|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Wydział** | Techniczny | |
| **Kierunek** | Mechanika i budowa maszyn | |
| **Poziom studiów** | drugiego stopnia | |
| **Forma studiów** | stacjonarna/niestacjonarna | |
| **Profil studiów** | praktyczny | |
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | | | B.1 |

**KARTA ZAJĘĆ**

**1. Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa zajęć | Komputerowe wspomaganie projektowania (CAD) |
| Punkty ECTS | 4 |
| Rodzaj zajęć | obowiązkowe/~~obieralne~~ |
| Moduł/specjalizacja | Przedmioty kierunkowe |
| Język, w którym prowadzone są zajęcia | Polski |
| Rok studiów | 1 |
| Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia | Dr hab. inż. Andrzej Perec |

**2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Forma zajęć** | **Liczba godzin**  **stacjonarne/niestacjonarne** | **Rok studiów/semestr** | **Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów) |
| **wykład** | **15/10** | **1/1;** | **4** |
| **laboratoria** | **30/18** | **1/1;** |

**3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć**

|  |
| --- |
| Znajomość obsługi komputera PC, Rysunek techniczny, Podstawy Konstrukcji Maszyn |

**4. Cele kształcenia**

|  |
| --- |
| C1 - Przekazanie wiedzy z zakresu Komputerowego Wspomagania Projektowania (CAD)  C2 - Przekazanie wiedzy z zakresu podstawowych metod i narzędzi stosowanych w Komputerowym Wspomaganiu Projektowania (CAD)  C3 - Wyrobienie umiejętności posługiwania się środowiskami projektowymi i narzędziami do Komputerowego Wspomagania Projektowania (CAD)  C4 - Wyrobienie umiejętności związanych z formułowaniem specyfikacji procesów Komputerowego Wspomagania Projektowania (CAD)  C5 - Uświadomienie ważności kształcenia się w kontekście skutków działalności inżynierskiej |

**5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Symbol efektu uczenia się** | **Opis efektu uczenia się** | **Odniesienie do efektu kierunkowego** |
| **WIEDZA** | | | |
| W\_01 | ma szczegółową wiedzę w zakresie narzędzi informatycznych stosowanych do rozwiązywania złożonych problemów z zakresu mechaniki i budowy maszyn | K\_W03 |
| W\_02 | ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu konstrukcji i eksploatacji maszyn i urządzeń oraz cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych. | K\_W04 |
| W\_03 | ma pogłębioną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie projektowania maszyn i urządzeń, zna komputerowe narzędzia do projektowania, modelowania i symulacji układów i systemów technicznych w mechanice i budowie maszyn | K\_W08, K\_W09, K\_W11 |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | | |
| U\_01 | potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowo wspomaganego projektowania do symulacji, projektowania i weryfikacji procesów, urządzeń, systemów lub sieci komputerowych | K\_U02, K\_U05, K\_U07 |
| U\_02 | potrafi obliczać i modelować procesy stosowane w projektowanie, konstruowaniu i obliczaniu elementów maszyn i urządzeń oraz porównywać rozwiązania | K\_U09, K\_U13 |
| U\_03 | potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania złożonych zadań inżynierskich typowych dla procesów i urządzeń oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia oraz prezentować rozwiązania | K\_U15, K\_U19, K\_U22, K\_U23 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | | |
| K\_01 | rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie podnosząc w ten sposób kompetencje zawodowe, osobiste i społeczne | K\_K01 |
| K\_02 | potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy | K\_K04 |
| K\_03 | ma świadomość roli społecznej absolwenta z kierunku nauk technicznych, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżyniera; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały z uwzględnieniem różnych punktów widzenia | K\_K05 |

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć** (zgodnie z programem studiów):

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Treści wykładów** | **Liczba godzin na studiach** | |
| **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| W1 | Podstawy modelowanie w realizacji procesu konstrukcyjnego. | 1 | 1 |
| W2 | Modelowanie fizyczne, modelowanie matematyczne, modele statystyczne. | 2 | 2 |
| W3 | Parametryzacja konstrukcji | 2 | 1 |
| W4 | Modelowanie bryłowe | 2 | 1 |
| W5 | Struktura zintegrowanych systemów komputerowych. | 2 | 1 |
| W6 | Zastosowanie zintegrowanych systemów komputerowych | 2 | 1 |
| W7 | Metoda elementów skończonych w konstruowaniu elementów maszyn | 2 | 1 |
| W8 | Podsumowanie. | 2 | 2 |
|  | **Razem liczba godzin wykładów** | **15** | **10** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Treści laboratoriów** | **Liczba godzin na studiach** | |
| **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| L1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. Zapoznanie ze stanowiskami laboratoryjnymi. | 2 | 1 |
| L2 | Modelowanie fizyczne i matematyczne obiektów technicznych. | 2 | 1 |
| L3 | Zastosowanie pakietu SolidWorks w modelowaniu. Graficzny Interfejs Użytkownika | 2 | 1 |
| L4 | Modelowanie w SolidWorks. Podstawowe obiekty graficzne | 2 | 1 |
| L5 | Modelowanie w SolidWorks. Narzędzia graficzne | 2 | 1 |
| L6 | Modelowanie w SolidWorks. Bloki, powiązania, wymiarowanie | 2 | 2 |
| L7 | Modelowanie w SolidWorks. Podstawy modelowania 3D (Extrude, Reolve, Swept) | 2 | 1 |
| L8 | Modelowanie w SolidWorks. Podstawy modelowania 3D (Loft) | 2 | 1 |
| L9 | Modelowanie w SolidWorks. Zaokrąglenia, fazowania i otwory | 2 | 1 |
| L10 | Modelowanie w SolidWorks. Modelowanie powierzchni (rendering). Generowanie widoków rysunku. Wprowadzenie do kąta projekcji | 2 | 1 |
| L11 | Modelowanie w SolidWorks. Koncepcje projektowe gięcia blachy | 2 | 1 |
| L12 | Modelowanie w SolidWorks. Podstawy symulacji | 2 | 2 |
| L13 | Skanowanie modeli 3D | 2 | 1 |
| L14 | Drukowanie 3D modeli projektowanych w SolidWorks oraz skanowanych skanerem 3D | 2 | 1 |
| L15 | Podsumowanie i zaliczenie. | 2 | 2 |
|  | **Razem liczba godzin laboratoriów** | **30** | **18** |

**7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
| Wykład | M1 - wykład informacyjny, M2 - wykład problemowy połączony z dyskusją | komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna |
| Laboratorium | M5.3 - ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania maszyn i urządzeń, | komputery klasy PC wraz z oprogramowaniem |

**8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta**

**8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Forma zajęć** | **Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)** | **Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte Efekty uczenia się **(wybór z listy)** |
| Wykład | F2 – obserwacja/aktywność | P2 – egzamin pisemny |
| Laboratorium | F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć i jako pracy własnej)  F3 – praca pisemna (sprawozdanie) | P3 - ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze |

**8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x”)**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Symbol efektu** | Wykład | | Laboratoria | | | |
| F2 | P2 | F2 | F3 | P3 | … |
| W\_01 | X | X | X | X | X |  |
| W\_02 | X | X | X | X | X |  |
| W\_03 | X | X | X | X | X |  |
| U\_01 | X | X | X | X | X |  |
| U\_02 | X | X | X | X | X |  |
| U\_03 | X | X | X | X | X |  |
| K\_01 | X | X | X | X | X |  |
| K\_02 | X | X | x | X | X |  |

**9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej** (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.  *Tab. 1. Progi ocenia procentowego*   |  |  | | --- | --- | | **Wynik procentowy** | **Ocena** | | 0-50 % | niedostateczny (2.0) | | 51-60 %. | dostateczny (3.0) | | 61-70 % | dostateczny plus (3.5) | | 71-80 % | dobry (4.0) | | 81-90 % | dobry plus (4.5) | | 91-100 % | bardzo dobry (5.0) | |

