić posia-daną wiedzę.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – WYKŁADY** | **Liczba godzin** |
| **W1** – Zaawansowane wytłaczanie tworzyw. | **2** |
| **W2,3** – Zaawansowane wtryskiwanie tworzyw. | **4** |
| **W4** – Prasowanie, nanoszenie. | **2** |
| **W5,6** – Metalizowanie. | **4** |
| **W7-9** – Podstawy obróbki tworzyw. Obróbka z naruszeniem spójności. | **6** |
| **W10-13** – Obróbka bez naruszenia spójności. | **8** |
| **W14,15** – Zaawansowane technologie przetwórstwa. | **4** |
| **Forma zajęć – LABORATORIUM** | **Liczba godzin** |
| **L1,2** – Zaawansowane ustawianie procesu wtryskiwania. | **4** |
| **L3-7** – Mieszanie i suszenie tworzyw – wytwarzanie kompozytów. | **10** |
| **L8,9** – Wykonywanie wyprasek z tworzyw modyfikowanych. | **4** |
| **L10** – Obróbka cieplna wyrobów z tworzyw. | **2** |
| **L11,12** – Badanie właściwości wytworów poddanych obróbce. | **4** |
| **L13-15** – Zaawansowane metody przetwórstwa, kolokwium. | **6** |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| **1. –** wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych |
| **2. –** ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń |
| **3. –** pokaz procesów technologicznych |
| **4. –** instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych |
| **5. –** przykłady gotowych wytworów wytworzonych różnymi technologiami przetwórstwa |
| **6. –** przyrządy pomiarowe |
| **7. –** stanowiska do ćwiczeń wyposażone w maszyny przetwórcze i odpowiednie narzędzia |

**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. –** 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 | Konsultacje | 0 |
| 1.7 | Egzamin | 3 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 63 |
| **2. 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 | 0 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | 22 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 20 |
| 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: | | 2 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. Bociąga E.: Specjalne metody wtryskiwania tworzyw polimerowych, WNT, Warszawa 2008. |
| 1. Sikora R.: Maszyny i urządzenia do przetwórstwa tworzyw wielkocząsteczkowych. Ćwiczenia laboratoryjne. Wyd. Uczelniane Politechniki Lubelskiej, Lublin 2001. |
| 1. Sikora R.: Przetwórstwo tworzyw wielkocząsteczkowych, Wyd. edukacyjne Zofii Dobkowskiej. Warszawa 1993. |
| 1. Przetwórstwo tworzyw polimerowych. Podstawy logiczne, formalne i terminologiczne, Praca zbiorowa pod red. R. Sikory, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Lubelskiej, Lublin 2006. |
| 1. Zawistowski H., Studium przetwórstwa tworzyw sztucznych. TS-4. Wtrysk tworzyw termoplastycznych. Przygotowanie tworzyw, automatyzacja procesu, planowanie wydziału wtrysku. Wydawnictwo Poradników i Książek Technicznych PLASTECH, Warszawa. |
| 1. Sikora R.: "Obróbka tworzyw wielkocząsteczkowych", Wydawnictwo Edukacyjne, Warszawa 1996 |

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

|  |
| --- |
| dr hab. inż. Paweł Palutkiewicz, prof. PCz, Katedra Technologii i Automatyzacji, [pawel.palutkiewicz@pcz.pl](mailto:pawel.palutkiewicz@pcz.pl)  dr hab. inż. Dariusz Kwiatkowski, PCz, Katedra Technologii i Automatyzacji, [dariusz.kwiatkowski@pcz.pl](mailto:dariusz.kwiatkowski@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, K\_U09 | C1, C2, C3 | W1-15  L1-15 | 1-7 | F1-4  P1-3 |
| EU 2 | K\_W09, K\_U09 | C1, C2, C3 | W1-15  L1-15 | 1-7 | F1-4  P1-3 |
| EU 3 | K\_W09, K\_U09, K\_K01 | C1, C2, C3 | W1-15  L1-15 | 1-7 | F1-4  P1-3 |

**FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY\***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 5** |
| **EU 1** | Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu technologii przetwórstwa i obróbki tworzyw. | Student częściowo opanował wiedzę z zakresu technologii przetwórstwa i obróbki tworzyw. | Student w dobrym stopniu opanował wiedzę z zakresu technologii przetwórstwa i obróbki tworzyw. | Student doskona-le zna i rozumie zagadnienia objęte programem nauczania, samo-dzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł. |
| **EU 2** | Student nie jest w stanie ustawić parametrów przetwarzania tworzyw polimerowych, ani sterować ich obróbką nawet z pomocą prowadzącego. | Student jest w stanie ustawić parametry procesów przetwórstwa i obróbki, ale nie potrafi dokonać analizy wyników. | Student poprawnie wykorzystuje wiedzę i samodzielnie rozwiązuje problemy pow-stałe podczas realizacji ćwiczeń. | Student potrafi samodzielnie ustawić proces przetwórstwa i obróbki tworzyw, potrafi ocenić i uzasadnić trafność przyjętych założeń. |
| **EU 3** | Student nie jest gotowy samodzielnej i krytycznej oceny posiadanej wiedzy. | Student w stopniu umiarkowanym jest gotowy do samodzielnej i krytycznej oceny posiadanej wiedzy. | Student jest gotowy do samodzielnej i krytycznej oceny posiadanej wiedzy. | Student jest goto-wy do samodziel-nej i krytycznej oceny posiadanej wiedzy, rozumie potrzebę posze-rzania kompeten-cji zawodowych, osobistych i społecznych. |

\* 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. 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.

**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 | Fizykochemia polimerów II |
| Nazwa angielska przedmiotu | Physical chemistry of polymers II |
| Rodzaj przedmiotu | zakresowy |
| Klasyfikacja ISCED | 0722 |
| Kierunek studiów | Inżynieria mechaniczna |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | drugiego 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**

C1. Przekazanie wiedzy na temat budowy i struktury polimerów, mechanizmów polimeryzacji i kopolimeryzacji, degradacji materiałów polimerowych oraz metod badań polimerów.

C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie metod badań polimerów.

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

• Znajomość podstaw fizyki, chemii, termodynamiki i mechaniki.

• Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu urządzeń.

• Umiejętność doboru metod pomiarowych i wykonywania pomiarów wielkości mechanicznych.

• Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania posta-wionych zadań.

• Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i doku-mentacji technicznej.

• Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.

• Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

.**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1– zna tendencje i kierunki rozwoju w zakresie metod badawczych materiałów polimerowych.

EU 2 – potrafi opisać strukturę, mechanizm i kinetykę krystalizacji, stany fazowe oraz metody otrzymywania polimerów.

EU 3 – potrafi przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji ćwiczeń.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – Wykłady** | **Liczba godzin** |
| **W1** – Pojęcia podstawowe, klasyfikacja polimerów. Ciężar cząsteczkowy polimeru. Stopień polimeryzacji. | **2** |
| **W2** – Budowa polimerów. Budowa meru. Oddziaływania międzycząstecz-kowe. Struktura I-rzędowa, II-rzędowa III-rzędowa. | **2** |
| **W3** – Struktura polimerów usieciowanych i rozgałęzionych. Roztwory rozcieńczone i stężone polimerów. | **2** |
| **W4** – Stany fizyczne – stan szklisty, wysokoplastyczny i lepko plastyczny. | **2** |
| **W5** – Polimery w stanie stałym bezpostaciowe i krystaliczne. Mechanizm i kinetyka krystalizacji. | **2** |
| **W6** – Polimeryzacja rodnikowa, jonowa kationowa, jonowa anionowa. | **2** |
| **W7** – Wyznaczanie stałych szybkości reakcji polimeryzacji. Samoprzyspie-szenie polimeryzacji. | **2** |
| **W8** – Polimeryzacja kondensacyjna. | **2** |
| **W9** – Mechanizm kopolimeryzacji. | **2** |
| **W10** – Kopolimeryzacja szczepiona. Kopolimeryzacja blokowa. | **2** |
| **W11** – Degradacja polimerów: degradacja termiczna, fotodegradacja. | **2** |
| **W12** – Degradacja radiacyjna. Utlenianie polimerów. | **2** |
| **W13** – Metody badania polimerów. Oznaczanie ciężaru cząsteczkowego. | **2** |
| **W14** – Instrumentalne metody badania polimerów: spektrofotometria, mikroskopia elektronowa, rentgenografia. | **2** |
| **W15** – Termiczne metody badania polimerów. | **2** |
| **Forma zajęć – Laboratorium** | **Liczba godzin** |
| **L1** – Oznaczanie gęstości polimerów | **2** |
| **L2** – Badanie termograwimetryczne | **2** |
| **L3** – Badania degradacji | **2** |
| **L4,5** – Badanie zachowania się polimerów pod obciążeniem w temperatu-rze otoczenia i podwyższonej. | **4** |
| **L6** – Badanie termomechaniczne. | **2** |
| **L7** – Oznaczanie temperatur przejściowych. | **2** |
| **L8,9** – Rozkład termiczny polimerów (depolimeryzacja). | **4** |
| **L10** – Badanie odporności polimerów na działanie różnych czynników   chemicznych. | **2** |
| **L11** – Oznaczanie stopnia krystaliczności. | **2** |
| **L12** – Badanie zjawisk relaksacyjnych. | **2** |
| **L13,14** – Badanie struktury krystalicznej polimerów. | **4** |
| **L15** – Badania wpływu modyfikacji na właściwości polimerów. | **2** |

**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 umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania   ćwiczeń laboratoryjnych |
| F3. – ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania |
| F4. – ocena aktywności podczas zajęć |
| P1. – kolokwium\* |
| P2. – przygotowanie sprawozdania |
| P3. – egzamin |

\*) 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 | 3 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 63 |
| **2. Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | 0 |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów | 27 |
| 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 | 30 |
| 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: | | 2,28 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. J. Ostrowska i in. Podstawy chemii i fizykochemii polimerów. Wydawnictwo Uniwer­sytetu M. Kopernika, Toruń 1984. |
| 1. R. Sikora. Tworzywa wielkocząsteczkowe. Rodzaje, właściwości i struktura. Politechni­ka Lubelska, Lublin 1991. |
| 1. J.Koszkul. Materiały polimerowe. Politechnika Częstochowska, Częstochowa 1999. |
| 1. J.Rabek. Podstawy fizykochemii polimerów. Politechnika Wrocławska, Wrocław 1977. |
| 1. J. Koszkul, O. Suberlak: Podstawy fizykochemii i właściwości polimerów. Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2004. |
| 1. Z. Florjańczyk, S. Penczek. Chemia polimerów, tom I-III. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1996. |
| 1. W. Szlezyngier. Z.K. Brzozowski. Tworzywa Sztuczne, tom I-III. Fosze Wydawnictwo Naukowe, 2012. |
| 1. C. E. Jr. Carraher. Introduction to Polymer Chemistry. Taylor & Francis, New York, 2007. |

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

|  |
| --- |
| dr hab. inż. Adam Gnatowski, prof. PCz, Katedra Technologii i Automatyzacji [adam.gnatowski@pcz.pl](mailto:adam.gnatowski@pcz.pl),  dr hab. inż. Paweł Palutkiewicz, prof. PCz, Katedra Technologii i Automatyzacji [pawel.palutkiewicz@pcz.pl](mailto:pawel.palutkiewicz@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\_U02 | C1,C2 | W1-15  L1-15 | 1-6 | F1-4  P1-3 |
| **EU 2** | K\_W02, K\_U02 | C1,C2 | W1-15  L1-15 | 1-6 | F1-4  P1-3 |
| **EU 3** | K\_W02, K\_U02 | C1,C2 | W1-15  L1-15 | 1-6 | F1-4  P1-3 |

**FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY\***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 5** |
| **EU 1** | Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu fizykochemii polimerów. | Student częściowo opanował wiedzę z zakresu fizykochemii polimerów. | Student opano-wał wiedzę z zak-resu fizykochemii polimerów, potrafi omówić metody badań właściwoś-ci polimerów oraz właściwości ok.-reślone metoda-mi badawczymi. | Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nau-czania, samo-dzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł. |
| **EU 2** | Student nie potrafi wyznaczyć podstawowych właściwości materiałów polimerowych, nawet z pomocą prowadzącego. | Student nie potrafi wyko-rzystać zdobytej wiedzy, zadania wynikające z realizacji ćwiczeń wykonuje z pomocą prowadzącego. | Student pop-rawnie wykorzys-tuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wyni-kające w trakcie realizacji ćwiczeń. | Student potrafi samodzielnie przeprowadzić pomiary, dokonać analizy zmian właściwości oraz uzasadnić trafność przyjętych założeń  w badaniach. |
| **EU 3** | Student nie opracował sprawozdania/  Student nie potrafi zaprezentowaćwyników swoich badań. | Student wykonał sprawozdanie  z wykonanego ćwiczenia, ale nie potrafi do-konać interpre-tacji oraz anali-zy wyników własnych badań | Student wykonał sprawozdanie  z wykonanego ćwiczenia, potrafi prezentować wyniki swojej pracy oraz dokonuje ich analizy. | Student wykonał sprawozdanie  z wykonanego ćwiczenia, potrafi  w sposób zrozumiały prezentować, oraz dyskutować osiągnięte wyniki. |

\* 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. 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.

**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 maszynami przetwórczymi |
| Nazwa angielska przedmiotu | Control of polymer processing machines |
| Rodzaj przedmiotu | zakresowy |
| Klasyfikacja ISCED | 0722 |
| Kierunek studiów | Inżynieria mechaniczna |
| Języki wykładowe | Polski |
| Poziom kształcenia | drugiego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 3 |
| Semestr | 2 |

**Liczba godzin na semestr:**

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

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

C1. Zapoznanie studentów z rodzajami napędów w maszynach przetwórczych.

C2. Nabycie przez studentów wiedzy dotyczącej układów sterowania maszyn do przetwórstwa.

C3. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności ustawiania parametrów wtryskiwania na sterowniku wtryskarki.

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

1 . Wiedza z zakresu podstaw elektrotechniki.