10. Forma zaliczenia zajęć

|  |
| --- |
| egzamin z oceną |

11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Forma aktywności studenta** | **Liczba godzin na studiach** | |
| **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| **Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):** | | | |
| liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia | **45** | **28** |
| **Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):** | | | |
| przygotowanie do kolokwium zaliczeniowych | 10 | 12 |
| przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych, wykonanie ćwiczeń, | 20 | 20 |
| zapoznanie z literaturą | 10 | 20 |
| Przygotowanie do egzaminu | 15 | 20 |
| **suma godzin:** | **100** | **100** |
| **liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:** (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta) | **4** | **4** |

12. Literatura zajęć

|  |
| --- |
| **Literatura obowiązkowa:**  1. Kapias K.:SolidWorks 2001 Plus. Podstawy. Helion, Gliwice 2001  2. Chlebus E.: Techniki komputerowe CAx w inżynierii produkcji. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2000 |
| **Literatura zalecana / fakultatywna:**  1. Pikoń A.: AutoCAD 2016. Helion, Gliwice 2016  2. Domański J.: SolidWorks 2014. Projektowanie maszyn i konstrukcji. Praktyczne przykłady. Helion, Gliwice 2014 |

13. Informacje dodatkowe

|  |  |
| --- | --- |
| imię i nazwisko sporządzającego | Dr hab. inż. Andrzej Perec |
| data sporządzenia / aktualizacji | 10.06.2024r. |
| dane kontaktowe (e-mail) | aperec@ajp.edu.pl |
| podpis |  |

**KARTA ZAJĘĆ**

1. **Informacje ogólne**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Wydział** | Techniczny | |
| **Kierunek** | Mechanika i budowa maszyn | |
| **Poziom studiów** | drugiego stopnia | |
| **Forma studiów** | stacjonarna/niestacjonarna | |
| **Profil studiów** | praktyczny | |
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | | | B.2 |

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa zajęć | Zaawansowane techniki inżynierii wytwarzania |
| Punkty ECTS | 5 |
| Rodzaj zajęć | obowiązkowe/~~obieralne~~ |
| Moduł/specjalizacja | Przedmioty kierunkowe |
| Język, w którym prowadzone są zajęcia | Polski |
| Rok studiów | 1 |
| Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia | Dr inż. Aneta Jakubus |

**2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Forma zajęć** | **Liczba godzin**  **stacjonarne/niestacjonarne** | **Rok studiów/semestr** | **Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów) |
| **wykład** | **30/15** | **1/1;** | **5** |
| **laboratoria** | **15/10** | **1/1;** |
| **projekty** | **30/18** | **1/1;** |

**3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć**

|  |
| --- |
| Znajomość podstawowych technologii wytwarzania |

**4. Cele kształcenia**

|  |
| --- |
| C1 - Przekazanie wiedzy w zakresie wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z mechaniką i budową maszyn, procesami planowania i realizacji eksperymentów, tak w procesie przygotowania z udziałem metod symulacji komputerowych, jak i w rzeczywistym środowisku.  C2 - Przekazanie wiedzy ogólnej dotyczącej standardów i norm technicznych dotyczących zagadnień odnoszących się do mechaniki i budowy maszyn.  C3 - Wyrobienie umiejętności projektowania maszyn, realizacji procesów wytwarzania, montażu i eksploatacji maszyn, doboru materiałów inżynierskich stosowanych jako elementy maszyn oraz nadzór nad ich eksploatacją.  C4 - Wyrobienie umiejętności zarządzania pracami w zespole, koordynacji prac i oceny ich wyników oraz sprawnego posługiwania się nowoczesnymi technikami komputerowymi, wyciągania wniosków, opisu sprzętu dostrzegając kryteria użytkowe, prawne i ekonomiczne, konfigurowania urządzeń komunikacyjnych w sieciach teleinformatycznych, oraz rozwiązywania praktycznych zadań inżynierskich.  C5 - Przygotowanie do uczenia się przez całe życie, podnoszenie kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych w zmieniającej się rzeczywistości, podjęcia pracy związanej z projektowani, realizacją procesów wytwarzania, montażu i eksploatacji maszyn. |

**5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Symbol efektu uczenia się** | **Opis efektu uczenia się** | **Odniesienie do efektu kierunkowego** |
| **WIEDZA** | | | |
| W\_01 | Zna podstawowe narzędzia i techniki wykorzystywane do wirtualnego prototypowania | K\_W09, K\_W10 |
| W\_02 | Student zna podstawowe metody zaawansowanych technik wytwarzania elementów maszyn oraz zna zasady ochrony własności przemysłowe | K\_W07, K\_W13 |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | | |
| U\_01 | Potrafi stworzyć wirtualny model układu i przeprowadzić symulację jego działania | K\_U04, K\_U12 |
| U\_02 | Potrafi pracując w grupie zaprojektować i wykonać z wykorzystaniem technik przyrostowych prototyp elementu do zadanego zadania inżynierskiego | K\_U10, K\_U22 |
| U\_03 | Potrafi dokonać oceny zgodności wykonanego elementu z założeniami projektowymi wykonanym modelem 3D. | K\_U11 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | | |
| K\_01 | Rozumie znaczenie działalności popularyzatorskiej dotyczącej najnowszych osiągnięć z zakresu budowy i eksploatacji maszyn | K\_K03 |

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć** (zgodnie z programem studiów):

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Treści wykładów** | **Liczba godzin na studiach** | |
| **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| W1 | Wprowadzenie do przedmiotu. Klasyfikacja technik wytwarzania. | 2 | 1 |
| W2 | Przyrostowe metody kształtowania materiałów – metoda SLA oraz FDM. | 2 | 1 |
| W3 | Przyrostowe metody kształtowania materiałów – metoda SLA oraz FDM. | 2 | 1 |
| W4 | Przyrostowe metody kształtowania materiałów – metoda SLA oraz FDM. | 2 | 1 |
| W5 | Charakterystyka metody przyrostowej poprzez modelowanie strumieniowe oraz drukowanie proszkowe. | 2 | 1 |
| W6 | Charakterystyka metody przyrostowej poprzez modelowanie strumieniowe oraz drukowanie proszkowe. | 2 | 1 |
| W7 | Metoda LOM oraz metoda laserowego łączenia proszków jako techniki przyrostowe. | 2 | 1 |
| W8 | Metoda LOM oraz metoda laserowego łączenia proszków jako techniki przyrostowe. | 2 | 1 |
| W9 | Metoda LOM oraz metoda laserowego łączenia proszków jako techniki przyrostowe. | 2 | 1 |
| W10 | Wybrane procesy kształtowania formującego stopów lekkich. | 2 | 1 |
| W11 | Wybrane procesy kształtowania plastycznego stopów lekkich. | 2 | 1 |
| W12 | Wybrane procesy kształtowania plastycznego stopów lekkich. | 2 | 1 |
| W13 | Wybrane procesy kształtowania przyrostowego i ubytkowego stopów lekkich. | 2 | 1 |
| W14 | Wybrane procesy kształtowania przyrostowego i ubytkowego stopów lekkich. | 2 | 1 |
| W15 | Zaliczenie przedmiotu | 2 | 1 |
|  | **Razem liczba godzin wykładów** | **30** | **15** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Treści laboratoriów** | **Liczba godzin na studiach** | |
| **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| L1 | Wprowadzenie do laboratorium. Szkolenie BHP. | 2 | 1 |
| L2 | Modelowanie i symulacja układów mechanicznych MATLAB + SIMULINK. | 2 | 2 |
| L3 | Wykonanie modeli 3D prototypu I. | 2 | 1 |
| L4 | Przygotowanie do druku prototypu I . | 2 | 1 |
| L5 | Wykorzystanie technik przyrostowych do wytwarzania elementu I. | 2 | 1 |
| L6 | Ocena zgodności wydrukowanych elementów z wirtualnym modelem 3D. | 2 | 2 |
| L7 | Wykorzystanie systemów wizyjnych w kontroli jakości wyrobów. | 2 | 1 |
| L8 | Zaliczenie przedmiotu | 1 | 1 |
|  | **Razem liczba godzin laboratoriów** | **15** | **10** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Treści projektu** | **Liczba godzin na studiach** | |
| **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| P1 | Wprowadzenie do projektu. | 2 | 1 |
| P2 | Wprowadzenie do projektu. | 2 | 1 |
| P3 | Wprowadzenie do projektu. | 2 | 1 |
| P4 | Przedstawienie aktualnego stanu rzeczy omawianego sektora w Polsce pod kątem stosowanych technik i technologii w danej branży | 2 | 1 |
| P5 | Przedstawienie aktualnego stanu rzeczy omawianego sektora w Polsce pod kątem stosowanych technik i technologii w danej branży | 2 | 1 |
| P6 | Analiza techniki i technologie stosowanych na świecie. | 2 | 1 |
| P7 | Analiza techniki i technologie stosowanych na świecie. | 2 | 1 |
| P8 | Przeanalizuj techniki i technologie stosowane w kraju i na świecie | 2 | 1 |
| P9 | Przeanalizuj techniki i technologie stosowane w kraju i na świecie | 2 | 1 |
| P10 | Analiza aspektów związanych z zaawansowanymi technikami wytwarzania. | 2 | 1 |
| P11 | Analiza aspektów związanych z zaawansowanymi technikami wytwarzania. | 2 | 1 |
| P12 | Możliwości techniczne i ekonomiczne modernizacji. | 2 | 1 |
| P13 | Możliwości techniczne i ekonomiczne modernizacji. | 2 | 1 |
| P14 | Prezentacja projektów | 2 | 1 |
| P15 | Zaliczenie przedmiotu | 2 | 1 |
|  | **Razem liczba godzin laboratoriów** | **30** | **18** |

**7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
| Wykład | M2 – Metoda problemowa | projektor |
| Laboratoria | M5.2 – Metoda praktyczna | Stanowiska komputerowe wraz z oprogramowaniem, drukarka 3D, projektor multimedialny. |
| Projekt | M5.5 – Metoda praktyczna  Dobór właściwych narzędzi do realizacji zadania inżynierskiego. | projektor, tablica |

**8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta**

**8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Forma zajęć** | **Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)** | **Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte Efekty uczenia się **(wybór z listy)** |
| Wykład | F1 – sprawdzian (ustny, pisemny, „wejściówka”, sprawdzian praktyczny umiejętności, kolokwium cząstkowe, testy pojedynczego lub wielokrotnego wyboru, testy z pytaniami otwartymi), | P2 – egzamin pisemny |
| Laboratoria | F3 – praca pisemna (sprawozdanie, dokumentacja projektu, referat, raport, pisemna analiza problemu itd.),  F5 - ćwiczenia praktyczne (ćwiczenia sprawdzające umiejętności, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia z wykorzystaniem sprzętu fachowego, projekty indywidualne i grupowe), | P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze, |
| Projekt | F3 - praca pisemna (sprawozdanie, dokumentacja projektu, referat, raport, pisemna analiza problemu) | P3 - ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących uzyskanych w semestrze |

**8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x”)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Symbol efektu** | Wykład | | | Laboratoria | | | Projekt | |
| F1 | P1 | F3 | | F5 | P3 | F3 | P3 |
| W\_01 | X | X |  | |  | X |  | X |
| W\_02 | X | X |  | |  |  | X |  |
| U\_01 |  |  | X | | X | X |  | X |
| U\_02 |  |  | X | | X | X |  | X |
| U\_03 |  |  | X | | X |  | X |  |
| K\_01 |  | X |  | |  | X |  | X |

**9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej** (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.  *Tab. 1. Progi ocenia procentowego*   |  |  | | --- | --- | | **Wynik procentowy** | **Ocena** | | 0-50 % | niedostateczny (2.0) | | 51-60 %. | dostateczny (3.0) | | 61-70 % | dostateczny plus (3.5) | | 71-80 % | dobry (4.0) | | 81-90 % | dobry plus (4.5) | | 91-100 % | bardzo dobry (5.0) | |

10. Forma zaliczenia zajęć

|  |
| --- |
| egzamin z oceną |

11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Forma aktywności studenta** | **Liczba godzin** | |
| **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| **Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):** | | | |
| liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia | **75** | **43** |
| **Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):** | | | |
| przygotowanie do kolokwium zaliczeniowych | 15 | 22 |
| przygotowanie do egzaminu | 10 | 20 |
| przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych, wykonanie ćwiczeń | 15 | 25 |
| zapoznanie z literaturą | 10 | 15 |
| **suma godzin:** | **125** | **125** |
| **liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:** (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta) | **5** | **5** |

12. Literatura zajęć

|  |
| --- |
| **Literatura obowiązkowa:**  1. Tarnowski W.: Modelowanie systemów. Politechnika Koszalińska 2004  2. G. Budzik, P. Siemiński: Techniki przyrostowe. Druk 3D. Drukarki 3D Politechnika Warszawska 2017  3. Mazur J., Kosiński K., Polakowski K.: Grafika inżynierska z wykorzystaniem metod CAD. Politechnika Warszawska, 2006.  4. K. Oczoś, A. Kawalec: Kształtowanie metali lekkich. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa 2012.  5. Czasopisma naukowo-techniczne: Mechanik, Przegląd Mechaniczny, Narzędziowiec, oraz wskazane indywidualnie artykuły z czasopism zagranicznych |
| **Literatura zalecana / fakultatywna:**  1. Augustyn K.: Komputerowe wspomaganie wytwarzania EdgeCAM. Helion, Gliwice 2004.  2. Schmid D.: Mechatronika. Rea, Warszawa 2002. |

13. Informacje dodatkowe

|  |  |
| --- | --- |
| imię i nazwisko sporządzającego | Dr inż. Aneta Jakubus |
| data sporządzenia / aktualizacji | 10.06.2024r. |
| dane kontaktowe (e-mail) | [ajakubus@ajp.edu.pl](mailto:ajakubus@ajp.edu.pl) |
| podpis |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Wydział** | Techniczny | |
| **Kierunek** | Mechanika i budowa maszyn | |
| **Poziom studiów** | drugiego stopnia | |
| **Forma studiów** | stacjonarna/niestacjonarna | |
| **Profil studiów** | praktyczny | |
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | | | B.3 |

**KARTA ZAJĘĆ**

**1. Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa zajęć | Zaawansowane materiały inżynierskie |
| Punkty ECTS | 2 |
| Rodzaj zajęć | obowiązkowe/~~obieralne~~ |
| Moduł/specjalizacja | Przedmioty kierunkowe |
| Język, w którym prowadzone są zajęcia | Polski |
| Rok studiów | 1 |
| Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia | Prof. AJP dr hab. Inż. Anna Konstanciak |

**2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Forma zajęć** | **Liczba godzin**  **stacjonarne/niestacjonarne** | **Rok studiów/semestr** | **Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów) |
| **wykład** | **15/10** | **1/1;** | **2** |
| **laboratoria** | **15/10** | **1/1;** |

**3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć**

|  |
| --- |
| Podstawowa wiedza w zakresie materiałoznawstwa i materiałów konstrukcyjnych |

**4. Cele kształcenia**

|  |
| --- |
| C1 - Przekazanie szczegółowej i podbudowanej teoretycznie wiedzy w zakresie mechaniki i budowy maszyn oraz rozszerzonej i pogłębionej wiedzy w zakresie powiązanych nauk technicznych obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z mechaniką i budową maszyn oraz przekazanie rozszerzonej i pogłębionej wiedzy związanej z procesami planowania i realizacji eksperymentów, tak w procesie przygotowania z udziałem metod symulacji komputerowych, jak i w rzeczywistym środowisku;  C2 - Przekazanie rozszerzonej i pogłębionej wiedzy dotyczącej standardów i norm technicznych związanych z zagadnieniami odnoszących się do mechaniki i budowy maszyn;  C3 - Wyrobienie i poszerzenie umiejętności w zakresie podnoszenia kompetencji zawodowych poprzez uzupełnianie zdobytej wiedzy, pozyskiwanie i integrowanie informacji z literatury, baz danych i innych źródeł oraz opracowywanie dokumentacji i ich prezentowanie;  C4 - Wyrobienie wysokich umiejętności projektowania maszyn, realizacji procesów wytwarzania, montażu i eksploatacji maszyn, doboru materiałów inżynierskich stosowanych jako elementy maszyn oraz nadzoru nad ich eksploatacją i inżynierii jakości;  C5 – Uświadomienie wagi i rozumienie społecznych skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje oraz przygotowanie do współdziałania w grupie i przyjmowania odpowiedzialności za wspólne realizacje, kreatywność i przedsiębiorczość oraz wyrobienie potrzeby przekazywania społeczeństwu informacji odnośnie osiągnięć technicznych i działalności inżynierskiej. |