2. Wiedza z zakresu technologii przetwórstwa polimerów.

3. Umiejętności samodzielnej pracy i obróbki wyników prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – zna specyfikę napędów i potrafi wskazać właściwe napędy do danego pro-cesu technologicznego i maszyny przetwórczej,

EU 2 – posiada wiedzę w zakresie stosowanych w maszynach czujników i przet-worników wielkości fizycznych,

EU 3 – potrafi ustawiać parametry wtryskiwania na sterowniku maszyny.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – WYKŁADY** | **Liczba godzin** |
| **W1,2** - Rodzaje napędów w maszynach do przetwórstwa tworzyw sztucznych. | **2** |
| **W3,4** - Ogólna charakterystyka napędu hydrostatycznego, pneumatyce-nego i elektrycznego. | **2** |
| **W5** - Zarys i przegląd podstawowych układów sterowania w maszynach przetwórczych. | **1** |
| **W6,7** - Budowa i zasada działania przetworników i elementów układów sterowania: czujniki temperatury, ciśnienia, siły, przemieszczenia, położenia. | **2** |
| **W8** - Pomiar i sterowanie parametrami technologicznymi: ciśnienie, temperatura, przemieszczenie. | **1** |
| **W9** - Sterowanie i regulacja parametrów pracy układu uplastyczniające-go. | **1** |
| **W10,11** - Sterowanie i regulacja ciśnień oraz punktu przełączania w pro-cesie wtryskiwania. | **2** |
| **W12** - Dobór odpowiednich czujników ciśnienia i ich rozmieszczenie. | **1** |
| **W13** - Wpływ rodzaju technologii przetwórstwa na budowę układu sterowania. | **1** |
| **W14,15** - Komputerowy system pomiarowo sterujący dla wtryskarek ślimakowych. Kolokwium. | **2** |
| **Forma zajęć – LABORATORIUM** | **Liczba godzin** |
| **L1,2** - Ogólna charakterystyka napędów i układów sterowania wtryskarek i wytłaczarek . | **4** |
| **L3-5** - Rodzaje i odmiany konstrukcyjne układów zamykania formy i uplastyczniania, ich napęd i sterowanie. | **6** |
| **L6,7** - Urządzenia do regulacji parametrów pracy wtryskarek. | **4** |
| **L8** - Komputerowy system pomiarowo sterujący dla wtryskarek ślimakowych. | **2** |
| **L9-12**  - Ustawianie procesu technologicznego wtryskiwania na sterowniku wtryskarki. | **8** |
| **L13** - Optymalizacja cyklu wtryskiwania pod względem ekonomiczności produkcji. | **2** |
| **L14** - Sterowanie pracą wytłaczarek i pras do przetwórstwa tworzyw. | **2** |
| **L15** - Sterowanie liniami technologicznymi do wytłaczania, test końcowy. | **2** |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| 1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych |
| 2. – czujniki i przetworniki wielkości fizycznych |
| 3. – instrukcje do czujników i przetworników |
| 4. – maszyny przetwórcze |
| 5. – instrukcje do maszyn przetwórczych |

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

|  |
| --- |
| F1 – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych |
| F2 – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń |
| F3. – ocena postępu realizowanych czynności podczas obsługi sterownika maszyny |
| F4. – ocena aktywności podczas zajęć |
| 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 | Konsultacje | 0 |
| 1.7 | Egzamin | 0 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 45 |
| **2. 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 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. Sikora R.: *Przetwórstwo tworzyw wielkocząsteczkowych*, Wyd. edukacyjne Zofii Dobkowskiej. Warszawa 1993 |
| 1. Instrukcja obsługi wtryskarki ENGEL Victory50, KraussMaffei KM65 |
| 1. Instrukcje stanowiskowe |
| 1. Osiecki A., Napęd i sterowanie hydrauliczne maszyn, teoria, obliczanie i układy, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 1995. |
| 1. Płaska S., Wprowadzenie do statystycznego sterowania procesami technologicznymi, Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin 2000. |
| 1. Praca zbiorowa pod red. R. Sikory: Maszyny i urządzenia do przetwórstwa tworzyw wielkocząsteczkowych. Ćwiczenia laboratoryjne. Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin 2001. |
| 1. Burek J., Podstawy napędu i sterowania maszyn, Rzeszów, Oficyna Wydaw. Politechniki Rzeszowskiej, 1999. |

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

|  |
| --- |
| Dr hab. inż. Przemysław Postawa, prof. PCz, Katedra Technologii i Automatyzacji, [przemyslaw.postawa@pcz.pl](mailto:przemyslaw.postawa@pcz.pl)  Dr hab. inż. Tomasz Stachowiak, prof. PCz, Katedra Technologii i Automatyzacji, [tomasz.stachowiak@pcz.pl](mailto:tomasz.stachowiak@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\_W09  K\_U03 | C1, C2 | W1-3  W13-15  L1-4 | 1, 4, 5 | F1-2, F4,  P1, P2 |
| EU 2 | K\_W03  K\_U03, K\_U09 | C3 | W4-7  L5-7 | 1, 4, 5 | F1-4, P1, P2 |
| EU 3 | K\_W03, K\_W09  K\_U03, K\_U09  K\_K01 | C1-C4 | W6-11  L8-15 | 1, 2,3 | F1-4, P1, P2 |

**FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY\***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 5** |
| **EU 1** | Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu napędów stosowanych w maszynach przetwórczych. | Student częściowo opanował wiedzę z zakresu napędów stosowanych w maszynach przetwórczych. | Student opanował wiedzę z zakresu napędów stosowanych w maszynach przetwórczych, wymienia rodzaje napędów w różnych maszynach. | Student bardzo dobrze opanował materiał objęty programem nau-czania, potrafi ob-liczać niezbędne napędy, samo-dzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu róż-nych źródeł. |
| **EU 2** | Student nie potrafi przedstawić podstawowych czujników i przetworników stosowanych w maszynach. | Student potrafi wymienić podstawowe stosowane w maszynach czujniki i przetworniki, z pomocą prowadzącego definiuje ich działanie. | Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz z pomocą prowadzącego rozwiązuje niek-tóre problemy związane z zastosowaniem czujników. | Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy związane z zastosowaniem czujników i przetworników. |
| **EU 3** | Student nie potrafi  ustawić na sterowniku maszyny głównych parametrów roboczych | Student potrafi  ustawić na sterowniku maszyny niektóre z głównych parametrów roboczych | Student potrafi  ustawić na sterowniku maszyny główne parametry robocze | Student potrafi dokonać samo-dzielnie wpływu ustawień para-metrów roboczych na cykl procesu i ocenić jego ekonomiczność |

\* 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. 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.

**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 | Modelowanie w projektowaniu maszyn przetwórczych |
| Nazwa angielska przedmiotu | Modeling in the design of processing machines |
| Rodzaj przedmiotu | zakresowy |
| Klasyfikacja ISCED | 0722 |
| Kierunek studiów | Inżynieria mechaniczna |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | drugiego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 3 |
| Semestr | 2 |

**Liczba godzin na semestr:**

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

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

C1. Zapoznanie studentów z metodami modelowania w projektowaniu maszyn przetwórczych.

C2. Zapoznanie studentów z podstawami modelowania prostych mechanizmów.

C3. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie wykorzys-tania programów CAD/CAM/CAE do modelowania podzespołów maszyn przetwórczych.

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

1. Wiedza z zakresu przetwórstwa tworzyw polimerowych.

2. Umiejętność rozwiązywania prostych problemów związanych z konstrukcją wyprasek wtryskowych.

3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – posiada wiedzę teoretyczną z zakresu konstrukcji podzespołów maszyn przetwórczych.

EU 2 – potrafi wykorzystać oprogramowanie CAD/CAM/CAE do modelowania mechanizmów.

EU 3 – potrafi modelować proste podzespoły maszyn przetwórczych.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – WYKŁADY** | **Liczba godzin** |
| **W1,2** –Wprowadzenie do komputerowego modelowania maszyn. | **2** |
| **W3** –Założenia upraszczające w modelowaniu maszyn. | **1** |
| **W4,5** –Definiowanie podstawowych podzespołów maszyn przetwórczych. | **2** |
| **W6,7** –Definiowanie i rozwiązywanie podstawowych par kinematycznych. | **2** |
| **W8-10** –Projektowanie mechanizmów. | **3** |
| **W11** –Kontrola poprawności projektowanych mechanizmów. | **1** |
| **W12** –Zintegrowane systemy CAE. | **1** |
| **W13-15** –Modelowanie złożonych mechanizmów maszyn przetwórczych. Kolokwium. | **3** |
| **Forma zajęć – LABORATORIUM** | **Liczba godzin** |
| **L1,2** –Wprowadzenie do obsługi programów CAD/CAM/CAE. | **4** |
| **L3,4** –Założenia upraszczające w modelowaniu mechanizmów. | **4** |
| **L5-8** –Definiowanie i rozwiązywanie podstawowych par kinematycznych. | **8** |
| **L9-11** –Projektowanie prostych mechanizmów. | **6** |
| **L12** –Kontrola poprawności projektowanych mechanizmów. | **2** |
| **L13-15** –Modelowanie mechanizmów maszyn przetwórczych. | **6** |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| 1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych |
| 2. – komputerowe stanowiska do ćwiczeń laboratoryjnych |
| 3. – specjalistyczne oprogramowanie komputerowe CAD/CAM/CAE |
| 4. – instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych |

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

|  |
| --- |
| F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych. |
| F2. - ocena aktywności podczas zajęć oraz obecność na zajęciach, |
| F3. - sukcesywna praca w trakcie realizacji projektu, |
| 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 | 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: | | 45 |
| **2. 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: | | 3 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. Tarnowski W.: Podstawy projektowania technicznego. WNT, Warszawa 1997 |
| 2. Zienkiewicz O.C: Metoda elementów skończonych. Arkady, Warszawa 1972 |
| 3. Jóźwiak D.: NX projektowanie form wtryskowych, Wrocław 2014 |
| 4. Krzysztof Wilczyński. Reologia w przetwórstwie tworzyw sztucznych. WNT Warszawa 2004 |
| 5. Zawistowski H.: Technologiczność wyprasek wtryskowych. wyd. Plastech, Warszawa 2009 |
| 6. Zawistowski H., Frenkler D.: Konstrukcja form wtryskowych. WNT Warszawa 1971. |
| 7. Zawistowski H., Zięba Sz.: Ustawianie procesu wtrysku. wyd. Plastech, Warszawa 1995. |
| 8. Autodesk Moldflow Insight. Design and Concept. EmpimethConsult. Lublin 2010. |

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

|  |
| --- |
| dr inż. Jacek Nabiałek, Katedra Technologii i Automatyzacji, [jacek.nabialek@pcz.pl](mailto:jacek.nabialek@pcz.pl)  dr inż. Tomasz Jaruga, Katedra Technologii i Automatyzacji, [tomasz.jaruga@pcz.pl](mailto:tomasz.jaruga@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 | C1,C2, C3 | W1-15  L1-15 | 1-6 | F1-3  P1 |
| EU 2 | K\_W07, K\_U07 | C1,C2, C3 | W1-15  L1-15 | 1-6 | F1-3  P1 |
| EU 3 | K\_W07, K\_U07, K\_K01 | C1,C2, C3 | W1-15  L1-15 | 1-6 | F1-3  P1 |

**FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY\***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 5** |
| **EU 1** | Student nie posiada podstawowej wiedzy z zakresu modelowania w projektowaniu maszyn przetwórczych | Student posiada częściową wiedzę  z zakresu modelowania w projektowaniu maszyn przetwórczych | Student w stopniu dobrym opanował wiedzę z zakresu modelowania w projektowaniu maszyn przetwórczych | Student doskonale rozumie  zagadnienia modelowania w projektowaniu maszyn przetwórczych |
| **EU 2** | Student nie potrafi zrealizo-wać zadanego projektu, nawet z pomocą prowa-dzącego. Student nie potrafi zaprezentować wyników swoich prac. | Student potrafi wykonać projekt z zakresu modelowania w projektowaniu maszyn przetwórczych, ale nie potrafi dokonać interpretacji wyników. | Student potrafi wykonać projekt z zakresu mode-lowania w projek-towaniu maszyn przetwórczych, potrafi prezen-tować wyniki swojej pracy oraz dokonuje ich analizy. | Student potrafi wykonać projekt z zakresu modelo-wania w projek-towaniu maszyn przetwórczych, potrafi w sposób zrozumiały prezentować oraz dyskutować osiągnięte wyniki. |
| **EU 3** | Student nie jest gotowy do samodzielnej i krytycznej oceny posiadanej wiedzy. | Student w stopniu umiarkowanym jest gotowy do samodzielnej i krytycznej oceny posiadanej wiedzy. | Student jest gotowy do samodzielnej i krytycznej oceny posiadanej wiedzy. | Student jest goto-wy do samodziel-nej i krytycznej oceny swojej wie-dzy, rozumie pot-rzebę podnosze-nia kompetencji zawodowych, oso-bistych i społecz-nych. |

\* 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. 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.

**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 narzędzi przetwórczych |
| Nazwa angielska przedmiotu | Computer-aided design of tools for polymer processin |
| Rodzaj przedmiotu | zakresowy |
| Klasyfikacja ISCED | 0715 |
| Kierunek studiów | Inżynieria mechaniczna |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | drugiego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 4 |
| Semestr | 2 |

**Liczba godzin na semestr:**

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

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

C1. Zapoznanie studentów z zasadami projektowania narzędzi do przetwórstwa tworzyw polimerowych za pomocą programów typu CAD.

C2. Uzyskanie przez studenta umiejętności posługiwania się programem kom-puterowym CAD do projektowania wyrobów z tworzyw takich jak: wypraska prasownicza, wyrób formowany podciśnieniowo (termoformowany), wyrób rozdmuchiwany, odlew a także do projektowania narzędzi przetwórczych do wykonania tych wyrobów.

C3. Wykonanie przez każdego studenta, w ramach laboratoryjnych ćwiczeń kom-puterowych oraz pracy w domu, projektu wybranego narzędzia przetwórczego - formy rozdmuchowej, formy prasowniczej, formy do formowania podciśnie-niowego, formy do odlewania - zapewniającego wytworzenie zadanego wyro-bu z tworzywa polimerowego.

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

1. Znajomość podstaw z fizyki, matematyki, chemii ogólnej i chemii fizycznej.
2. Wiedza z zakresu różnych technologii przetwórstwa tworzyw polimerowych.
3. Umiejętność pracy w programach komputerowych typu CAD (np. TopSolid, Siemens NX, Autodesk Inventor, SolidWorks).

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – zna możliwości programów typu CAD w zakresie projektowania narzędzi przetwórczych, zwłaszcza specjalne funkcje ułatwiające szybkie wykonanie takich działań, jak: wybór linii podziału formy w oparciu kształt wyrobu, utwo-rzenie powierzchni podziału formy, wykorzystanie elementów znormalizo-wanych w budowie narzędzi.

EU 2 – potrafi zaprojektować w programie CAD prostej konstrukcji narzędzie słu-żące do wytwarzania jedną z technologii: rozdmuchiwaniem w formie, prasowaniem, formowaniem podciśnieniowym, odlewaniem.