**5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Symbol efektu uczenia się** | **Opis efektu uczenia się** | **Odniesienie do efektu kierunkowego** |
| **WIEDZA** | | | |
| W\_01 | Student ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie wytrzymałości, kształtowania struktury i własności materiałów inżynierskich oraz zasad doboru materiałów inżynierskich również z wykorzystaniem narzędzi komputerowych oraz wiedzę o najnowszych osiągnięciach w zakresie materiałów inżynierskich. | K\_W02, K\_W04, K\_W10 |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | | |
| U\_01 | Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych  i innych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie mechaniki i budowy maszyn; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie | K\_U01 |
| U\_02 | Student potrafi — przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich — integrować wiedzę z różnych obszarów budowy i eksploatacji maszyn (a w razie potrzeby także wiedzę z innych dyscyplin naukowych) | K\_U04, K\_U06 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | | |
| K\_01 | Student rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie podnosząc w ten sposób kompetencje zawodowe, osobiste i społeczne | K\_K01 |

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć** (zgodnie z programem studiów):

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Treści wykładów** | **Liczba godzin na studiach** | |
| **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| W1 | Klasyfikacja i charakterystyka ogólna materiałów. Rodzaje wiązań i ich właściwości. | 1 | 1 |
| W2 | Współczesne stale konstrukcyjne. Wymagania, sposoby umacniania. | 2 | 2 |
| W3 | Właściwości wytrzymałościowe współczesnych stali konstrukcyjnych. Stal Hadfilda. | 2 | 1 |
| W4 | Stale trudnordzewiejące. Stale nierdzewne (duplex). | 2 | 1 |
| W5 | Materiały kompozytowe. | 2 | 1 |
| W6 | Nanomateriały, biomateriały. Materiały biomimetyczne. Materiały inteligentne | 2 | 1 |
| W7 | Ceramika inżynierska. Materiały supertwarde. Kleje | 2 | 1 |
| W8 | Strategia doboru materiałów inżynierskich. Komputerowe wspomaganie projektowania materiałowego | 2 | 2 |
|  | **Razem liczba godzin wykładów** | **15** | **10** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Treści laboratoriów** | **Liczba godzin na studiach** | |
| **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| L1 | Stale stopowane azotem, stale odporne na korozję | 2 | 1 |
| L2 | Polimery termoodporne jako materiały polimerowych o szczególnych własnościach | 2 | 1 |
| L3 | Spiekane materiały filtracyjne. Spieki magnetyczne i spieki samosmarujące | 2 | 1 |
| L4 | Rodzaje i charakterystyka materiałów zbrojenia w kompozytach | 2 | 2 |
| L5 | Charakterystyka nanomateriałów – właściwości i zastosowanie | 2 | 2 |
| L6 | Materiały nadplastyczne i stopy z pamięcią kształtu | 2 | 1 |
| L7 | Termin odróbkowy. Zaliczenie | 3 | 2 |
|  | **Razem liczba godzin laboratoriów** | **15** | **10** |

**7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
| Wykład | M1 - wykład informacyjny,  M2 - wykład problemowy połączony z dyskusją | komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna |
| Laboratoria | M5.3 - ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania maszyn i urządzeń, | Stanowiska laboratoryjne.  Katalogi i normy.  Komputery z oprogramowaniem CAD |

**8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta**

**8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Forma zajęć** | **Ocena formująca (F)** | **Ocena podsumowująca (P)** |
| Wykład | F2 – obserwacja/aktywność | P1 – zaliczenie pisemne |
| Laboratoria | F1 – sprawdzian („wejściówka”, sprawdzian praktycznych umiejętności)  F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć)  F3 – praca pisemna (sprawozdania) | P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen  formujących, uzyskanych w semestrze, |

* 1. **Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x”)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Symbol efektu** | Wykład | | Laboratoria | | |
| F2 | P2 | F2 | F4 | P4 |
| W\_01 | x | X | x | x | x |
| U\_01 | x | X | x | x |  |
| U\_02 | x | X | x | x | x |
| K\_01 |  |  | x |  |  |

**9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej** (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.  *Tab. 1. Progi ocenia procentowego*   |  |  | | --- | --- | | **Wynik procentowy** | **Ocena** | | 0-50 % | niedostateczny (2.0) | | 51-60 %. | dostateczny (3.0) | | 61-70 % | dostateczny plus (3.5) | | 71-80 % | dobry (4.0) | | 81-90 % | dobry plus (4.5) | | 91-100 % | bardzo dobry (5.0) | |

10. Forma zaliczenia zajęć

|  |
| --- |
| zaliczenie z oceną |

11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Forma aktywności studenta** | **Liczba godzin** | |
| **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| **Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):** | | | |
| liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia | **30** | **20** |
| **Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):** | | | |
| przygotowanie do kolokwium zaliczeniowych | 5 | 10 |
| przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych, wykonanie ćwiczeń | 10 | 10 |
| zapoznanie z literaturą | 5 | 10 |
| **suma godzin:** | **50** | **50** |
| **liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:** (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta) | **2** | **2** |

12. Literatura zajęć

|  |
| --- |
| **Literatura obowiązkowa:**  1. Dobrzański L., *Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo*, WNT, Warszawa, 2002  2. Blicharski Marek, *Inżynieria materiałowa*. Stal., WNT, Warszawa 2004  3. Dobrzański L., *Metaloznawstwo z podstawami nauki o materiałach*, WNT, Warszawa 2000  4. Haimann R. *Metaloznawstwo*, Skrypt Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1980,  5. M. Blicharski, Wstęp do inżynierii materiałowej, WNT, Warszawa 2001.  6. Ashby M., *Materiały inżynierskie*, Tom 1-2 WNT Warszawa 1996. |
| **Literatura zalecana / fakultatywna:**  1. Lewandowska M., Kurzydłowski K., *Nanomateriały inżynierskie. Konstrukcyjne i funkcjonalne*, Wyd. PWN, 2011.  2. Konopko K., *Biomimetyczne metody wytwarzania mate*riałów, Wyd. Polit. Warszawskiej, Warszawa 2013.  3. Wendorff Z., *Metaloznawstw*o, WNT, Warszawa 1972 |

13. Informacje dodatkowe

|  |  |
| --- | --- |
| imię i nazwisko sporządzającego | Prof. AJP dr hab. inż. Anna Konstanciak |
| data sporządzenia / aktualizacji | 10.06.2024r. |
| dane kontaktowe (e-mail) | akonstanciak@ajp.edu.pl |
| podpis |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Wydział** | Techniczny | |
| **Kierunek** | Mechanika i budowa maszyn | |
| **Poziom studiów** | drugiego stopnia | |
| **Forma studiów** | stacjonarna/niestacjonarna | |
| **Profil studiów** | praktyczny | |
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | | | B.4 |

**KARTA ZAJĘĆ**

1. **Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa zajęć | Praktyczne aspekty doboru technologii wytwarzania |
| Punkty ECTS | 3 |
| Rodzaj zajęć | obowiązkowe/~~obieralne~~ |
| Moduł/specjalizacja | Przedmioty kierunkowe |
| Język, w którym prowadzone są zajęcia | Polski |
| Rok studiów | 1 |
| Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia | prof. dr hab. inż. Bogdan Piekarski |

**2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Forma zajęć** | **Liczba godzin**  **stacjonarne/niestacjonarne** | **Rok studiów/semestr** | **Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów) |
| **wykład** | **15/10** | **1/1;** | **3** |
| **laboratoria** | **30/18** | **1/1;** |

**3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć**

|  |
| --- |
| Znajomość technik wytwarzania, z którymi student zapoznał się na studiach I stopnia |

**4. Cele kształcenia**

|  |
| --- |
| C1 - Przekazanie wiedzy ogólnej dotyczącej standardów i norm technicznych dotyczących zagadnień odnoszących się do mechaniki i budowy maszyn.  C2 - Przekazanie wiedzy dotyczącej bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony własności przemysłowej, prawa autorskiego niezbędnej dla rozumienia i tworzenia społecznych, ekonomicznych, prawnych i pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej dla rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości i działalności gospodarczej.  C3 - Wyrobienie umiejętności w zakresie doskonalenia wiedzy, pozyskiwania i integrowanie informacji z literatury, baz danych i innych źródeł, opracowywania dokumentacji, prezentowania ich i podnoszenia kompetencji zawodowych.  C4 - Wyrobienie umiejętności zarządzania pracami w zespole, koordynacji prac i oceny ich wyników oraz sprawnego posługiwania się nowoczesnymi technikami komputerowymi, wyciągania wniosków, opisu sprzętu dostrzegając kryteria użytkowe, prawne i ekonomiczne, konfigurowania urządzeń komunikacyjnych w sieciach teleinformatycznych, oraz rozwiązywania praktycznych zadań inżynierskich.  C5 - Uświadomienie ważności i rozumienia społecznych skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje, współdziałanie w grupie i przyjmowanie odpowiedzialności za wspólne realizacje, Wydział Techniczny Kierunek Mechanika i budowa maszyn Poziom studiów I stopnia Forma studiów Studia stacjonarne Profil kształcenia praktyczny kreatywność i przedsiębiorczość oraz potrzebę przekazywania informacji odnośnie osiągnięć technicznych i działania inżyniera. |

**5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Symbol efektu uczenia się** | **Opis efektu uczenia się** | **Odniesienie do efektu kierunkowego** |
| **WIEDZA** | | | |
| W\_01 | Student posiada niezbędną wiedzę dotyczącą pierwotnych technik wytwarzania wyrobów (odlewania, przeróbki plastycznej i metalurgii proszków) oraz nowych kierunków rozwoju tych technologii | K\_W09 |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | | |
| U\_01 | Student posiada umiejętność analizy procesów pierwotnych technik wytwarzania wyrobów, sposobu funkcjonowania i oceny tych rozwiązań technologicznych oraz potrafi wyjaśnić podstawowe kryteria doboru technik wytwarzania w zależności od: materiału wyrobu, liczby wyrobów, ich kształtu i rozmiarów. Zna zjawiska związane z tymi procesami technologicznymi | K\_U12, K\_U16 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | | |
| K\_01 | Student rozumie potrzebę dokształcania się, pracy w zespole oraz podnoszenia swoich kompetencji zawodowych | K\_K01 |

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć** (zgodnie z programem studiów):

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Treści wykładów** | **Liczba godzin na studiach** | |
| **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| W1 | Współczesne techniki wytwarzania, w tym szczegółowo pierwotnych technik wytwarzania; cz. 1 | 2 | 2 |
| W2 | Współczesne techniki wytwarzania, w tym szczegółowo pierwotnych technik wytwarzania; cz. 2 | 2 | 2 |
| W3 | Rodzaje projektów technologicznych | 1 | 1 |
| W4 | Przeróbka plastyczna ‒ analiza czynników decydujących o jakości wyrobów odkształcanych plastycznie. Aspekty ekonomiczne i oddziaływanie na środowisko | 2 | 1 |
| W5 | Odlewnictwo ‒ analiza czynników decydujących o jakości wyrobów odlewanych. Aspekty ekonomiczne i oddziaływanie na środowisko | 2 | 1 |
| W6 | Metalurgia proszków ‒ analiza czynników decydujących o jakości wyrobów spiekanych. Aspekty ekonomiczne i oddziaływanie na środowisko | 2 | 1 |
| W7 | Techniki wytwarzania nanomateriałów | 2 | 1 |
| W8 | Zaliczenie przedmiotu | 2 | 1 |
|  | **Razem liczba godzin wykładów** | **15** | **10** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Treści laboratoriów** | **Liczba godzin na studiach** | |
| **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| L1 | Zapoznanie studentów z regulaminem oraz instrukcją BHP obowiązującymi w laboratorium | 1 | 1 |
| L2 | Zapoznanie studentów z zasadami poszukiwania źródeł literaturowych oraz prezentowania multimedialnego wiadomości technicznych | 2 | 2 |
| L3 | Omówienie i podział tematów do opracowania: wybór szkiców elementów metalowych z różnych materiałów metalicznych do opracowania; cz. 1 | 2 | 1 |
| L4 | Omówienie i podział tematów do opracowania: wybór szkiców elementów metalowych z różnych materiałów metalicznych do opracowania; cz. 2 | 2 | 1 |
| L5 | Kryteria i zasady poprawnego doboru materiałów i technologii | 2 | 1 |
| L6 | Zasady konstruowania wyrobów wytwarzanych różnymi technikami pierwotnymi; cz. 1 | 2 | 1 |
| L7 | Zasady konstruowania wyrobów wytwarzanych różnymi technikami pierwotnymi; cz. 2 | 2 | 1 |
| L8 | Przygotowanie opracowań: analiza przeznaczenia wyrobu, jego konstrukcji oraz właściwości, ustalenie procesu wytworzenia. Wspólna dyskusja kryteriów przyjętych rozwiązań; cz. 1 | 2 | 2 |
| L9 | Przygotowanie opracowań: analiza przeznaczenia wyrobu, jego konstrukcji oraz właściwości, ustalenie procesu wytworzenia. Wspólna dyskusja kryteriów przyjętych rozwiązań; cz. 2 | 2 | 1 |
| L10 | Przygotowanie opracowań: analiza przeznaczenia wyrobu, jego konstrukcji oraz właściwości, ustalenie procesu wytworzenia. Wspólna dyskusja kryteriów przyjętych rozwiązań; cz. 3 | 2 | 1 |
| L11 | Przygotowanie opracowań: analiza przeznaczenia wyrobu, jego konstrukcji oraz właściwości, ustalenie procesu wytworzenia. Wspólna dyskusja kryteriów przyjętych rozwiązań; cz. 4 | 2 | 1 |
| L12 | Prezentacja opracowań studentów w formie multimedialnej oraz ich dyskusja i ocena; cz. 1 | 2 | 1 |
| L13 | Prezentacja opracowań studentów w formie multimedialnej oraz ich dyskusja i ocena; cz. 2 | 2 | 1 |
| L14 | Prezentacja opracowań studentów w formie multimedialnej oraz ich dyskusja i ocena; cz. 3 | 2 | 1 |
| L15 | Prezentacja opracowań studentów w formie multimedialnej oraz ich dyskusja i ocena; cz. 4 | 2 | 1 |
| L16 | Podsumowanie zajęć | 1 | 1 |
|  | **Razem liczba godzin laboratoriów** | **30** | **18** |

**7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
| Wykład | M1, wykład informacyjny | projektor |
| Laboratorium | M5, omawianie wybranych aspektów przygotowywanych przez studentów opracowań oraz końcowa prezentacja wybranych opracowań | projektor |

**8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta**

**8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Forma zajęć** | **Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)** | **Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte efekty uczenia się **(wybór z listy)** |
| Wykład | F2, aktywność podczas wykładów | P1, zaliczenie pisemne |
| Laboratorium | F5, sprawdzanie umiejętności rozwiazywania zadań obserwacja podczas zajęć / aktywność | P4, praca pisemna – opracowanie |

* 1. **Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x”)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Symbol efektu** | Wykład | | Laboratorium | |
| Metoda oceny F1 | Metoda oceny P1 | Metoda oceny F3 | Metoda oceny P3 |
| W\_01 | X | X | X | X |
| U\_01 | X | X | X |  |
| K\_01 | X | X | X |  |