EU 3 – jest gotów do zaprezentowania postępów w wykonanej pracy projektowej, także w obecności grupy oraz udzielenie odpowiedzi na zadawane pytania.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – WYKŁADY** | **Liczba godzin** |
| **W1,2** – Dobór narzędzia i technologii do wykonania zadanego wyrobu z tworzywa. Dobór odpowiedniego programu CAD i jego modułu pod kątem możliwości zaprojektowania narzędzia. | **2** |
| **W3-5** –Zasady projektowania form rozdmuchowych. | **3** |
| **W6-8** –Zasady projektowania form prasowniczych. | **3** |
| **W9,10** –Zasady projektowania form do formowania podciśnieniowego. | **2** |
| **W11,12** –Zasady projektowania form do odlewania. | **2** |
| **W13-15** –Tworzenie dokumentacji konstrukcyjnej narzędzia - rysunek płaski i lista materiałowa. Kolokwium. | **3** |
| **Forma zajęć - LABORATORIUM** | **Liczba godzin** |
| **L1** –Analiza kształtu technologicznego zadanego wyrobu – wyrobu roz-dmuchiwanego, wypraski prasowniczej, wyrobu formowanego pod- ciśnieniowo, odlewu. Analiza możliwości wykonania wyrobu poszcze-gólnymi technologiami oraz ewentualna zmiana konstrukcji wyrobu. Dobór narzędzia. Szkic koncepcyjny narzędzia. | **2** |
| **L2** –Rysowanie wyrobu rozdmuchiwanego w programie CAD. | **2** |
| **L3** –Rysowanie wypraski prasowniczej w programie CAD. | **2** |
| **L4** – Rysowanie odlewu w programie CAD. | **2** |
| **L5** –Rysowanie wyrobu formowanego podciśnieniowo | **2** |
| **L6,10** –Zasady konstruowania formy rozdmuchowej w programie CAD. Zasady konstruowania formy prasowniczej w programie CAD | **10** |
| **L11-15** –Zasady konstruowania formy do formowania podciśnieniowego w programie CAD. Zasady konstruowania formy odlewniczej w progra-mie CAD. | **10** |
| **Forma zajęć – PROJEKT** | **Liczba godzin** |
| **P1-3** – Rysowanie wyrobu, do którego będzie zaprojektowane narzędzie. | **6** |
| **P4** – Analiza kształtu wyrobu. | **2** |
| **P5-12** – Projekt narzędzia w programie CAD - tworzenie modelu. | **16** |
| **P13-15** – Wykonanie dokumentacji płaskiej zaprojektowanego narzędzia w programie CAD. | **6** |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| **1. –** prezentacje multimedialne |
| **2. –** projektor multimedialny |
| **3. –** tablica i pisaki |
| **4. –** przykłady gotowych wyrobów i półwyrobów wytworzonych za pomocą różnych narzędzi przetwórczych, przykłady różnych narzędzi przetwórczych lub ich fragmentów czy też modeli |
| **5. –** papier i ołówek - sporządzanie przez studentów szkiców koncepcyjnych do dyskusji |
| **6. –** przyrządy pomiarowe, np. suwmiarka |
| **7. –** komputer z zainstalowanym arkuszem kalkulacyjnym do wykonywania obliczeń |
| **8. –** komputery z zainstalowanym oprogramowaniem typu CAD do projektowania (np. TopSolid, Siemens NX, Autodesk Inventor, SolidWorks itp.) |

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

|  |
| --- |
| **F1. –** ocena przygotowania do bieżących zajęć - wykonanie kolejnego etapu prac projektowych |
| **F2. –** 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 | 30 |
| 1.4 | Seminarium | 0 |
| 1.5 | Projekt | 30 |
| 1.6 | Konsultacje | 0 |
| 1.7 | Egzamin | 0 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 75 |
| **2. 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 |
| 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: | | 2,6 |
| 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. Sikora R.: Przetwórstwo tworzyw wielkocząsteczkowych, WE, Warszawa, 1993. |
| 1. Przetwórstwo tworzyw sztucznych, Praca zbiorowa pod redakcją K. Wilczyńskiego, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2000. |
| 1. Smorawiński, Technologia wtrysku, WNT Warszawa 1984. |
| 1. Zawistowski H., Zięba S.: Ustawianie procesu wtrysku, Wydawnictwo Poradników i Książek Technicznych PLASTECH, Warszawa 2015. |
| 1. Przetwórstwo tworzyw polimerowych. Podstawy logiczne, formalne i terminologiczne, Praca zbiorowa pod red. R. Sikory, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Lubelskiej, Lublin 2006. |
| 1. Zawistowski H., Studium przetwórstwa tworzyw sztucznych. TS-4. Wtrysk tworzyw termoplastycznych. Przygotowanie tworzyw, automatyzacja procesu, planowanie wydziału wtrysku. Wydawnictwo Poradników i Książek Technicznych PLASTECH, Warszawa. |
| 1. Zawistowski H., Frenkler D.: Konstrukcja form wtryskowych do tworzyw termoplastycznych, WNT, Warszawa 1984. |
| 1. Beall G., Throne J.: Hollow Plastic Parts. Design and Manufacture, Hanser, Munich, Cincinnati 2004. |
| 1. Osswald T.A., Baur E., Brinkmann S., Oberbach K., Schmachtenberg E.: International Plastics Handbook, Hanser Publishers, Munich 2006. |
| 1. Rauwendaal C.: Understanding Extrusion. 2nd Edition, Hanser Publishers, Munich, Hanser Publications, Cincinnati, 2010. |
| 1. Gebhardt A., Hötter J.S., Additive Manufacuring. 3D Printing for Prototyping and Manufacturing, Hanser Publishers, Munich 2016. |
| 1. Rosato D.V., Rosato A.V., DiMattia D.P.: Blow Molding Handbook, Hanser Publishers, Munich 2004. |
| 1. Menges G., Michaeli W., Mohren P.: How to Make Injection Moulds, Hanser Publishers, Munich 2001. |
| 1. Beaumont J.P.: Runner and Gating Design Handbook. Tools for Successful Injection Moulding, Hanser, Munich, Cincinnati, 2004. |
| 1. Michaeli W.: Extrusion dies for plastics and rubber: design and engineering computations, Carl Hanser Verlag, Munich, 2003. |
| 1. Rauwendaal C.: Understanding Extrusion. 2nd Edition, Hanser Publishers, Munich, Hanser Publications, Cincinnati, 2010. |
| 1. Osswald T.A., Baur E., Brinkmann S., Oberbach K., Schmachtenberg E.: International Plastics Handbook, Hanser Publishers, Munich 2006. |

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

|  |
| --- |
| dr inż. Tomasz Jaruga, Katedra Technologii i Automatyzacji, [tomasz.jaruga@pcz.pl](mailto:tomasz.jaruga@pcz.pl)  dr inż. Jacek Nabiałek, Katedra Technologii i Automatyzacji, [jacek.nabialek@pcz.pl](mailto:jacek.nabialek@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 | C1 | W1-15 | 1-8 | F1, F2  P2 |
| EU2 | K\_U03  K\_U07 | C2  C3 | L1-15 | 1-2,7- 8 | F1, F2  P1 |
| EU3 | K\_K01 | C3 | P1-15 | 1-3,5-8 | F1, F2  P1 |

**FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY\***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 5** |
| **EU 1** | Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu projektowania narzędzi przetwórczych CAD. | Student częściowo opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem, zna tylko wybrane funkcje programów CAD służące projektowaniu narzędzi. | Student dobrze opanował wiedzę z zak-resu materiału objętego programem, zna dobrze ważniejsze możliwości projektowania narzędzi za pomocą programów CAD. | Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem, zna bardzo dobrze ważniejsze możli-wości projektowa-nia narzędzi za pomocą progra-mów CAD, potrafi wskazać ich konkretne zastosowanie. |
| **EU 2** | Student nie posiada umiejęt-ności projektowa-nia narzędzi przetwórczych typu: forma rozdmuchowa, prasownicza, do formowania pod-ciśnieniowego oraz odlewnicza, za pomocą programów CAD z wyspecjalizo-wanymi funkcjami | Student wykonał projekt formy, który zawiera pewne drobne błędy i nie uwzględnia wszystkich aspektów technologicz-ności narzędzia, opis działań projektowych bardzo skrótowy | Student wykonał poprawnie projekt formy zgodnie z regułami technologicz-ności narzędzia i posłużył się specjalnymi funkcjami programów CAD, wykonał poprawny opis działań projektowych. | Student wykonał bardzo dobrze projekt formy, zgodnie z regułami technologiczności narzędzia i posłużył się specjalnymi funkcjami programów CAD, wykonał też wyczerpujący opis działań projektowych. |
| **EU 3** | Student nie opracował projektu bądź nie wykonał istotnych elementów z punktu widzenia całości pracy.  Student nie potrafi zaprezentować  swojej pracy wykonanej w ramach projektu. | Student wykonał projekt zawierający poprawnie wykonaną dokumentację konstrukcyjną narzędzia przetwórczego. Odpowiada też prawidłowo na podstawowe pytania dotyczące wykonanego projektu. | Student wykonał projekt - dokumentacja sporządzona starannie, część opisowa pracy wykonana obszernie. Potrafi odpowiadać na szczegółowe pytania dotyczące wykonanego projektu. | Student wykonał projekt, - jak na ocenę 4, potrafi uzasadnić doko-nane podczas realizacji projektu działania i zapre-zentować w spo-sób zrozumiały oraz dyskutować o możliwościach opcjonalnych odnośnie zastosowanych rozwiązań konstrukcyjnych. |

\* 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. 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.

**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 | Projektowanie przetwórstwa |
| Nazwa angielska przedmiotu | Polymer processing design |
| Rodzaj przedmiotu | zakresowy |
| Klasyfikacja ISCED | 0722 |
| Kierunek studiów | Inżynieria mechaniczna |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | drugiego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 4 |
| Semestr | 2 |

**Liczba godzin na semestr:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Seminarium | Projekt | Inne |
| 30 | 0 | 0 | 0 | 45 | 0 |

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

C1. Uzyskanie przez studentów umiejętności analizy konstrukcji wyrobów z two-rzyw sztucznych i doboru odpowiedniej technologii wytwarzania.

C2. Wykonanie przez każdego studenta indywidualnego projektu procesu techno-logicznego i hali produkcyjnej na podstawie zadanego wyrobu z określonego tworzywa sztucznego i wielkości produkcji.

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

1. Znajomość podstaw z fizyki, matematyki, chemii ogólnej i chemii fizycznej.
2. Wiedza z zakresu różnych technologii przetwórstwa tworzyw polimerowych.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – potrafi dobrać odpowiednią technologię przetwórstwa dla danego wyrobu, tworzywa i wielkości produkcji.

EU 2 – ma wiedzę, jak prawidłowo dobrać maszyny, urządzenia oraz narzędzia do procesu wytwarzania wyrobów z tworzyw.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – WYKŁADY** | **Liczba godzin** |
| **W1** – Charakterystyka różnych technologii przetwórstwa polimerów. | **2** |
| **W2** – Dobór odpowiedniej technologii do wytwarzania konkretnych wyrobów z tworzyw oraz dla zadanej wielkości produkcji. | **2** |
| **W3,4** – Wybór maszyn i urządzeń technologicznych oraz dobór narzędzi przetwórczych i parametrów przetwórstwa. | **4** |
| **W5** – Określenie przepływu materiału w procesie technologicznym. | **2** |
| **W6,7** – Planowanie zapotrzebowania na materiały i gospodarki magazy-nowej. | **4** |
| **W8,9** – Podstawy recyklingu i zagospodarowania odpadów z tworzyw pochodzących z procesu wytwarzania. | **4** |
| **W10** – Zestawienie linii technologicznej do przetwórstwa. | **2** |
| **W11** – Planowanie kontroli jakości w procesie. | **2** |
| **W12,13** – Dokumentacja technologiczna procesu. | **4** |
| **W14,15** – Projektowanie hali produkcyjnej do wytwarzania wyrobów z tworzyw. Kolokwium. | **4** |
| **Forma zajęć – LABORATORIUM** | **Liczba godzin** |
| **P1,2** – Wybór wyrobu z tworzywa sztucznego oraz określenie wielkości produkcji. Wykonanie rysunku konstrukcyjnego wyrobu. | **6** |
| **P3** – Analiza wyrobu z tworzywa sztucznego pod kątem możliwości wy-konania różnymi technologiami przetwórstwa. Dobór odpowiedniej technologii wytwarzania zadanego wyrobu pod kątem możliwości wykonania i spełnienia wymogu zadanej wielkości produkcji. | **3** |
| **P4** – Ponowna analiza technologiczności wyrobu do wykonania wybraną technologią – dokonanie ewentualnych zmian konstrukcyjnych. Wy-konanie rysunku konstrukcyjnego wyrobu po zmianach. | **3** |
| **P5** – Wybór maszyn i urządzeń technologicznych – analiza i wstępny plan procesu technologicznego | **3** |
| **P6-8** – Założenia parametrów przetwórstwa oraz dokonanie obliczeń stanowiących wytyczne do wyboru maszyn. Możliwość wykorzys-tania programów do symulacji procesu, np. Autodesk Moldflow, Moldex 3D. | **9** |
| **P9** – Obliczenia i dobór maszyny wytwórczej (maszyn) spełniającej wy-mogi odnośnie produkcji danego wyrobu | **3** |
| **P10,11** – Wybór urządzeń pomocniczych i peryferyjnych. Określenie przepływu materiału w procesie technologicznym – wykonanie sche-matu. Opracowanie wytycznych recyklingu i gospodarki odpadami z tworzywa. | **6** |
| **P12** – Sporządzenie planu zapotrzebowania na materiały do produkcji. Wykonanie planu kontroli jakości w procesie wytwarzania. | **3** |
| **P13** – Sporządzenie dokumentacji procesu technologicznego – karty technologiczne, instrukcje operacyjne itp. | **3** |
| **P14,15** – Wykonanie rysunku hali produkcyjnej | **6** |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| 1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych |
| 2. – ćwiczenia projektowe - wykorzystanie komputerów z programami typu CAD i CAE do wspomagania projektowania wyrobów i procesów technologicznych (np. TopSolid, I-DEAS, Autodesk Inventor, Autodesk Moldflow, Moldex 3D) |
| 3. – ćwiczenia projektowe - programy komputerowe zawierające edytor tekstu do sporządzania opisu projektu oraz arkusz kalkulacyjny do obliczeń technologicznych a także program do rysowania w celu sporządzenia rysunków: przepływu materiału oraz hali produkcyjnej; dostęp do Internetu w celu doboru maszyn i urządzeń w oparciu o dane katalogowe; katalogi maszyn i urządzeń w formie papierowej. |
| 4. – ćwiczenia projektowe – projektor multimedialny oraz komputer stacjonarny albo laptop z programem do tworzenia i wyświetlania prezentacji multimedialnych w celu zaprezentowania przez studentów postępów prac z minionego tygodnia w ramach indywidualnych projektów |

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

|  |
| --- |
| **F1.** – ocena przygotowania do ćwiczeń projektowych |
| **F2.** – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania projektu |
| **F3.** – ocena prezentacji wykonanej pracy podczas zajęć – przed prowadzącym i grupą studentów |
| **F4.** – ocena aktywności podczas zajęć |
| **P1.** – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji |
| **P2.** – kolokwium |

**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 | 45 |
| 1.6 | Konsultacje | 0 |
| 1.7 | Egzamin | 0 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 75 |
| **2. 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 | 15 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 10 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | 0 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 0 |
| 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: | | 3,00 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: | | 1,00 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. Addington M., Schodek D.L., Smart Materials and New Technologies, An imprint of Elsevier Linacre House, Jordan Hill, Oxford, 2005 |
| 1. Zawistowski H., Studium przetwórstwa tworzyw sztucznych. TS-4. Wtrysk tworzyw termoplastycznych. Przygotowanie tworzyw, automatyzacja procesu, planowanie wydziału wtrysku. Wydawnictwo Poradników i Książek Technicznych PLASTECH, Warszawa. |
| 1. Al-Samman T., Material and Process Design for Lightweight Structures, MDPI, St. Alban-Anlage 66, 2019 |
| 1. Pei E., Self J.A., Product Design and the Role of Representation, CRC Press, 2022 |
| 1. Malloy R.A., Plastic Part Design for Injection Molding 2 Ed., Hanser Publishers, Munich, Carl Hanser Verlag, Munich 2010 |
| 1. Ruahse W., Industrial Product Design of Solids and Liquids, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co., 2014 |
| 1. Mastro P.F., Plastics Product Design, Wiley-Scrivener; Edycja 1. (15 kwietnia 2016) |

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

|  |
| --- |
| Tomasz Stachowiak dr inż., Katedra Technologii i Automatyzacji, [tomasz.stachowiak@pcz.pl](mailto:tomasz.stachowiak@pcz.pl)  Jacek Nabiałek dr inż, Katedra Technologii i Automatyzacji, [jacek.nabialek@pcz.pl](mailto:jacek.nabialek@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, K\_W03, K\_W06  K\_U02, K\_U03 | C1, C2 | W1-15  P1-15 | 1-7 | F1-F5, P1, P2 |
| EU2 | K\_W02, K\_W03, K\_W06  K\_U02, K\_U03  K\_K01 | C1, C2 | W1-15  P1-15 | 1-7 | F1-F5, P1, P2 |

**FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY\***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 5** |
| **EU 1** | Student nie opanował materiału z zakresu doboru odpowiednich technologii przetwórstwa dla danego wyrobu, tworzywa i wiel-kości produkcji. | Student częścio-wo opanował materiał z zakresu doboru odpowiednich technologii przetwórstwa dla danego wyrobu, tworzywa i wiel-kości produkcji. | Student opano-wał materiał z zakresu do-boru odpowied-nich technologii przetwórstwa dla danego wyrobu, tworzywa i wiel-kości produkcji. | Student bardzo dobrze opanował materiał z zak-resu doboru odpowiednich technologii przetwórstwa dla danego wyrobu, tworzywa i wiel-kości produkcji. |
| **EU 2** | Student nie opanował mate-riału z zakresu prawidłowego doboru maszyny, urządzeń oraz narzędzi do pro-cesu wytwarzania wyrobów z tworzyw. | Student częś-ciowo opanował materiał z zakre-su prawidłowego doboru maszyny, urządzeń oraz narzędzi do pro-cesu wytwarzania wyrobów z tworzyw. | Student opa-nował materiał z zakresu pra-widłowego do-boru maszyny, urządzeń oraz narzędzi do pro-cesu wytwarza-nia wyrobów z tworzyw. | Student bardzo dobrze opanował materiał z zakre-su prawidłowego doboru maszyny, urządzeń oraz narzędzi do pro-cesu wytwa-rzania wyrobów z tworzyw. |

\* 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. 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.