**9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej** (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.  *Tab. 1. Progi ocenia procentowego*   |  |  | | --- | --- | | **Wynik procentowy** | **Ocena** | | 0-50 % | niedostateczny (2.0) | | 51-60 %. | dostateczny (3.0) | | 61-70 % | dostateczny plus (3.5) | | 71-80 % | dobry (4.0) | | 81-90 % | dobry plus (4.5) | | 91-100 % | bardzo dobry (5.0) | |

10. Forma zaliczenia zajęć

|  |
| --- |
| zaliczenie z oceną |

11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Forma aktywności studenta** | **Liczba godzin** | |
| **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| **Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):** | | | |
| liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia | **45** | **28** |
| **Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):** | | | |
| przygotowanie do kolokwium zaliczeniowych | 5 | 12 |
| przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych, wykonanie ćwiczeń | 10 | 15 |
| zapoznanie z literaturą | 15 | 20 |
| **suma godzin:** | **75** | **75** |
| **liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:** (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta) | **3** | **3** |

12. Literatura zajęć

|  |
| --- |
| **Literatura obowiązkowa:**   1. Ashby M. F.: Dobór materiałów w projektowaniu inżynierskim. WNT, W-wa 1998. 2. Dobrzański L. A. i inni: Zasady doboru materiałów inżynierskich z kartami charakterystyk. Wydaw. PŚl. Gliwice 2006. 3. Dobrzański L. A.: Materiały inżynierskie i projektowanie materiałowe. WNT, Warszawa 2006. 4. Technologia metali. Prac. Pod red. F. Grosmana. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2010. 5. Skarbiński M., Skarbiński J.: Technologiczność konstrukcji maszyn. WNT, Warszawa 1982. 6. Marciniak H.: Projektowanie procesów technologicznych. Obróbka plastyczna metali. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Wrocław 1983. 7. Kopia A.: Wybrane techniki wytwarzania nanomateriałów. Wydaw. AGH, Kraków 2021. |
| **Literatura zalecana / fakultatywna:**   1. Kubiński W.: Wprowadzenie do techniki. Wydaw. AGH, Kraków 2006. 2. Mazurkiewicz J. i inni: Podstawy technologii przetwórstwa metali. Wydaw. PŚl., Gliwice 2003. 3. Wojktun F., Sołncew J. P.: Materiały specjalnego przeznaczenia. Wydaw. PR, Radom 2001. 4. Postęp w nauce o materiałach i inżynierii materiałowej. Pod red. M. Hetmańczyka. Wydaw. PŚl., 5. Gliwice 2002. 6. Piekarski B.: Podstawy nauki o materiałach i inżynierii materiałowej. Wydaw. ZUT, Szczecin 2018. |

13. Informacje dodatkowe

|  |  |
| --- | --- |
| imię i nazwisko sporządzającego | prof. dr hab. inż. Bogdan Piekarski |
| data sporządzenia / aktualizacji | 10.06.2024r. |
| dane kontaktowe (e-mail) | [bpiekarski@ajp.edu.pl](mailto:bpiekarski@ajp.edu.pl) |
| podpis |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Wydział** | Techniczny | |
| **Kierunek** | Mechanika i budowa maszyn | |
| **Poziom studiów** | drugiego stopnia | |
| **Forma studiów** | stacjonarna/niestacjonarna | |
| **Profil studiów** | praktyczny | |
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | | | B.5 |

**KARTA ZAJĘĆ**

1. **Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa zajęć | Komputerowe wspomaganie projektowania (CAM) |
| Punkty ECTS | 4 |
| Rodzaj zajęć | obowiązkowe/~~obieralne~~ |
| Moduł/specjalizacja | Przedmioty kierunkowe |
| Język, w którym prowadzone są zajęcia | Polski |
| Rok studiów | 1 |
| Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia | Dr hab. inż. Andrzej Perec |

**2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Forma zajęć** | **Liczba godzin**  **stacjonarne/niestacjonarne** | **Rok studiów/semestr** | **Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów) |
| **wykład** | **15/10** | **1/2;** | **4** |
| **ćwiczenia** | **15/10** | **1/2;** |
| **laboratoria** | **30/18** | **1/2;** |

**3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć**

|  |
| --- |
| Znajomość obsługi komputera PC, Podstawy Konstrukcji Maszyn, Komputerowe Wspomaganie Projektowania (CAD) |

**4. Cele kształcenia**

|  |
| --- |
| C1 - Posiada wiedzę z zakresu zastosowań oprogramowania CAD/CAM/CAE/w technicznym przygotowaniu produkcji z uwzględnieniem obrabianych materiałów.  C2 - Posiada wiedzę z zakresu współczesnych systemów komputerowego wspomagania przygotowania produkcji.  C3 - Posiada umiejętność wykorzystania oprogramowania CAM do przygotowania programów sterujących na obrabiarki i roboty CNC.  C4 - Zna uwarunkowania procesu projektowania i rozumie potrzebę stosowania metod zaawansowanych |

**5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Symbol efektu uczenia się** | **Opis efektu uczenia się** | **Odniesienie do efektu kierunkowego** |
| **WIEDZA** | | | |
| W\_01 | ma szczegółową i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie systemów produkcyjnych niezbędną do ich projektowania, analizy i oceny z uwzględnieniem aspektów technicznych, użytkowych i ekonomicznych | K\_W05 |
| W\_02 | ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie modelowania i optymalizacji procesów wytwarzania z uwzględnieniem aspektów ekonomicznych oraz wykorzystaniem narzędzi informatycznych | K\_W03, K\_W06 |
| W\_03 | ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę w zakresie metod oceny, monitorowania i kontroli jakości procesów, cyklu życia systemu, niezbędną do podnoszenia efektywności systemów wytwórczych | K\_W08, K\_W09,  K\_W11 |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | | |
| U\_01 | potrafi korzystając z narzędzi informatycznych opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować opracowanie naukowe zawierające omówienie wyników realizacji tego zadania w języku polskim oraz krótką notatkę w języku angielskim lub innym języku obcym | K\_U02, K\_U20 |
| U\_02 | ma doświadczenie praktyczne związane z metodami pomiarowymi i rozwiązywaniem zadań inżynierskich w tym zakresie zdobyty w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską oraz określa kierunki samorozwoju w tym zakresie | K\_U07, K\_U09, K\_U14 |
| U\_03 | potrafi korzystać z kart katalogowych i not aplikacyjnych w celu dobrania odpowiednich komponentów projektowanego procesu, urządzenia i systemu | K\_U17, K\_U23 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | | |
| K\_01 | świadomość ważności działalności inżynierskiej i rozumie jej pozatechniczne aspekty i skutki, w tym wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje | K\_K02 |
| K\_02 | potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy m. in. tworząc rozwiązania z uwzględnieniem korzyści biznesowe oraz społeczne | K\_K04 |

1. **Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć** (zgodnie z programem studiów):