**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 | Zintegrowane systemy wytwarzania |
| Nazwa angielska przedmiotu | Integrating manufacturing systems |
| Rodzaj przedmiotu | kierunkowy |
| Klasyfikacja ISCED | 0715 |
| Kierunek studiów | Inżynieria mechaniczna |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | drugiego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 3 |
| Semestr | 3 |

**Liczba godzin na semestr:**

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

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

C1. Zapoznanie z problematyką zintegrowanych systemów wytwarzania, z wykorzystaniem wiedzy o procesach technologicznych.

C2. Nabycie umiejętności w zakresie projektowania, optymalizacji pracy oraz oceny efektywności systemów wytwarzania.

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

1. Wiedza z zakresu technik wytwarzania i technologii maszyn.
2. Znajomość funkcjonalna maszyn i urządzeń technologicznych.
3. Umiejętność zastosowania matematyki do rozwiązania problemów z zakresu zagadnień technicznych oraz organizacji procesów produkcji.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – Student zna istniejące rozwiązania techniczne i organizacyjne definiowane terminem „zintegrowane systemy wytwarzania, posiada wiedzę dotyczącą metod i technik wspomagających projektowanie systemów wytwarzania, posiada wiedzę na temat sposobów oceny efektywności pracy systemów wytwarzania, rozumie kontekst procedur integracyjnych.

EU 2 – Student potrafi wykorzystać znane techniki i metody projektowe w zakre-sie integracji procesów produkcyjnych, potrafi ocenić efektywność pracy systemu wytwórczego.

EU 3 – Student ma świadomość istniejących zależności pomiędzy sposobem technicznego i organizacyjnego przygotowania systemu wytwarzania a efektami jego funkcjonowania.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – WYKŁADY** | **Liczba godzin** |
| **W 1** - Systemy produkcyjne i systemy wytwórcze. Charakterystyka systemów produkcyjnych. | 2 |
| **W 2** - Otoczenia systemu produkcji. Składniki procesu produkcji i procesu wytwarzania. | 2 |
| **W 3** - Strategie działalności wytwórczej przedsiębiorstw produkcyjnych. | 2 |
| **W 4** - Planowanie i sterowanie działalnością produkcyjną. | 2 |
| **W 5** - Reguły zarządzania działalnością produkcyjną – 5P. | 2 |
| **W 6** - Metody graficzne w planowaniu procesów produkcyjnych. | 2 |
| **W 7** - Planowanie i kontrolowanie procesów produkcyjnych. | 2 |
| **W 8** - Kolokwium zaliczeniowe 1. Proces produkcji – typy, formy i odmiany produkcji. | 2 |
| **W 9** - Zaopatrzenie materiałowe w procesie produkcji. | 2 |
| **W 10** - Struktura produkcyjna i przestrzenna systemu wytwarzania. | 2 |
| **W 11** - Procedury planowania i sterowania procesami produkcji. | 2 |
| **W 12** - Kontrola jakości w warunkach produkcji wielkoseryjnej  i masowej. | 2 |
| **W 13** - Akwizycja danych produkcyjnych. Efektywność pracy systemów produkcji. | 2 |
| **W 14** - Koncepcja łańcuchów dostaw. Systemy identyfikacji wyrobów. | 2 |
| **W 15** - Koncepcja komputerowo zintegrowanego wytwarzania CIM. Kolokwium zaliczeniowe 2. | 2 |
| **Forma zajęć – LABORATORIUM** | **Liczba godzin** |
| **L 1** - Model systemu produkcyjnego na wybranym przykładzie. | 2 |
| **L 2** - Wybór i eksploatacja wyposażenia produkcyjnego. | 2 |
| **L 3** - Metody graficzne w planowaniu procesów wytwórczych. | 2 |
| **L 4** - Planowanie przedsięwzięć – metoda Pert. | 2 |
| **L 5** - Techniki poprawy poziomu jakości procesów – metoda Pareto – Lorenz’a. | 2 |
| **L 6** - Badanie zdolności jakościowej urządzenia - procesu produkcyjnego. | 2 |
| **L 7** - Statystyczna kontrola procesów produkcyjnych. | 2 |
| **L 8** - Kolokwium zaliczeniowe 1. Zasady i kryteria racjonalnej organizacji produkcji. | 2 |
| **L 9** - Planowanie zaopatrzenia materiałowego wg koncepcji MRP. | 2 |
| **L 10** - Struktura produkcyjna systemu wytwarzania. | 2 |
| **L 11** - Struktura przestrzenna systemu wytwarzania. | 2 |
| **L 12** - Planowanie pracy systemu wytwarzania. Harmonogramowanie. | 2 |
| **L 13** - Statystyczne sterowanie procesami produkcji. | 2 |
| **L 14** - Analiza danych produkcyjnych. Ocena efektywności pracy systemu wytwarzania. | 2 |
| **L15** - Procedury wystawiania zleceń produkcyjnych. Kolokwium zaliczeniowe 2. | 2 |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| 1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych |
| 2. – laboratorium komputerowe |
| 1. – maszyny i urządzenia technologiczne |

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

|  |
| --- |
| F1 – ocena umiejętności stosowania wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych. |
| F2 – ocena sprawozdań z realizacji wybranych ćwiczeń laboratoryjnych. |
| P1 – ocena umiejętności rozwiązania przedstawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – ocena na ocenę\* |
| P2 – ocena stopnia opanowania materiału będącego przedmiotem wykładu – zaliczenie wykładu |

\*) 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 | - |
| 1.3 | Laboratoria | 30 |
| 1.4 | Seminarium | - |
| 1.5 | Projekt | - |
| 1.6 | Konsultacje | - |
| 1.7 | Egzamin | - |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 60 |
| **2. Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | - |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów | 5 |
| 2.3 | Przygotowanie projektu | - |
| 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: | | 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: | | 2,6 |
| 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. Banaszak Z., Kłos S., Mleczko J.: Zintegrowane systemy zarządzania. PWE, Warszawa 2011. |
| 1. Gawilk J., Plichta J., Świć A.: Procesy produkcyjne. PWE, Warszawa 2013. |
| 1. Honczarenko J.: Elastyczna automatyzacja wytwarzania i systemy obróbkowe. WNT, Warszawa 2000. |
| 1. Knosala R.: Zastosowanie metod sztucznej inteligencji w inżynierii produkcji. WNT, Warszawa 2002. |
| 1. Knosala R. (red.): Inżynieria produkcji. Kompendium wiedzy. PWE, Warszawa 2017. |
| 1. Lis S., Santerek K., Strzelczyk S.: Organizacja elastycznych systemów produkcyjnych. WNT, Warszawa 1994. |
| 1. Pająk E.: Zarządzanie produkcją. PWN, Warszawa 2006. |
| 1. Pasternak K.: Zarys zarządzania produkcją. PWN, Warszawa 2005. |
| 1. Smardzewski J.: Komputerowo zintegrowane wytwarzanie mebli. PWRiL, Poznań 2007. |
| 1. Szymonik A.: Logistyka produkcji. Difin, Warszawa 2012. |
| 1. Zdanowicz R.: Modelowanie i symulacja procesów wytwarzania. Wys. PŚ, Gliwice 2007. |
| 1. Szczubełek G.: Zintegrowane systemy wytwarzania. Uniwersytet Warmińsko – Mazurski, Olsztyn 2014. |
| 1. Durlik I.: Inżynieria zarządzania. Wyd. Placet, Warszawa 2015. |
| 1. Hamrol A.: Zarządzanie i inżynieria jakości. WNT, Warszawa 2017. |
| 1. Sałaciński T.: Statystyczne sterowanie procesami produkcji. OW PW, Warszawa 2009. |

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

|  |
| --- |
| * + - 1. dr inż. Michał Sobociński, Katedra Technologii i Automatyzacji, [michal.sobocinski@pcz.pl](mailto:michal.sobocinski@pcz.pl) |
| * + - 1. dr inż. Marek Kęsy, Katedra Technologii i Automatyzacji, [marek.kesy@pcz.pl](mailto:marek.kesy@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** |
|
| EK 1 | K\_W01, K\_W03 | C1 | W1 – W15 | 1 | P2 |
| EK 2 | K\_U01, K\_U03,  K\_U08, K\_U09 | C2 | L1 – L15 | 2, 3 | F1, F2, P1 |
| EK 3 | K\_K01 | C1, C2 | W1-W15  L1-L15 | 1, 2, 3 | F1, F2  P1, P2 |

**FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY\***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 5** |
| **EU 1** | Student nie opanował podstaw z zakresu zintegrowanych systemów wytwarzania. | Student w zakresie podstawowym opanował zakres materiału przedstawionego na wykładzie. Potrafi wskazać przykłady integracyjnych rozwiązań technicznych i organizacyj-nych, potrafi wskazać metody oceny efektywności pracy systemów wytwarzania. | Student wykazuje efekty uczenia osoby ocenionej na ocenę 3 oraz dodatkowo posiada podstawową wiedzę na temat metod i technik wspomagających projektowanie systemów wytwarzania, a także rozumie w stopniu podstawowym kontekst procedur integracyjnych. | Student w stopniu zadawalającym opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania przedmiotu. Ponadto samodzielnie poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł informacji. |
| **EU 2** | Student nie nabył umiejętności z zakresu prezentowanych metod i technik projektowych, nie potrafi również ocenić efektywności pracy systemu wytwórczego – nawet przy pomocy prowadzącego. | Student w zakresie podstawowym opanował umiejętności praktycznego wykorzystania wybranych metod i technik projektowych, potrafi również fragmentarycznie ocenić efektywność pracy systemu wytwórczego  – jest w stanie wykonać przedstawione zadania przy aktywnej pomocy i sugestiach prowadzącego. | Student w zakresie zadawalającym opanował umiejętności praktycznego wykorzystania metod i technik projektowych, potrafi również ocenić efektywność pracy systemu wytwórczego  – jest w stanie wykonać przedstawione zadania przy marginalnej pomocy prowadzącego. | Student opanował umiejętności praktycznego wykorzystania metod i technik projektowych, potrafi ocenić efektywność pracy systemu wytwórczego  - jest w stanie wykonać przedstawione zadania samodzielnie. |
| **EU 3** | Student nie wykazuje orientacji przyczynowo – skutkowych pomiędzy sposobem organizacji systemu wytwarzania a efektywnością jego funkcjonowania. | Student jest świadomy istniejących zależności przyczynowo – skutkowych, jednak bez wskazanego kontekstu procesowego. | Student jest świadomy istniejących zależności przyczynowo – skutkowych, potrafi wskazać kontekst procesowy, jednak bez przeprowadzenia diagnozy zjawisk. | Student jest świadomy istniejących zależności przyczynowo – skutkowych, potrafi wskazać kontekst procesowy oraz przeprowadzić diagnozę zjawisk. |

\* 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. 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.

**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 | Własność intelektualna w technice i w nauce |
| Nazwa angielska przedmiotu | Intellectual property in technique and science |
| Rodzaj przedmiotu | humanistyczny lub społeczny |
| Klasyfikacja ISCED | 0715 |
| Kierunek studiów | Inżynieria mechaniczna |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | drugiego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 1 |
| Semestr | 3 |

**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 regulacjami prawnymi i definicjami dotyczącymi prawa autorskiego i praw pokrewnych oraz prawa własności przemysłowej. Nabycie przez studentów umiejętności definiowania przedmiotów ochrony własności intelektualnej.

C2. Nabycie przez studentów umiejętności dotyczącej wykorzystania własności intelektualnej w działalności gospodarczej, nabycie umiejętności analitycznego myślenia w celu określenia kierunków dalszego samorozwoju.

C3. Zapoznanie studentów z możliwościami i zasadami wykorzystania dóbr własności intelektualnej oraz nabycie umiejętności rozpoznawania, które przypadki korzystania z dóbr własności intelektualnej są niezgodne z prawem. Zapoznanie z kodeksami etyki zawodowej.

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

1. Znajomość podstawowych zagadnień społecznych i zawodowych.

2. Umiejętność wyszukiwania i selekcji informacji, zwłaszcza w Internecie.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – Student na i rozumie pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz metody korzystania z zasobów informacji patentowej.

EU 2 – Student potrafi wykorzystać wiedzę dotyczącą własności intelektualnej w działalności gospodarczej oraz korzystać informacji patentowej, potrafi określić kierunki dalszego rozwoju własnego, samodzielnie uzupełniać nabytą wiedzę i doskonalić umiejętności.

EU 3 – Student ma specjalistyczne i interdyscyplinarne kompetencje wykonywania zawodu inżyniera, przestrzegania norm i zasad etyki zawodowej.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – WYKŁAD** | **Liczba godzin** |
| **W 1 –** Własność intelektualna – podstawy prawne. | 1 |
| **W 2 –** Historia wynalazczości. | 1 |
| **W 3 –** Własność przemysłowa.Prawa ochronne na przedmioty własności przemysłowej oraz prawa z rejestracji przedmiotów prawa własności przemysłowej. | 1 |
| **W 4 –** Własność przemysłowa.Patent. Procedura uzyskania patentu. | 1 |
| **W 5 –** Własność przemysłowa.Procedura uzyskania patentu - wspólnotowa, międzynarodowa (PCT). Patent europejski. Organizacje ochrony własności intelektualnej. Międzynarodowa klasyfikacja patentowa. | 1 |
| **W 6 –** Korzystanie z przedmiotu prawa własności przemysłowej. Licencje. | 1 |
| **W 7 –** Ochrona konkurencji. Czyny nieuczciwej konkurencji. Zwalczanie nieuczciwej konkurencji. | 1 |
| **W 8 –** Zagadnienia etyki inżynierskiej. Kodeksy etyczne. | 1 |
| **W 9 –** Prawo autorskie - podstawowe pojęcia. | 1 |
| **W 10 –** Własność intelektualna w działalności naukowo-badawczej. Utwór naukowy. | 1 |
| **W 11 –** Transfer technologii. Formy. Umowy w zakresie transferu technologii. | 1 |
| **W 12 –** Etyka w nauce. Rozwój nauki - problemy etyczne. | 1 |
| **W 13 –** Kontrowersje wokół prawa autorskiego. Wyłączenia w kontekście osób z niepełnosprawnościami. | 1 |
| **W 14 –** Zarządzanie własnością intelektualną. Zasady ochrony własności intelektualnej. Odpowiedzialność cywilna i karna za naruszenie praw własności intelektualnej. | 1 |
| **W 15 –** Zaliczenie końcowe. | 1 |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| **1. –** wykład (przekaz ustny) |
| **2. –** prezentacje multimedialne, materiały prasowe, audio i audiowizualne |
| **3.** – zajęcia z wykorzystaniem metod i narzędzi do uczenia online/ Platforma e-learningowa PCz |

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

|  |
| --- |
| **F 1 –** obecność na wykładzie (w przypadku realizacji w formie tradycyjnej) |
| **F 2** – zaangażowanie podczas zajęć |
| **F 3** – aktywność na zajęciach tradycyjnych oraz online |
| **P1.** – pisemne kolokwium końcowe. |
| **P 2** – oceny z testów (quizów) sprawdzających wiedzę realizowanych w formie tradycyjnej lub on-line. Warunkiem uzyskania zaliczenia jest pozytywna ocena z testów (quizów) cząstkowych |

**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 |
| **2. 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* |
| 2. Ustawa z dnia 30 czerwca 2000 r. *Prawo własności przemysłowej* |
| 3. Hetman J.: *Podstawy prawa własności intelektualnej*. Biblioteka Analiz, Warszawa, 2010. |
| 4. Michniewicz G.: *Ochrona własności intelektualnej*. Wyd. C.H. BECK, 2012. |
| 5. Dereń A. M.: *Własność intelektualna i przemysłowa*. Oficyna Wydawnicza PWSN, Nysa 2007. |
| 6. Andrzejuk A. Zagadnienia etyki zawodowej. NAVO. Warszawa. 1998. |
| 7. Nowińska E., Promińska U., du Vall M.: *Prawo własności przemysłowej*, Warszawa 2011. |
| 8. Ustawa z dnia 16 kwietnia 1993 r. o zwalczaniu nieuczciwej konkurencji (Dz.U. z 2003 r., Nr 153, poz. 1503 z późn. zm.). |

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

|  |
| --- |
| dr inż. Milena Trzaskalska, KTiA, [milena.trzaskalska@pcz.pl](mailto:milena.trzaskalska@pcz.pl)  dr inż. Marcin Kukuryk, KTiA, [marcin.kukuryk@pcz.pl](mailto:marcin.kukuryk@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, C3 | W1÷W15 | 1, 2, 3 | F1÷F3, P1, P2 |
| EU 2 | K\_U04 | C2, C3 | W1÷W15 | 1, 2, 3 | F1÷F3, P1, P2 |
| EU 3 | K\_K03 | C1, C2, C3 | W1÷W15 | 1, 2, 3 | F1÷F3, P1, P2 |

**FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY\***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 5** |
| **EU 1** | Student nie zna podstawowych pojęć z zakresu własności intelektualnej, prawa autorskiego i prawa własności przemysłowej. | Student zna tylko niektóre podstawowe pojęcia z zakresu własności intelektualnej, prawa autorskiego i prawa własności przemysłowej. | Student nie zna wszystkich podstawowych pojęć z zakresu własności intelektualnej, prawa autorskiego i prawa własności przemysłowej. | Student bardzo dobrze opanował podstawowe pojęcia z zakresu własności intelektualnej, prawa autorskiego i prawa własności przemysłowej. |
| **EU 2** | Student nie zna zasad poszanowania autorstwa i współautorstwa w działalności związanej z realizacją różnego rodzaju prac twórczych, w tym prac naukowych. | Student zna tylko niektóre zasady poszanowania autorstwa w działalności związanej z realizacją różnego rodzaju prac twórczych. | Student nie zna wszystkich zasad poszanowania autorstwa i współautorstwa w działalności związanej z realizacją różnego rodzaju prac twórczych, w tym prac naukowych. | Student zna zasady poszanowania autorstwa i współautorstwa w działalności związanej z realizacją różnego rodzaju prac twórczych, w tym prac naukowych. |
| **EU 3** | Student nie potrafi właściwie wykorzystać wiedzę dotyczącą własności przemysłowej w swojej działalności. | Student potrafi właściwie wykorzystać tylko część swojej wiedzy dotyczącej własności przemysłowej, nie umie rozpoznać wszystkich przypadków korzystania z własności intelektualnej niezgodnych z prawem. | Student potrafi właściwie wykorzystać tylko część swojej wiedzy dotyczącej własności przemysłowej, umie rozpoznać część przypadków korzystania z własności intelektualnej niezgodnych z prawem. | Student potrafi właściwie wykorzystać wiedzę dotyczącą własności przemysłowej w swojej działalności, umie rozpoznać, które przypadki korzystania z własności intelektualnej są niezgodne z prawem. |

\* 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. 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.

**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 | Praca dyplomowa |
| Nazwa angielska przedmiotu | Diploma thesis |
| Rodzaj przedmiotu | kierunkowy, obieralny |
| Klasyfikacja ISCED | 0715 |
| Kierunek studiów | Inżynieria mechaniczna |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | drugiego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 10 |
| Semestr | 3 |

**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**

* Wiedza teoretyczna, zgodnie z programem studiów, dla wybranego zakresu.
* Umiejętność korzystania ze źródeł literatury, w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
* Umiejętność samodzielnej pracy i organizacji własnych działań.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – Student ma wiedzę teoretyczną związaną z tematyką pracy dyplomowej.

EU 2 – Student zna zasady pisania i redagowania pracy dyplomowej oraz przygo-towania do egzaminu dyplomowego.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – KONSULTACJE** | **Liczba godzin** |
| **K1** - Konsultacje z promotorem dotyczące celu i zakresu pracy dyplomo-wej. | **-** |
| **K2** - Analiza literatury związanej z tematem pracy. | **-** |
| **K3** - Omówienie z promotorem zagadnień związanych z tematem pracy dyplomowej. | **-** |
| **K4** - Opracowanie uzyskanych wyników i ich krytyczna analiza. | **-** |
| **K5** - 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 magisterskich, |
| **3.** dyskusja z promotorem, |
| **4.**  stanowiska do realizacji badań doświadczalnych. |
| **5.** komputer z oprogramowaniem. |

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

|  |
| --- |
| **F1. –** bieżąca obserwacja i ocena postępów dyplomanta w realizacji pracy dyplomowej, |
| **P1. –** wykonanie pracy dyplomowej w zakresie obranego tematu - praca dyplomowa, |
| **P2.** – pozytywna ocena irecenzja pracy dyplomowej, po jej formalnym przedstawieniu promotorowi. |

**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 |
| 1.6 | Konsultacje | 0 |
| 1.7 | Egzamin | 0 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 0 |
| **2. 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 | 210 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 0 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | 0 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 40 |
| Razem godzin pracy własnej studenta: | | 250 |
| Ogólne obciążenie pracą studenta: | | 250 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU** | | 10 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego: | | 0,12 |
| Liczba punktów **ECTS**, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: | | 6,4 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. Lindsay D.: Dobre rady dla piszących teksty naukowe. Oficyna Wydaw. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1995. |
| 1. Kozłowski R.: Praktyczny sposób pisania prac dyplomowych: z wykorzystaniem programu komputerowego i Internetu. Oficyna Wolters Kluwer Polska, Warszawa 2009. |
| 1. Zenderowski R.: Technika pisania prac magisterskich i licencjackich. CeDeWu, 2023 |
| 1. Stepień B.: Zasady pisania tekstów naukowych. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2016 |

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

|  |
| --- |
| dr hab. Inż. Adam Gnatowski [adam.gnatowski@pcz.pl](mailto:adam.gnatowski@pcz.pl)  dr hab. inż. Przemysław Postawa, prof. PCz [przemyslaw.postawa@pcz.pl](mailto:przemyslaw.postawa@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,C2 | K1, K2, K3 | 1- 5 | F1 |
| **EU 2** | K\_U01 , K\_U02 | C2, C3, C4 | K1, K2, K3, K4, K5 | 4-5 | F1  P1-2 |

**FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY\***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 5** |
| **EU 1** | Student nie posiada wiedzy teoretycznej związanej z tematyką pracy dyplomowej. | Student częściowo opanował wiedzę teoretyczną z zakresu studiów. | Student dobrze opanował wiedzę teoretyczną związaną z tematyką pracy dyplomowej. | Student bardzo dobrze opanował wiedzę teoretyczną związaną z tematyką pracy dyplomowej. |
| **EU 2** | Student nie zna zasad pisania i redagowania pracy dyplomowej oraz przygotowania do egzaminu dyplomowego. | Student w stop-niu dostatecznym zna zasady pi-sania i redagowa-nia 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 bardzo dobrym zna zasady pisania i redago-wania 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 | Zarządzanie i marketing w przedsiębiorstwie tworzyw polimerowych |
| Nazwa angielska przedmiotu | Management and marketing in polymers processing company |
| Rodzaj przedmiotu | zakresowy |
| Klasyfikacja ISCED | 0715 |
| Kierunek studiów | Inżynieria mechaniczna |
| Języki wykładowe | angielski |
| Poziom kształcenia | drugiego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 5 |
| Semestr | 3 |

**Liczba godzin na semestr:**

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

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

C1. Zapoznanie uczniów z organizacją i strukturami różnego rodzaju działalności oraz ich powiązaniami z otoczeniem.

C2. Przekazanie studentom wiedzy na temat metod zarządzania w zakresie zarzą-dzania jakością, zarządzania marketingowego i zasobów ludzkich.

C3. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności z zakresu zarządzania finansami i możliwościami pozyskiwania kapitału.

C4. Zapoznanie studentów z zarządzaniem: jakością, środowiskiem i ubezpieczeń-stwem pracy, systemami bezpieczeństwa, dystrybucją i nowoczesną strategią cenową.

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

1. Znajomość podstawowych zagadnień społeczno – ekonomicznych.
2. Możliwość samodzielnej pracy i poszerzania wiedzy.
3. Znajomość narzędzi i sprzętu do przetwarzania polimerów.
4. Znajomość różnych metod przetwarzania polimerów.
5. Znajomość różnych metod badań polimerów

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – Student posiada pogłębioną wiedzę z zakresu technik wytwarzania.

EU 2 – Student potrafi zastosować odpowiednie techniki wytwarzania w celu przy-gotowania produkcji.

EU 3 – Student ma świadomość odpowiedzialności społecznej, jest gotowy przes-trzegać zasad pracy zespołowej, potrafi myśleć i działać w sposób przed-siębiorczy.

.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – WYKŁADY** | **Liczba godzin** |
| **W1** –Organizacja, zarządzanie – podstawowe pojęcia i definicje. Za-rządzanie przetwórstwem polimerów. | **1** |
| **W2** –Ewolucja organizacji i teorii zarządzania. Trendy w obszarze organizacji i zarządzania. | **1** |
| **W3** – Planowanie. Proces planowania. Rodzaje planów. Podejmowa-nie decyzji. | **1** |
| **W4** – Zarządzanie strategiczne. Fazy zarządzania strategicznego. Cykl życia produktu. | **1** |
| **W5** – Organizacja. Kształt struktur organizacyjnych. Statyczne i dyna-miczne zasady projektowania organizacji. Zarządzanie zmianą. | **1** |
| **W6** – Organizacja parku maszynowego. | **1** |
| **W7** – Podstawy zarządzania zasobami ludzkimi. Geneza, cele i zakre-sy. Planowanie HR. | **1** |
| **W8** – Motywowanie. Teoria motywowania i system nagród. | **1** |
| **W9** – Przywództwo. Rodzaje przywództwa. Dochody, władza, Zacho-wania „polityczne”. | **1** |
| **W10** – Osoba indywidualna i zespół w pracy. | **1** |
| **W11** – Kontrolowanie. Metody i etapy kontroli. | **1** |
| **W12** – Zarządzanie jakością. TQM. Normy ISO. | **1** |
| **W13** – Technologia. Postęp technologiczny. Innowacje. | **1** |
| **W14,15** – Współczesne wyzwania zarządzania. Kolokwium. | **2** |
| **Forma zajęć – SEMINARIUM** | **Liczba godzin** |
| **S1,2** – Otoczenie organizacji i jej struktura. Analiza SWOT. | **2** |
| **S3,4** – Globalny kontekst zarządzania. Kontekst społeczno – etyczny zarządzania. Inny kształt firm. | **2** |
| **S5** – Zarządzanie strategiczne. Fazy zarządzania strategicznego. Cykl życia produktu. | **1** |
| **S6,7** – Struktura w organizacjach. Organizacja parku maszynowego. Planowanie i decyzje – badania, prototypowanie i dystrybucja. | **2** |
| **S8,9** – Planowanie i decyzje – rozpoczęcie produkcji, wskaźniki pro-dukttywności. | **2** |
| **S10,11** – Marketing, promocja i reklama. Marka. | **2** |
| **S12,13** – Podstawy analizy finansowej. Balansowanie. Wskaźniki fi-nansowe | **2** |
| **S14** – Kultura w organizacji. Zarządzanie kulturą w organizacji. Etycz-ne zachowanie w pracy. | **1** |
| **S15** – Komunikacja w organizacji. Rodzaje komunikacji Zarządzanie komunikacją. | **1** |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| **1 –** wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych |
| **2 –** źródła udostępnione przez internet |
| **3 –** ćwiczenia, praca w zespołach |
| **4 –** wybrane normy ISO |
| **5 –** zajęcia z wykorzystaniem metod i narzędzi nauki on-line/platformy e-learningowej |

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

|  |
| --- |
| **F1. –** Ocena aktywności w zajęciach. |
| **F2. –** Ocena stopnia zdobytej wiedzy |
| **F3. –** Ocena wykorzystania wiedzy w praktyce i sposobu prezentacji proponowanych rozwiązań |
| **P1**. – Pisemne kolokwium końcowe.. |
| **P2.** – Zaliczenie z seminarium sprawdzające wiedzę zdobytą podczas wykładu i umiejętność zastosowania jej w praktyce, przeprowadzane w formie tradycyjnej lub online na platformie e-learningowej PCz. |

do zaliczenia modułu student zobowiązany jest uzyskać ocenę pozytywną ze zajęć seminaryjnych oraz sprawdzianów.