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Treści wykładów** | **Liczba godzin na studiach** | |
| **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| W1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady zaliczenia. | 1 | 1 |
| W2 | Techniki ubytkowe oraz zagadnienia automatyzacji systemów produkcji. Charakterystyka dyskretnych procesów produkcji. | 2 | 2 |
| W3 | Rola technologii w procesie wytwarzania, zagadnienia podobieństwa technologicznego. Struktura kinematyczna obrabiarek, struktura systemów wytwarzania. | 2 | 1 |
| W4 | Klasyfikacja sposobów programowania obrabiarek, zagadnienia integracji technicznej i technologicznej systemów wytwarzania. | 2 | 1 |
| W5 | Metody generowania programów obróbkowych. Systemy CAM. | 2 | 1 |
| W6 | Wizualizacja graficzna i symulacja procesów obróbki. | 2 | 1 |
| W7 | Generowanie wybranych programów sterujących | 2 | 1 |
| W8 | Zaliczenie. | 2 | 2 |
|  | **Razem liczba godzin wykładów** | **15** | **10** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Treści ćwiczeń** | **Liczba godzin na studiach** | |
| **stacjonarnych** | **niestacjonarnie** |
| C1 | Wprowadzenie do systemu CAM. Moduł konstrukcyjny DESIGN. Menugłówne i pomocnicze. | 1 | 1 |
| C2 | Wykorzystanie modułu DESIGN do tworzenia geometrii w 2D. | 1 | 1 |
| C3 | Opracowanie konstrukcji dwuwymiarowej toczonej i frezowanej | 1 | 1 |
| C4 | Organizacja przestrzeni trójwymiarowej (3D) w systemie CAM. Wykorzystanie modułu DESIGN do tworzenia geometrii w 3D. | 1 | 1 |
| C5 | Krzywe Spline i Nurbs, Powierzchnie obrotowe, prostokreślne/ trasowane (Ruled/ Lofted). | 1 | 0,5 |
| C6 | Opracowanie modeli przestrzennych zawierającej wyżej wymienione powierzchnie i krzywe. | 1 | 0,5 |
| C7 | Wykorzystanie modułu DESIGN do tworzenia geometrii w 3D, Powierzchnie omiatane (Swept) i powierzchnie Coonse'a. | 1 | 0,5 |
| C8 | Wyrównywanie brzegów. Tworzenie zaokrągleń ze stałym i zmiennym promieniem w miejscach przecięć powierzchni. Modyfikacja istniejącej geometrii. Modelowanie dynamiczne krzywych i powierzchni Nurbs | 1 | 0,5 |
| C9 | Moduły technologiczne systemu CAM. Opracowanie geometrii części obrabianych i materiału wyjściowego. Wybór sposobu obróbki. Definiowanie narzędzi i materiału obrabianego. Wybór postprocesora. | 1 | 0,5 |
| C10 | Programowanie obróbki tokarskiej w module LATHE systemu CAM. Tworzenie opisu geometrycznego przedmiotów toczonych. Opracowanie drogi narzędzia w obróbce zgrubnej i wykańczającej powierzchni zewnętrznych, wewnętrznych i czołowych. | 1 | 0,5 |
| C11 | Programowanie obróbki frezarskiej MILL systemu CAM. Opracowanie drogi narzędzia 2D przy obróbce konturu, wybrań, grawerowaniu i wierceniu. | 1 | 0,5 |
| C12 | Opracowanie drogi narzędzia 3D przy obróbce frezarskiej przedmiotów, których geometria zdefiniowana jest jako model powierzchniowy. | 1 | 0,5 |
| C13 | Opracowanie drogi narzędzia 3D przy obróbce frezarskiej przedmiotów, których geometria zdefiniowana jest jako model powierzchniowy. | 1 | 0,5 |
| C14 | Opracowanie konstrukcji i technologii części pełniącej rolę uchwytu narzędziaręcznego. | 1 | 0,5 |
| C15 | Kolokwium zaliczeniowe | 1 | 1 |
|  | **Razem liczba godzin ćwiczeń** | **15** | **10** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Treści laboratoriów** | **Liczba godzin na studiach** | |
| **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| L1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. Zapoznanie ze stanowiskami laboratoryjnymi. | 2 | 1 |
| L2 | Tworzenie modeli 3D obiektów użytkowych za pomocą modeli bryłowych powierzchniowych i krawędziowych oraz modelowania hybrydowego | 2 | 2 |
| L3 | Tworzenie modeli 3D obiektów użytkowych za pomocą modeli bryłowych powierzchniowych i krawędziowych oraz modelowania hybrydowego | 2 | 1 |
| L4 | Proces technologiczny, karta technologiczna oraz karty instrukcji obróbki | 2 | 1 |
| L5 | Proces technologiczny, karta technologiczna oraz karty instrukcji obróbki | 2 | 1 |
| L6 | Generowanie dokumentacji technicznej 2D zespołu maszynowego z trójwymiarowego modelu. | 2 | 1 |
| L7 | Generowanie dokumentacji technicznej 2D zespołu maszynowego z trójwymiarowego modelu. | 2 | 1 |
| L8 | Generowanie kodu na obrabiarki sterowane numerycznie | 2 | 2 |
| L9 | Generowanie kodu na obrabiarki sterowane numerycznie | 2 | 1 |
| L10 | Generowanie kodu na obrabiarki sterowane numerycznie | 2 | 1 |
| L11 | Komputerowo wspomagany dobór warunków obróbki frezarskiej | 2 | 1 |
| L12 | Komputerowo wspomagany dobór warunków obróbki skrawaniem wałka | 2 | 1 |
| L13 | Symulacja obróbki technikami obróbki ubytkowej w trybie off-line. | 2 | 1 |
| L14 | Symulacja obróbki technikami obróbki ubytkowej w trybie off-line. | 2 | 1 |
| L15 | Podsumowanie i zaliczenie. | 2 | 2 |
|  | **Razem liczba godzin laboratoriów** | **30** | **18** |

**7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
| Wykład | M1 - wykład informacyjny, M2 - wykład problemowy połączony z dyskusją | komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna |
| Laboratorium | M5.3 - ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania maszyn i urządzeń, | komputery klasy PC wraz z oprogramowaniem |
| Ćwiczenia | M5.5- ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania maszyn i urządzeń, | komputery klasy PC wraz z oprogramowaniem |

**8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta**

**8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Forma zajęć** | **Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)** | **Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte Efekty uczenia się **(wybór z listy)** |
| Wykład | F2 – obserwacja/aktywność | P2 – kolokwium ustne lub pisemne podsumowujące semestr w postaci testu, ocena wynika z przyjętej gradacji punktowej |
| Ćwiczenia | F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć i jako pracy własnej)  F3 – praca pisemna (sprawozdanie) | P3 - ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze |

**8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x”)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Symbol efektu** | Wykład | | Laboratoria | | | | Projekt | | |
| F2 | P2 | F2 | F3 | P3 | … | F2 | F3 | P3 |
| W\_01 | X | X | X | X | X |  | X | X | X |
| W\_02 | X | X | X | X | X |  | X | X | X |
| W\_03 | X | X | X | X | X |  | X | X | X |
| U\_01 | X | X | X | X | X |  | X | X | X |
| U\_02 | X | X | X | X | X |  | X | X | X |
| U\_03 | X | X | X | X | X |  | X | X | X |
| K\_01 | X | X | X | X | X |  | X | X | X |
| K\_02 | X | X | x | X | X |  | x | X | X |

**9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej** (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.  *Tab. 1. Progi ocenia procentowego*   |  |  | | --- | --- | | **Wynik procentowy** | **Ocena** | | 0-50 % | niedostateczny (2.0) | | 51-60 %. | dostateczny (3.0) | | 61-70 % | dostateczny plus (3.5) | | 71-80 % | dobry (4.0) | | 81-90 % | dobry plus (4.5) | | 91-100 % | bardzo dobry (5.0) | |

10. Forma zaliczenia zajęć

|  |
| --- |
| zaliczenie z oceną |

11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Forma aktywności studenta** | **Liczba godzin** | |
| **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| **Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):** | | | |
| liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia | **60** | **38** |
| **Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):** | | | |
| przygotowanie do kolokwium zaliczeniowych | 15 | 17 |
| przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych, wykonanie ćwiczeń, | 10 | 25 |
| zapoznanie z literaturą | 15 | 20 |
| **suma godzin:** | **100** | **100** |
| **liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:** (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta) | **4** | **4** |

12. Literatura zajęć

|  |
| --- |
| **Literatura obowiązkowa:**  1. Przybylski W. Deja M. - Komputerowo wspomagane wytwarzanie maszyn. Podstawy i zastosowanie - Wydawnictwo WNT, Warszawa. - 2007  2. .Honczarenko J. Elastyczna automatyzacja wytwarzania. WNT. Warszawa 2000r. |
| **Literatura zalecana / fakultatywna:**  1. Augustyn K. - NX CAM. Programowanie ścieżek dla obrabiarek CNC - Wydawnictwo Helion, Gliwice. - 2010  2. Wrotny T., Robotyka i elastycznie zautomatyzowana produkcja. Systemowe zasady tworzenia zautomatyzowanej produkcji, WNT, Warszawa, 1996 |