**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 | Konsultacje | 0 |
| 1.7 | Egzamin | 0 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 30 |
| **2. 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 | 30 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | 0 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 35 |
| Razem godzin pracy własnej studenta: | | 95 |
| Ogólne obciążenie pracą studenta: | | 125 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU** | | 5 |
| 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. Griffin R.W.: Management, OH : South-Western Cengage Learning, Mason, Australia, 2013 |
| 1. Stoner J.A.F., Wankel C.: Management, 3rd edition, Englewood Cliffs, New Jersey, 1986. |
| 1. Armstrong M.: Armstrong's Handbook of Human Management Practice, 13th edition, London, United Kingdom, 2014. |
| 1. Carr D. K. I in.: Managing the Change Process,Coopers & Lybrand, USA, 1996 |
| 1. Drucker P.F.: Management Challenges for the 21st Century, HarperCollins Publisher, New York, USA, 1999. |

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

|  |
| --- |
| dr inż. Milena Trzaskalska, Katedra Technologii i Automatyzacji, [milena.trzaskalska@pcz.pl](mailto:milena.trzaskalska@pcz.pl)  dr hab. inż. Przemysław Postawa, prof. PCz, Katedra Technologii i Automatyzacji, [przemyslaw.postawa@pcz.pl](mailto:przemyslaw.postawa@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 | C1÷4 | W1÷15, S1÷15 | 1÷5 | F1÷F3, P1, P2 |
| **EU 2** | K\_U06 | C1÷4 | W1÷15, S1÷15 | 1÷5 | F1÷F3, P1, P2 |
| **EU 3** | K\_K02 | C1÷4 | W1÷15, S1÷15 | 1÷5 | F1÷F3, P1, P2 |

**FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY\***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 5** |
| **EU 1** | Student nie zna metod przetwórstwa polimerów, ma problemy z doborem parametrów przetwórstwa. | Student zna podstawowe metody przetwa-rzania polimerów i podstawowe parametry technologiczne. ale nie potrafi ustawić parametrów przetwarzania. | Student zna podstawowe metody przetwórstwa polimerów oraz posiada wiedzę z zakresu ustalania podstawowych parametrów przetwórstwa. | Student zna parametry przetwarzania polimerów i potrafi łatwo zorganizować park maszynowy w obszarze projektowania. |
| **EU 2** | Student nie opanował wiedzy na temat automatyzacji produkcji, narzędzi stosowanych w fabryce i sterowników stosowanych w nowoczes-nych maszynach. | Student ma podstawową wiedzę z zakresu automatyzacji produkcji, maszyn stosowanych w parku maszynowym i ich sterowników. | Student ma dobrą wiedzę z zakresu auto-matyki. Potrafi dobrać odpo-wiednie maszy-ny do konkret-nego rodzaju produktcji. Po-siada wiedzę z zakresu orga-nizacji parku maszynowego i sterowników maszyn. | Student ma szeroką wiedzę z zakresu automatyzacji produkcji i potrafi wykonać różnego rodzaju organizację parku maszynowego. Potrafi ustawić różne sterowniki maszyn. |
| **EU 3** | Student nie widzi związku pomiędzy technologią, przedsiębior-stwami i środo-wiskiem. Stu-dent nie czuje się odpowie-dzialny za swoje otoczenie i środowisko. | Student wie o powiązaniach firmy z otocze-niem, ale nie przejmuje się tym. Uważa, że decyzje podejmowane w firmie nie mają wpływu na otoczenie. | Student wie o powiązaniach firm z otocze-niem, widzi relacje pomię-dzy nimi, ale nie chce brać odpowiedzial-ności za podejmowane decyzje. | Student zna po-wiązania przed-siębiorstw z oto-czeniem, widzi relacje pomiędzy nimi i bierze od-powiedzialność za podejmowane decyzje. Student chce pracować w sposób bez-pieczny dla środowiska. |

\* 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. 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.

**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 | Zarządzanie i marketing w przedsiębiorstwie tworzyw polimerowych |
| English name of module | Management and marketing in polymers processing company |
| Type of module | range |
| ISCED classification | 0715 |
| Field of study | Mechanical engineering |
| Language(s) of instruction | english |
| Level of qualification | second degree |
| Form of study | full-time |
| Number of ECTS credit points | 5 |
| Semester | 3 |

**Number of hours per semester:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Lecture | Tutorial | Laboratory | Seminar | Project | Others |
| 15 | 0 | 0 | 15 | 0 | 0 |

**MODULE DESCRIPTION**

**Module objectives**

O1. Make an introduction to students with the organization and structures of various types of operations and their relations with surroundings.

O2. To provide students’ knowledge about management methods in the field of quality management, marketing management and human resources.

O3. Acquisition of practical skills about financial manage and possibilities of rising capital by students.

O4. Introduction of students with management of: quality, environment and occupational health, safety systems, distribution and modern pricing strategy.

**PRELIMINARY REQUIREMENTS FOR KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES**

1. Knowledge about basic socio – economic issues.
2. Capability of individual work and widening of knowledge.
3. Knowledge about polymer processing tools and equipment
4. Knowledge about different polymer processing methods
5. Knowledge about different methods of polymers research

**LEARNING OUTCOMES**

LO 1 – The student has in-depth knowledge of manufacturing techniques.

LO 2 – The student is able to apply appropriate manufacturing techniques to prepare production.

LO 3 – The student is aware of social responsibility, is ready to comply with the principles of teamwork, and is able to think and act in an entrepreneurial manner.

**MODULE CONTENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **Type of classes – LECTURE** | **Number of hours** |
| **Lec1** –Organization, management – basic concepts and definitions. Management of polymer processing. | **1** |
| **Lec2** –Evolution of the organization and management theory. Trends in the organization and management area. | **1** |
| **Lec3** – Planning. Planning process. Types of plans. Making the decisions. | **1** |
| **Lec4** – Strategic management. Phases of strategic management. Cycle of product life. | **1** |
| **Lec5** – Organization. Shape of organization structures. Static and dynamic rules during designing of the organization. Shift management. | **1** |
| **Lec6** – Organization of machine park. | **1** |
| **Lec7** – Basics in the Human Resources management. Genesis, aims and scopes. Planning of HR. | **1** |
| **Lec8** – Motivating. Motivating theory and reward system. | **1** |
| **Lec9** – Leadership. Types of leadership. Incomes, authority, “political” behaviour. | **1** |
| **Lec10** – Single person and the team at work. | **1** |
| **Lec11** – Controlling. Methods and stages of the control. | **1** |
| **Lec12** – Quality management. TQM. ISO Standards. | **1** |
| **Lec13** – Technology. Technological progress. Innovations. | **1** |
| **Lec14,15** – Contemporary management challenges. Colloquium. | **2** |
| **Type of classes– SEMINAR** | **Number of hours** |
| **S1,2** – Organization surroundings and its structure. SWOT analysis. | **2** |
| **S3,4** – Global context of the management. Socio – ethical context of management. Different shape of companies. | **2** |
| **S5** – Strategic management. Phases of strategic management. Cycle of product life. | **1** |
| **S6,7** – Structure in organizations. Organization of machine park. Planning and decisions – research, prototyping and distribution. | **2** |
| **S8,9** – Planning and decisions – starting production, productivity indicators. | **2** |
| **S10,11** – Marketing, promotion and advertising. Branding. | **2** |
| **S12,13** – Basics of financial analysis. Balance. Financial indicators | **2** |
| **S14** – Culture in organization. Management of culture in organization. Ethical behaviour at work. | **1** |
| **S15** – Communication in organization. Types of communications Management of communication. | **1** |

**TEACHING TOOLS**

|  |
| --- |
| **1 –** Lecture (with the use multimedia presentations) |
| **2 –** Sources provided by the Internet |
| **3 –** Exercises, work at teams |
| **4 –** Selected ISO Standards |
| **5 –** Classes using online learning methods and tools/e-learning platform |

**WAYS OF ASSESSMENT ( F – FORMATIVE, S – SUMMATIVE**

|  |
| --- |
| **F1. –** Mark for active participation |
| **F2. –** Assessment of the degree of acquired knowledge |
| **F3. –** Evaluating the use of knowledge in practice and way of presentation of proposed solutions |
| **S1**. – Written final colloquium. The condition for passing the course is a positive grade from the colloquium covering the material presented during the lectures and a positive final grade from the seminar. |
| **S2.** – Assessment from seminary checking the knowledge acquired during the lecture and the ability to apply it in practice, carried out in a traditional form or online on the platform. |

in order to receive a credit for the module, the student is obliged to attain a passing grade in seminar classes as well as in achievement tests.

**STUDENT’S WORKLOAD**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **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 | 0 |
| 1.4 | Seminar | 15 |
| 1.5 | Project | 0 |
| 1.6 | Consulting teacher during their duty hours | 0 |
| 1.7 | Examination | 0 |
| Total number of contact hours with teacher: | | 30 |
| 1. **Student’s individual work** | | |
| 2.1 | Preparation for tutorials and tests | 30 |
| 2.2 | Prreparation for laboratory exercises, writing reports on laboratories | 0 |
| 2.3 | Preparation of project | 0 |
| 2.4 | Preparation for final lecture assessment | 30 |
| 2.5 | Preparation for examination | 0 |
| 2.6 | Individual study of literature | 35 |
| Total numer of hours of student’s individual work: | | 95 |
| Overall student’s work load: | | 125 |
| **Overall number of ECTS credits for the module** | | 5 |
| Number of ECTS points that student receives in classes requiring teacher’s supervision: | | 1,2 |
| Number of **ECTS** credits acquired during practical classes including laboratory exercises and projects : | | 0 |

**BASIC AND SUPPLEMENTARY RESOURCE MATERIALS**

|  |
| --- |
| 1. Griffin R.W.: Management, OH : South-Western Cengage Learning, Mason, Australia, 2013 |
| 1. Stoner J.A.F., Wankel C.: Management, 3rd edition, Englewood Cliffs, New Jersey, 1986. |
| 1. Armstrong M.: Armstrong's Handbook of Human Management Practice, 13th edition, London, United Kingdom, 2014. |
| 1. Carr D. K. I in.: Managing the Change Process,Coopers & Lybrand, USA, 1996 |
| 1. Drucker P.F.: Management Challenges for the 21st Century, HarperCollins Publisher, New York, USA, 1999. |

**MODULE COORDINATOR ( NAME, SURNAME, DEPARTMENT, E-MAIL ADDRESS)**

|  |
| --- |
| PhD Eng. Milena Trzaskalska, Katedra Technologii i Automatyzacji [milena.trzaskalska@pcz.pl](mailto:milena.trzaskalska@pcz.pl)  Professor Przemysław Postawa, Katedra Technologii i Automatyzacji, [przemyslaw.postawa@pcz.pl](mailto:przemyslaw.postawa@pcz.pl) |

**MATRIX OF LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Learning outcome** | **Relating specific outcome to outcomes defined for entire programme (PEK)** | **Module**  **Objectives** | **Module content** | **Teaching**  **tools** | **Ways of assessment** |
|
| **LO 1** | K\_W06 | O1÷4 | Lec1÷15, S1÷15 | 1÷5 | F1÷F3,  S1, S2 |
| **LO 2** | K\_U06 | O1÷4 | Lec1÷15, S1÷15 | 1÷5 | F1÷F3,  S1, S2 |
| **LO 3** | K\_K02 | O1÷4 | Lec1÷15, S1÷15 | 1÷5 | F1÷F3,  S1, S2 |

**ASSESSMENT- DETAILS**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Learning outcomes** | **Grade 2** | **Grade 3** | **Grade 4** | **Grade 5** |
| **LO 1** | Student does not know polymer processing method, has problems with select processing parameters. | Student knows basic polymer processing methods and basic processing parameters. but does not set the processing parameters. | Student knows basic polymer processing methods and has knowledge about setting basic processing parameters. | Student knows polymer processing parameters and can easily organizing machine park in designing area. |
| **LO 2** | Student does not have any knowledge about automation of production, tools used in factory and controlers used in advaced machines. | Student has basic knowledge about automation of production, machines used in machine park and their controlers. | Student has good knowledge about automation. Can choose right machines to specific type of production. Has knowledge about organization of machine park and machines controlers. | Student has wide knowledge about autoamtion of production and can perform different type of organization of machine park. Can set different machine controlers. |
| **LO 3** | Student does not see any connection between technology, companies and environment. Student does not feel responsibility for background and environment. | Student knows about connection between companies and environment, but does not care about it. Believes that decision decisions made in the company do not have influence on surroundings. | Student knows about connection between companies and environment, sees relations between them but does not want to take responsibility for the decisions | Student knows about connection between companies and environment, sees relations between them and take responsibility for the decisions. Student wants to work in the safety, for environment, way. |

\* A half grade of 3.5 is issued when the learning outcomes for a grade of 3.0 have been fully completed, but the student has not fully acquired the learning outcomes for a grade of 4.0. A half grade of 4.5 is issued when the learning outcomes for a grade of 4.0 have been fully completed, but the student has not fully acquired the learning outcomes for a grade of 5.0.

**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’ duty hours is provided to students during the first class of a given module.

**SYLABUS DO PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa polska przedmiotu | Eksploatacja maszyn przetwórczych |
| Nazwa angielska przedmiotu | Exploitation of machine for polymer processing |
| Rodzaj przedmiotu | zakresowy |
| Klasyfikacja ISCED | 0722 |
| Kierunek studiów | Inżynieria mechaniczna |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | drugiego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 5 |
| Semestr | 3 |

**Liczba godzin na semestr:**

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

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

C1. Zapoznanie studentów z tematyką dotyczącą eksploatacji maszyn.

C2. Uzyskanie wiedzy i umiejętności z zakresu eksploatacji maszyn i urządzeń do   
 przetwórstwa tworzyw sztucznych.

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

• Wiedza z zakresu budowy maszyn i urządzeń do przetwórstwa tworzyw   
sztucznych.

• Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu maszyn i urządzeń technologicznych.

• Znajomość zjawisk i procesów zużycia części maszyn.

• Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

• Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji   
i dokumentacji technicznej.

.**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – zna ogólne zasady działania, obsługi i doboru maszyn technologicznych.

EU 2 – ma wiedzę w zakresie eksploatacji zespołów sterowania i regulacji.

EU 3 – potrafi przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji ćwiczeń.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – Wykłady** | **Liczba godzin** |
| **W1** – Przebieg procesu eksploatacji maszyn i urządzeń przetwórczych. | **2** |
| **W2** – Smarowanie, rodzaje smarów i ich przydatność eksploatacyjna. | **2** |
| **W3** – Układy smarowania maszyn. | **2** |
| **W4** – Charakterystyka i podział eksploatacji maszyn. | **2** |
| **W5** – Zasady użytkowania maszyn. | **2** |
| **W6** – Wymagania ergonomiczne w eksploatacji maszyn. | **2** |
| **W7** – Charakterystyka obsługi maszyn przetwórczych. | **2** |
| **W8** – Eksploatacja układów hydraulicznych. | **2** |
| **W9** – Eksploatacja zespołów napędowych. | **2** |
| **W10** – Eksploatacja zespołów wtrysku. | **2** |
| **W11** – Eksploatacja zespołów sterowania i regulacji. | **2** |
| **W12** – Metodyka obsługi maszyn przetwórczych. | **2** |
| **W13** – Przykładowe cykle remontowe i ich ocena ekonomiczno – techniczna. | **2** |
| **W14** – Systemy ekspertowe w eksploatacji maszyn przetwórczych. | **2** |
| **W15** – Warunki dopuszczenia maszyn przetwórczych do eksploatacji. Kolokwium. | **2** |
| **Forma zajęć – Laboratorium** | **Liczba godzin** |
| **L1** – Ustawienie i przygotowanie otoczenia do pracy maszyn. | **1** |
| **L2** – Sprawdzenie i kontrola geometrii maszyn i wyposażenia. | **1** |
| **L3** – Sprawdzenie i regulacja układów hydraulicznych. | **1** |
| **L4** – Sprawdzenie układu narzędziowego prasy. | **1** |
| **L5,6** – Charakterystyka wydajnościowa wtryskarki. | **2** |
| **L7** – Sprawdzenie, regulacja i justowanie wtryskarki. | **1** |
| **L8,9** – Określenie sprawności wtryskarki. | **2** |
| **L10** – Określenie rozkładu temperatury w elementach wtryskarek. | **1** |
| **L11,12** – Przegląd urządzeń kontrolnych i zabezpieczeń przy obsłudze maszyn. | **2** |
| **L13,14** – Określenie zużycia i metod regeneracji form wtryskowych. | **2** |
| **L15** – Sprawdzenie cyklu remontowego wtryskarki. | **1** |

**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 umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania   ćwiczeń laboratoryjnych |
| F3. – ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania |
| F4. – ocena aktywności podczas zajęć |
| P1. – kolokwium |
| P2. – przygotowanie sprawozdania |

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 | Konsultacje | 0 |
| 1.7 | Egzamin | 0 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 45 |
| **2. Praca własna studenta** | | |
| 2.1 | Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego | 0 |
| 2.2 | Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów | 35 |
| 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 |
| Razem godzin pracy własnej studenta: | | 80 |
| Ogólne obciążenie pracą studenta: | | 125 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU** | | 5 |
| 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. Johannaber F.: Wtryskarki. Plastech, Warszawa 2000. |
| 1. Legutko St.: Podstawy eksploatacji maszyn. Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 1999. |
| 1. Pawlak M.: Systemy ekspertowe w eksploatacji maszyn. Wyd. Uczelniane Politechniki Lubelskiej, Lublin 1996. |
| 1. Sikora R.: Maszyny i urządzenia do przetwórstwa tworzyw wielkocząsteczkowych. Ćwiczenia laboratoryjne. Wyd. Uczelniane Politechniki Lubelskiej, Lublin 2001. |
| 1. Plichta J., Plichta S.: Komputerowe zintegrowanie wytwarzania. Wydaw. Politechniki Koszalińskiej, Koszalin 1999. |

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

|  |
| --- |
| dr hab. inż. Adam Gnatowski, prof. PCz, Katedra Technologii i Automatyzacji [adam.gnatowski@pcz.pl](mailto:adam.gnatowski@pcz.pl),  dr hab. inż. Przemysław Postawa, prof. PCz, Katedra Technologii i Automatyzacji [przemyslaw.postawa@pcz.pl](mailto:przemyslaw.postawa@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\_W03, K\_U02, K\_U03 | C1,C2 | W1-15  L1-15 | 1-6 | F1-4  P1-2 |
| **EU 2** | K\_W02, K\_W03, K\_U02, K\_U03 | C1,C2 | W1-15  L1-15 | 1-6 | F1-4  P1-2 |
| **EU 3** | K\_W02, K\_W03, K\_U02, K\_U03 | C1,C2 | W1-15  L1-15 | 1-6 | F1-4  P1-2 |

**FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY\***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 5** |
| **EU 1** | Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu eksploatacji maszyn przetwórczych. | Student częściowo opanował wiedzę  z zakresu eksploatacji maszyn przetwórczych. | Student opanował wiedzę z zakresu eksploatacji maszyn przetwórczych. | Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł. |
| **EU 2** | Student nie potrafi określić podstawowych zasad  eksploatacji maszyn, nawet z pomocą prowadzącego. | Student nie potrafi wykorzystać zdobytej wiedzy, zadania wynikające z realizacji ćwiczeń wykonuje z pomocą prowadzącego. | Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji ćwiczeń. | Student potrafi  w sposób przejrzys-ty i bezbłędny omówić zagadnie-nia związane z eks-ploatacją maszyn oraz samodzielnie przeprowadzić pod-stawowe zabiegi związane z eksplo-atacją maszyn i urządzeń. |
| **EU 3** | Student nie opracował sprawozdania/  Student nie potrafi zaprezentować  wyników swoich  badań. | Student wykonał sprawozdanie  z wykonanego ćwiczenia, ale nie potrafi doko-nać interpretacji oraz analizy wyników własnych badań | Student wykonał sprawozdanie  z wykonanego ćwiczenia, potrafi prezen-tować wyniki swojej pracy oraz dokonuje ich analizy. | Student wykonał sprawozdanie  z wykonanego ćwiczenia, potrafi  w sposób zrozumiały prezentować,  oraz dyskutować osiągnięte wyniki. |

\* 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. 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.

**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 | Planowanie i realizacja projektów w przemyśle |
| Nazwa angielska przedmiotu | Project planning and execution in the industry |
| Rodzaj przedmiotu | humanistyczny lub społeczny, obieralny |
| Klasyfikacja ISCED | 0715 |
| Kierunek studiów | Inżynieria mechaniczna |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | drugiego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 2 |
| Semestr | 3 |

**Liczba godzin na semestr**

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

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

**C1.** Zapoznanie studentów z problematyką dotyczącą zarządzania projektami w przemyśle.

**C2.** Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności z planowania i realizacji projektów w przemyśle.

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

1. Znajomość podstaw zarządzania projektami.
2. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji.
3. Umiejętność pracy samodzielnej oraz w grupie.
4. 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 – projekt** | **Liczba godzin** |
| **P1** - Rodzaje projektów. Różne formy zarządzania projektami, warunki realizacji projektu. Zarządzanie projektami w przemyśle i sektorze usług. Zarządzanie projektami i programami w sektorze państwowym i publicznym. | **2** |
| **P2** - Planowanie wstępne projektu. Przebieg procesu planowania. Określenie celów projektu. Plan generalny projektu. | **2** |
| **P3** - Planowanie wstępne projektu. Uzasadnienie biznesowe. | **2** |
| **P4** - Otoczenie projektowe. Analiza interesariuszy projektu. Analiza uwarunkowań organizacyjnych oraz uwarunkowań zewnętrznych, kształtujących proces zarządzania projektami. | **2** |
| **P5** - Planowanie szczegółowe projektu. Model fazowy projektu. | **2** |
| **P6** - Planowanie szczegółowe projektu. Struktura zespołu projektowego. | **2** |
| **P7** - Planowanie szczegółowe projektu. Macierz odpowiedzialności (RACI). | **2** |
| **P8** - Planowanie szczegółowe projektu. Wykaz i zakres prac projektowych – struktura podziału prac (SPP). | **2** |
| **P9** - Planowanie szczegółowe projektu. Harmonogramowanie – plan sieciowy projektu, diagramy sieciowe, ścieżka krytyczna. | **2** |
| **P10** - Planowanie szczegółowe projektu. Wykres Gantta i harmonogram kalendarzowy. | **2** |
| **P11** - Planowanie szczegółowe projektu. Zarządzanie ryzykiem w projektach. Pojęcia definiujące ryzyko. Zidentyfikowanie różnych kategorii ryzyka. Ocena ryzyka. | **2** |
| **P12** - Planowanie szczegółowe projektu. Planowanie reakcji w odpowiedzi na ryzyko. Monitorowanie ryzyka i reakcja na nie. | **2** |
| **P13** - Realizacja i monitorowanie projektu. Rozpoczęcie wykonania planu. Monitorowanie i kontrolowanie postępów prac nad projektem. | **2** |
| **P14** - Realizacja i monitorowanie projektu. Monitoring i ewaluacja projektu. Istota i znaczenie controllingu projektu. | **2** |
| **P15** - Podsumowanie. Cykl zarządzania projektami - Zamykanie projektu. Korzyści związane z zarządzaniem projektami. | **2** |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| **1. –** Studium przypadków. |
| **2. –** Dyskusja nad wybranymi problemami. |
| **3. –** Prezentacja przygotowana przez studentów. |
| **4. –** Platforma e-learningowa Politechniki Częstochowskiej lub inne narzędzia do kształcenia na odległość. |

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

|  |
| --- |
| **F1. –** Ocena wygłaszanych referatów z postępów w projekcie. |
| **P1. –** Ocena wykonanego projektu – zaliczenie na ocenę. |

**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 |
| 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 | 15 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 0 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | 0 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 5 |
| 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. Pawlak M.: Zarządzanie projektami, PWN, 2011. |
| 1. Janasz K., Wiśniewska J., Zarządzanie projektami w organizacji, Delfin, Warszawa 2014. |
| 1. Trocki M.: Nowoczesne zarządzanie projektami, PWE, 2013. |
| 1. Trocki M.: Metodyki i standardy zarządzania projektami, PWE, 2017. |
| 1. Walczak R.: Sukces projektu, Wydawnictwo CeDeWu, 2020. |
| 1. Wytyczne Kompetencji Indywidualnych w Zarządzaniu Projektami – IPMA ICB   ver. 4.0 część 1. Zarządzanie Projektami, 2019. |
| 1. Praca zbiorowa: A Guide to the Project Management Body of Knowledge   (PMBOK® Guide), wydanie szóste, Project Management Institute 2018. |
| 1. Polskie Wytyczne Kompetencji IPMA (National Competence Baseline - NCB), wersja 3.0. |
| 1. PMBOK Guide 2013 Edition, „Kompendium wiedzy o zarządzaniu projektami” Warszawa 2013. |
| 1. PRINCE2-Skuteczne zarzadzanie projektami, Crown Copyright 2009. |

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

|  |
| --- |
| dr hab. inż. Renata Gnatowska, prof. PCz, Katedra Maszyn Cieplnych, [renata.gnatowska@pcz.pl](mailto:renata.gnatowska@pcz.pl)  dr inż. Monika Kosowska-Golachowska, , Katedra Maszyn Cieplnych,  [m.kosowska-golachowska@pcz.pl](mailto: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** |
|
| **EU1** | K\_W03, K\_W04, K\_W06 | C1 | P1-15 | 1-4 | F1, P1 |
| **EU2** | K\_W03, K\_W04, K\_W06 | C1, C2 | P1-15 | 1-4 | F1, P1 |
| **EU 3** | K\_W03, K\_W04, K\_W06, K\_U04, K\_U09 | C2 | P1-15 | 1-4 | F1, P1 |

**FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY\***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 5** |
| **EU 1** | Student nie posiada  wiedzy z zakresu zarządzania projektami. | Student w stopniu dos-tatecznym posiada wiedzę z zakresu zarządzania projektami. Student ze znaczną pomocą nauczyciela rozwiązuje problemy. | Student w stopniu dobrym posiada wiedzę z zakresu zarządzania projektami. Student z niewielką pomocą nauczyciela rozwiązuje problemy. | Student posiada  wiedzę wykraczają-cą poza zakres wie-dzy teoretycznej  zarządzania projek-tami realizowanej w ramach niniejszego przedmiotu.  Student samodziel-nie rozwiązuje problemy. |
| **EU 2** | Student nie posiada wiedzy i umiejętności w zakresie wybranych zagadnień związanych z zarządza-niem projektami. | Student w stopniu dos-tatecznym po-siada praktycz-ną wiedzę i umiejętności w zakresie wybranych zagadnień związanych z zarządzaniem projektami. | Student posiada praktyczną wiedzę i umiejętności w stopniu dobrym 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 nie potrafi  opracować  założenia do  projektu, w tym  cele, zakres,  budżet,  harmonogram. | Student w stopniu dos-tatecznym pot-rafi 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 w stopniu bardzo dobrym potrafi  opracować  założenia do  projektu, w tym  cele, zakres,  budżet,  harmonogram. |

\* 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. 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.

**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 i narzędzia doskonalenia jakości w przemyśle |
| Nazwa angielska przedmiotu | Methods and tool of quality improvement in industry |
| Kod przedmiotu | humanistyczny lub społeczny, obieralny |
| Klasyfikacja ISCED | 0715 |
| Kierunek studiów | Inżynieria mechaniczna |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | drugiego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 2 |
| Semestr | 3 |

**Liczba godzin na semestr:**

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

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

1. Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami, zasadami, wybranymi metodami i narzędziami doskonalenia jakości w przemyśle.
2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie metod i narzędzi doskonalenia jakości.

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

1. Znajomość podstaw procesów technologicznych.
2. Znajomość podstaw statystyki.
3. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.
4. Znajomość podstaw obsługi komputera.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

1. Zna i rozumie konieczność działań prowadzących do rozwoju i doskonalenia procesów przemysłowych.
2. Potrafi przeprowadzić działania prowadzące do doskonalenia maszyn lub procesów technologicznych.
3. Przejawia gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole, potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – PROJEKT** | **Liczba godzin** |
| **P1** - Jakość – filozofia, podstawowe pojęcia definicje - historia i teraźniejszość. | 2 |
| **P2 -** Koncepcje zarządzania jakością według znanych autorytetów. | 2 |
| **P3 -** Statystyczne metody kontroli procesu. | 2 |
| **P4 -** Statystyczna kontrola procesu – karty kontrolne Shewharta. | 2 |
| **P5 -** Karty kontrolne cech mierzalnych. | 2 |
| **P6 -** Karty kontrolne dla cech ocenianych alternatywnie. | 2 |
| **P7 -** Karty kontrolne x̅-R. | 2 |
| **P8 -** Analiza sygnałów karty kontrolnej x̅-R. | 2 |
| **P9 -** Karty kontrolne typu pora znp. | 2 |
| **P10 -** Karty kontrolne typu CUSUM oraz MA . | 2 |
| **P11 -** Badanie normalności rozkładu metodą Pearson’a. | 2 |
| **P12 -** Badanie normalności rozkładu metodą Kołmogorow’a. | 2 |
| **P13 -** Burza mózgów jako narzędzie doskonalenia jakości. | 2 |
| **P14 -** Prezentacja rozwiązań. | 2 |
| **P15 -** Prezentacja rozwiązań. | 2 |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| * + - 1. Zajęcia z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość, platforma e-learningowej PCz. |
| 1. Ćwiczenia projektowe. |
| 1. Praca grupowa, zespołowa. |
| 1. Instrukcje do wykonania ćwiczeń. |
| 1. Prezentacje multimedialne. |
| 1. Dowolny arkusz kalkulacyjny, przeglądarka internetowa. |

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

|  |
| --- |
| **F1. –** ocena z zadań projektowych sprawdzających umiejętności wykorzystania nabytej wiedzy w praktyce realizowanych na platformie e-learningowej PCz \*) |
| **F2. –** oceny z testów i quizów sprawdzających wiedzę realizowanych na platformie e-learningowej PCz \*) |
| **F3. –** aktywność na zajęciach tradycyjnych oraz online |
| **P1. –** test |

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

**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 | 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 | 15 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 0 |
| 2.5 | Przygotowanie do egzaminu | 0 |
| 2.6 | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 5 |
| 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: | | 0,6 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. Wasilewski L.: Podstawy zarządzania jakością, Wyd. Wyż. Szkoły Przedsiębiorczości i Zarządzania, Warszawa1998. |
| 1. Hamrol A.: Zarządzanie i inżynieria jakości. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2019. |
| 1. Wawak S.: Zarządzanie jakością. Podstawy, systemy i narzędzia., 2011 |

**PROWADZĄCY PRZEDMIOT (IMIĘ, NAZWISKO, ADRESE-MAIL)**

|  |
| --- |
| dr inż. Tomasz Walasek [tomasz.walasek@gmail.com](mailto:tomasz.walasek@gmail.com)  dr hab. inż. Wojciech Więckowski, Prof. PCz., [wojciech.wieckowski@pcz.pl](mailto:wojciech.wieckowski@pcz.pl) |

**MATRYCA REALIZACJI I WERYFIKACJI 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-EU3** | K\_W09, K\_U09,  K\_K01, K\_K02, K\_K03 | C1-C2 | P1-P15 | 1-6 | F1-3  P1 |

**FORMY OCENY-SZCZEGÓŁY**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 5** |
| **EU 1, EU 2, EU 3** | Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu przedmiotu, nie wykonał zadań w terminie, nie spełnił kryteriów oceny podanych w poszczegól-nych zadaniach, uzyskał mniej niż 65% z testów i quizów, nie uczęszczał na zajęcia, nie potrafi pracować samodzielnie lub w grupie. | 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 65 do 79%; potrafi ocenić przydatność poszczególnych metod i narzędzi zarządzania jakością do rozwiązywania prostych problemów związanych z doskonale-niem procesów, przejawia gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zaspo-le, potrafi myś-leć i działać w sposób przedsiębiorczy. | Student wykonał zadania w termi-nie a jego roz-wiązanie spełnia podane w poleceniach poszczególnych zadań kryteria w stopniu co najmniej dob-rym, z testów i quizów uzyskał od 80 do 90%, potrafi ocenić przydatność poszczególnych metod i narzędzi zarządzania jakością do rozwiązywania prostych problemów związanych z doskonale-niem procesów, przejawia gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole, potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy. | Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nau-czania, samo-dzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu róż-nych źródeł, wykonał zadania w terminie, speł-niając wszystkie założone kryteria oraz uzyskał powyżej 90% z testów i quizów; potrafi samo-dzielnie i bez-błędnie ocenić przydatność poszczególnych metod i narzędzi zarządzania jakością do rozwiązywania prostych prob-lemów związa-nych z doskonale-niem procesów, przejawia goto-wość podporząd-kowania się zasadom pracy w zespole, potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy. |

Dopuszcza się wystawienie oceny połówkowej o ile student spełniający wszystkie efekty kształcenia wymagane do oceny pełnej i spełnia niektóre efekty kształcenia w stopniu odpowiadającym ocenie wyższej.

**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 | Zaawansowane metody badań polimerów |
| Nazwa angielska przedmiotu | Advanced methods of polymer testing |
| Rodzaj przedmiotu | zakresowy |
| Klasyfikacja ISCED | 0722 |
| Kierunek studiów | Inżynieria mechaniczna |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | drugiego 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**

C1. Przekazanie wiedzy na temat metodologii badania i oceny zaawansowanych badań właściwości tworzyw polimerowych oraz stosowanych urządzeń oraz norm.

C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności kontroli wybranych właściwości wyrobów polimerowych.

C3. Umiejętność obróbki uzyskanych wyników badań i ich dyskusja.

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

1. Wiedza z zakresu właściwości fizyko-chemicznych materiałów polimerowych.

2. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania posta-wionych zadań.

3. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – student potrafi wybrać metodę oceny właściwości tworzyw i poprawnie ją zastosować,

EU 2 – student potrafi omówić metody badawcze, które poznał na wykładzie,

EU 3 – student przygotował poprawnie sprawozdania z przebiegu realizacji ćwi-czeń laboratoryjnych.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – WYKŁADY** | **Liczba godzin** |
| **W1,2** - Ogólne informacje o budowie materiałów polimerowych i ich kom-pozytów. | **2** |
| **W3-5** - Stany fizyczne i przemiany w polimerach: zeszklenie, topnienie, krystalizacja, pełzanie. | **3** |
| **W6,7** – Badania przyspieszone degradacji polimerów (termiczna, UV i in-ne). | **2** |
| **W8-11** - Metody analizy termicznej DSC, DMA, TGA, STA. | **4** |
| **W12,13** - Badania właściwości reologicznych polimerów i ich metody. | **2** |
| **W14** - Metody identyfikacji polimerów GC-MS, FT-IR. | **1** |
| **W15** - Struktura polimerów i kompozytów - metody mikroskopowe (SEM, AFM), kolokwium. | **1** |
| **Forma zajęć – ĆWICZENIA** | **Liczba godzin** |
| **L1** - Identyfikacja polimerów. | **2** |
| **L2** - Temperatura a zachowanie się tworzyw. | **2** |
| **L3** - Metody przygotowania próbek badawczych. | **2** |
| **L4, 5** - Obsługa i ustawienia aparatury do badań metodami DSC, DMA, STA. | **4** |
| **L6, 7** - Zaawansowane metody badań mechanicznych. | **4** |
| **L8, 9** - Metody badań pełzania i relaksacji. | **4** |
| **L10, 11** - Badania starzeniowe. | **4** |
| **L12, 13** - Obserwacje mikroskopowe wybranych materiałów polimero-wych i ich kompozytów. | **4** |
| **L14, 15** – Badania termowizyjna w przetwórstwie tworzyw sztucznych, test zaliczający. | **4** |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| 1 – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych |
| 2 – ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń |
| 3 – instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych |
| 4 – przyrządy pomiarowe |
| 5 – stanowiska do ćwiczeń wyposażone w urządzenia do wykonania badań. |

**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 zajęć |
| F4 – ocena aktywności podczas zajęć |
| P1 – pisemne 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 | Konsultacje | 0 |
| 1.7 | Egzamin | 0 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 45 |
| **2. 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 |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

|  |
| --- |
| 1. Broniewski T.: *Metody badań właściwości tworzyw sztucznych*, WNT, Warszawa 2000 |
| 1. Sikora R.: *Przetwórstwo tworzyw wielkocząsteczkowych*, Wyd. edukacyjne Zofii Dobkowskiej. Warszawa 1993 |
| 1. Instrukcje stanowiskowe |
| 1. Normy PN-EN ISO oraz EN-ISO dotyczące określania wybranych właściwości materiałów oraz wyrobów z tworzyw sztucznych |
| 1. Menczel J. D., Prime R. B.: *Thermal Analysis in Polymers*, Wiley Publishers, 2004 |
| 1. Koszkul J., Suberlak O.: *Podstawy fizykochemii i właściwości polimerów,* Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2004 |
| 1. Szlezyngier W., Brzozowski W.: *Tworzywa Sztuczne*, T I-III. Fosze Wydawnictwo Naukowe, 2012 |
| 1. Osswald T.A., Baur E., Brinkmann S., Oberbach K., Schmachtenberg E.: *International Plastics Handbook*, Hanser Publishers, Munich 2006. |
| 1. Swallowe G. M.: *Mechanical Properties and Testing of Polymers*, Springer, 2010 |
| 1. Grellmann W., Seidler S.: *Polymer Testing*, Hanser Publishers, 2013 |

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

|  |
| --- |
| dr hab. inż. Przemysław Postawa, prof. PCz, Katedra Technologii i Automatyzacji, [przemyslaw.postawa@pcz.pl](mailto:przemyslaw.postawa@pcz.pl)  dr hab. inż. Tomasz Stachowiak, prof. PCz, Katedra Technologii i Automatyzacji, [tomasz.stachowiak@pcz.pl](mailto:tomasz.stachowiak@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 | W1-15 | 1 | F4, P1 |
| EU 2 | K\_W02, K\_U03 | C1, C2 | W1-15  L1-15 | 1 | F1-F4, P1, P2 |
| EU 3 | K\_W02, K\_W06  K\_U03, K\_U09  K\_K01 | C1, C2, C3 | L1-15 | 2,3,4,5 | F1-F4, P2 |

**FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY\***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 5** |
| **EU 1** | Student nie opanował podstawowej wiedzy teoretycznej i umiejętności praktycznych z zakresu  kontroli właściwości tworzyw polimerowych, nie zna norm z tej dziedziny | Student częś-ciowo opanował wiedzę teoretyczną i umiejętności praktyczne z zakresu kontroli właściwości tworzyw polimerowych, zna wybiórczo normy z tej dziedziny | Student opano-wał wiedzę teo-retyczną i umie-jętności praktycz-ne kontroli właściwości tworzyw polime-rowych, potrafi ocenić wyniki kontroli i odnieść ich wartości do przewidywanego procesu techno-logicznego | Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł. Student zna normy i potrafi je stosować. |
| **EU 2** | Student nie potrafi przedstawić podstawowych kryteriów oceny wyrobów z tworzyw polimerowych, nie zna norm z tej dziedziny. | Student nie potrafi wyko-rzystać w pełni zdobytej wiedzy teoretycznej i umiejętności, w zakresie oceny wyrobów z tworzyw polimerowych, zna wybiórczo normy z tej dziedziny. | Student pop-rawnie wykorzys-tuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy związane z oceną jakości wyrobów z tworzyw polimerowych. Zna normy z tej dziedziny. | Student potrafi dokonać samo-dzielnie oceny jakości wyrobów z tworzyw potrafi samodzielnie wykonywać kon-trolę i interpre-tować jej wyniki oraz odnosić je do obowiązujących norm w tej dziedzinie. |
| **EU 3** | Student nie zna budowy i możliwości technicznych aparatów i urządzeń technicznych stosowanych w procesach kontroli materiałów i wyrobów z tworzyw polimerowych. | Student częściowo poznał budowę i możliwości techniczne aparatów i urządzeń technicznych stosowanych w procesach kontroli materiałów i wyrobów z tworzyw polimerowych. | Student poprawnie wykorzystuje wiedzę związaną  z możliwościami technicznymi aparatów i urzą-dzeń technicz-nych stosowa-nych w proce-sach kontroli materiałów i wyrobów z tworzyw polimerowych. | Student potrafi dokonać samo-dzielnie rozwią-zuje problemy związane  z możliwościami technicznymi aparatów i urzą-dzeń technicznych stosowanych w procesach kon-troli materiałów i wyrobów z tworzyw polimerowych. |

\* 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. 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.

**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 | obieralny |
| Klasyfikacja ISCED | 0722 |
| Kierunek studiów | Inżynieria mechaniczna |
| Języki wykładowe | polski |
| Poziom kształcenia | drugiego stopnia |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Liczba punktów ECTS | 1 |
| Semestr | 3 |

**Liczba godzin na semestr:**

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

**OPIS PRZEDMIOTU**

**CEL PRZEDMIOTU**

C1. Zapoznanie studentów z metodami opracowywania materiałów do prac   
 dyplomowych i prezentacji.

C2. Zapoznanie studentów z teorią planowania doświadczeń, matematyczną   
 interpretacją wyników badań oraz zastosowaniem narzędzi graficznych do   
 ich opracowywania.

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

• Podstawowa wiedza z zakresu statystyki i teorii planowania doświadczeń.

• Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania   
postawionych zadań.

• Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji.

• Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.

• Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji wyników badań.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU1 – Student zna ogólne wytyczne potrzebne do opracowania pracy dyplomo-wej o charakterze konstrukcyjnym, technologicznym i badawczym. Zna zasa-dy korzystania z dostępnych źródeł informacji i rozumie podstawowe pojęcia z zakresu ochrony własności intelektualnej

EU2 – Student ma wiedzę z zakresu zagadnień właściwych dla kierunku studiów i specjalności, będących przedmiotem egzaminu dyplomowego.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma zajęć – SEMINARIUM** | **Liczba godzin** |
| **S 1-15** – Sposoby opracowywania prac obejmujących zagadnienia konstrukcyjne, technologiczne i badawcze. Zasady planowania doświadczeń i matematyczna interpretacja ich wyników. Zastosowanie narzędzi graficznych do opracowania wyników doświadczeń. Opracowanie wyników badań.  Wybrane zagadnienia z kodeksu pracy. Ochrona własności intelektualnej. Prawo autorskie i prawa pokrewne. Plagiat. Odpowiedzialność cywilna i karna.  Omówienie zagadnień właściwych dla kierunku studiów i zakresu dyplomowania, będących przedmiotem egzaminu dyplomowego magisterskiego. Przygotowanie do egzaminu dyplomowego i prezentacji pracy. | **15** |

**NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

|  |
| --- |
| 1. – seminarium z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych |
| 2. – komputery stacjonarne wraz oprogramowaniem multimedialnym |
| 3. – projektor multimedialny oraz rzutnik pisma |
| 4. – literatura fachowa |

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

|  |
| --- |
| F1. – ocena przygotowania do seminarium |
| F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy |
| F3. – ocena aktywności podczas zajęć |
| P1. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem seminarium  – zaliczenie na ocenę |

**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 | Konsultacje | 0 |
| 1.7 | Egzamin | 0 |
| Razem godzin kontaktowych z prowadzącym: | | 15 |
| **2. 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 | 5 |
| 2.4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu | 0 |
| 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. Polański Z.: Metody optymalizacji w technologii maszyn. PWN, Warszawa 1977. |
| * 1. Luszniewicz A., Słaby T.: Statystyka z pakietem komputerowym STATISTICATM PL. Teoria i zastosowanie. Wyd. C.H. Beck, Warszawa 2001. |
| * 1. Zastosowanie metod statystycznych w badaniach naukowych. Red. J. Jakubowski, J. Wątroba, Wyd. StatSoft Polska Sp. z o.o., Kraków 2000. |
| * 1. Pozostałe pozycje literatury wynikają z tematyki realizowanych prac dyplomowych |
| * 1. Boć J.: Jak pisać pracę magisterską, Kolonia, Wrocław 2001. |
| * 1. Pułło A.: Prace magisterskie i licencjackie. Wskazówki dla studentów, WP PWN, Warszawa 2000. |
| * 1. Urban S., Ładoński W.: Jak napisać dobrą pracę magisterską, Wydawnictwo AE im. Oskara Langego, Wrocław 1997. |

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

|  |
| --- |
| dr hab. inż. Adam Gnatowski, prof. PCz, Katedra Technologii i Automatyzacji [adam.gnatowski@pcz.pl](mailto:adam.gnatowski@pcz.pl),  dr hab. inż. Przemysław Postawa, prof. PCz, Katedra Technologii i Automatyzacji [przemyslaw.postawa@pcz.pl](mailto:przemyslaw.postawa@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\_W09 K\_U04 | C1,C2 | S1-15 | 1- 4 | F1-3  P1 |
| **EU 2** | K\_W04, K\_W09 K\_U04 | C1,C2 | S1-15 | 1-4 | F1-3  P1 |

**FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY\***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Efekty uczenia się** | **Na ocenę 2** | **Na ocenę 3** | **Na ocenę 4** | **Na ocenę 5** |
| **EU 1** | Student nie opanował podstawowej wiedzy doty-czącej opraco-wania pracy dyplomowej. Nie zna i nie rozumie pod-stawowych pojęć z zakre-su ochrony własności intelektualnej. | Student częś-ciowo opanował wiedzę z zak-resu opracowa-nia pracy dyplo-mowej. Częścio-wo zna i rozu-mie podstawo-we pojęcia z zakresu och-rony własności intelektualnej. | Student opano-wał wiedzę z zakresu opracowania pracy dyplomo-wej. Zna i rozu-mie podstawo-we pojęcia z zakresu och-rony własności intelektualnej. | Student bardzo dob-rze opanował wiedzę z zakresu opracowa-nia pracy dyplomo-wej o charakterze konstrukcyjnym, technologicznym  i badawczym; potrafi jasno określić cel i zakres pracy. Zna i rozumie podstawo-we pojęcia z zakresu ochrony własności intelektualnej. |
| **EU 2** | Student nie posiadł wiedzy właściwej dla kierunku studiów i zakresu, będącej przedmiotem egzaminu dyplomowego. | Student częściowo opanował wiedzę właściwą dla kierunku stu-diów i zakresu, będącą przedmiotem egzaminu dyplomowego. | Student ma wiedzę z właściwą dla kierunku studiów i zakresu, będącą przedmiotem egzaminu dyplomowego. | Student w stopniu bardzo dobrym opanował wiedzę właściwą dla kierunku studiów i zakresu, będącą przedmiotem egzaminu dyplomowego. |

\* 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. 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.

**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.