13. Informacje dodatkowe

|  |  |
| --- | --- |
| imię i nazwisko sporządzającego | Dr hab. inż. Andrzej Perec |
| data sporządzenia / aktualizacji | 10.06.2024r. |
| dane kontaktowe (e-mail) | [aperec@ajp.edu.pl](mailto:aperec@ajp.edu.pl) |
| podpis |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Wydział** | Techniczny | |
| **Kierunek** | Mechanika i budowa maszyn | |
| **Poziom studiów** | drugiego stopnia | |
| **Forma studiów** | stacjonarna/niestacjonarna | |
| **Profil studiów** | praktyczny | |
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | | | B.6 |

**KARTA ZAJĘĆ**

1. **Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa zajęć | Systemy zarządzania jakością |
| Punkty ECTS | 2 |
| Rodzaj zajęć | obowiązkowe/~~obieralne~~ |
| Moduł/specjalizacja | Przedmioty kierunkowe |
| Język, w którym prowadzone są zajęcia | Polski |
| Rok studiów | 2 |
| Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia | Dr hab. inż. Andrzej Perec |

**2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Forma zajęć** | **Liczba godzin**  **stacjonarne/niestacjonarne** | **Rok studiów/semestr** | **Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów) |
| **wykład** | **15/10** | **2/3;** | **2** |
| **laboratoria** | **15/10** | **2/3;** |

**3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć**

|  |
| --- |
| Wiedza z zakresu nauki o przedsiębiorstwie, analizy finansowej, rachunkowości, metody oceny projektów gospodarczych i podstaw zarządzania |

**4. Cele kształcenia**

|  |
| --- |
| C1 - Potrafi definiować pojęcia związane z zarządzaniem jakością.  C2 - Posiada wiedzę z zakresu metod i techniki zarządzania jakością.  C3 - Posiada umiejętność określić czynniki wpływające na jakość i zaproponować działania doskonalące.  C4 - Zna uwarunkowania procesu projektowania systemów i rozumie potrzebę stosowania metod zaawansowanych |

**5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Symbol efektu uczenia się** | **Opis efektu uczenia się** | **Odniesienie do efektu kierunkowego** |
| **WIEDZA** | | | |
| W\_01 | ma szczegółową i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie systemów produkcyjnych niezbędną do ich projektowania, analizy i oceny z uwzględnieniem aspektów technicznych, użytkowych i ekonomicznych | K\_W05 |
| W\_02 | ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie modelowania i optymalizacji procesów wytwarzania z uwzględnieniem aspektów ekonomicznych oraz wykorzystaniem narzędzi informatycznych | K\_W03, K\_W06 |
| W\_03 | ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę w zakresie metod oceny, monitorowania i kontroli jakości procesów, niezbędną do projektowania systemów diagnostyki i nadzorowania procesów wytwarzania | K\_W08, K\_W11 |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | | |
| U\_01 | potrafi wykorzystując narzędzia informatyczne opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować opracowanie naukowe zawierające omówienie wyników realizacji tego zadania w języku polskim oraz krótką notatkę w języku angielskim lub innym języku obcym | K\_U02, K\_U20 |
| U\_02 | ma doświadczenie praktyczne związane z rozwiązywaniem zadań inżynierskich zdobytych w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską oraz zna i stosuje zasady bezpieczeństwa związane z pracą zawodową | K\_U04, K\_U17 |
| U\_03 | potrafi korzystać z kart katalogowych, not aplikacyjnych, norm i standardów w celu dobrania odpowiednich komponentów projektowanego procesu, urządzenia i systemu | K\_U14, K\_U16 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | | |
| K\_01 | świadomość ważności działalności inżynierskiej i rozumie jej pozatechniczne aspekty i skutki, w tym wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje | K\_K02 |
| K\_02 | potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy m. in. tworząc rozwiązania z uwzględnieniem korzyści biznesowe oraz społeczne | K\_K04 |

1. **Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć** (zgodnie z programem studiów):

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Treści wykładów** | **Liczba godzin na studiach** | |
| **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| W1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady zaliczenia. | 1 | 1 |
| W2 | Historia znormalizowanych systemów zarządzania jakością. Ewolucja systemu zarządzania jakością. | 2 | 2 |
| W3 | Kompleksowe zarządzanie jakością – TQM | 2 | 1 |
| W4 | System zarządzania jakością zgodny z normami ISO 9000 | 2 | 1 |
| W5 | Zarządzanie bezpieczeństwem informacji | 2 | 1 |
| W6 | Zarządzanie bezpieczeństwem i higieną pracy wg normy serii PN-N 18000 i OHSAS | 2 | 1 |
| W7 | Zarządzanie jakością i bezpieczeństwem żywności wg HACCP, i normy ISO 22000 | 2 | 1 |
| W8 | Zaliczenie. | 2 | 2 |
|  | **Razem liczba godzin wykładów** | **15** | **10** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Treści laboratoriów** | **Liczba godzin na studiach** | |
| **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| L1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. Zapoznanie ze stanowiskami laboratoryjnymi. | 1 | 0,5 |
| L2 | Opracowanie schematu organizacyjnego organizacji procesowej | 1 | 0,5 |
| L3 | Opracowanie schematu organizacyjnego organizacji procesowej | 1 | 0,5 |
| L4 | Opracowanie mapy procesów organizacji zgodny z normą ISO 9001:2008 | 1 | 0,5 |
| L5 | Opracowanie mapy procesów organizacji zgodny z normą ISO 9001:2008 | 1 | 0,5 |
| L6 | Opracowanie mapy procesów organizacji zgodny z normą ISO 9001:2008 | 1 | 0,5 |
| L7 | Opracowanie analizy przyczynowo-skutkowej FMEA (Failure Mode and Effect (Critical) Analysis) | 1 | 0,5 |
| L8 | Opracowanie analizy przyczynowo-skutkowej FMEA (Failure Mode and Effect (Critical) Analysis) | 1 | 0,5 |
| L9 | Analiza Pareto | 1 | 1 |
| L10 | Analiza Pareto | 1 | 1 |
| L11 | Zastosowania metody dopasowanie funkcji jakości QFD (Quality Function Deployment) | 1 | 1 |
| L12 | Zastosowania metody dopasowanie funkcji jakości QFD (Quality Function Deployment) | 1 | 1 |
| L13 | Ocena wybranego ryzyka zawodowego | 1 | 0,5 |
| L14 | Ocena wybranego ryzyka zawodowego | 1 | 0,5 |
| L15 | Podsumowanie i zaliczenie. | 1 | 1 |
|  | **Razem liczba godzin laboratoriów** | **15** | **10** |

**7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
| Wykład | M1 - wykład informacyjny, M2 - wykład problemowy połączony z dyskusją | komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna |
| Laboratorium | M5.2 - ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania maszyn i urządzeń, | komputery klasy PC wraz z oprogramowaniem |

**8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta**

**8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Forma zajęć** | **Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)** | **Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte Efekty uczenia się **(wybór z listy)** |
| Wykład | F2 – obserwacja/aktywność | P2 – kolokwium pisemne podsumowujące semestr w postaci testu, ocena wynika z przyjętej gradacji punktowej |
| Laboratorium | F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć i jako pracy własnej)  F3 – praca pisemna (sprawozdanie) | P3 - ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze |

**8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x”)**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Symbol efektu** | Wykład | | Laboratoria | | | |
| F2 | P2 | F3 | P3 | … | … |
| W\_01 | X | X | X | X |  |  |
| W\_02 | X | X | X | X |  |  |
| W\_03 | X | X | X | X |  |  |
| U\_01 | X | X | X | X |  |  |
| U\_02 | X | X | X | X |  |  |
| U\_03 | X | X | X | X |  |  |
| K\_01 | X | X | X | X |  |  |
| K\_02 | X | X | X | X |  |  |

**9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej** (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.  *Tab. 1. Progi ocenia procentowego*   |  |  | | --- | --- | | **Wynik procentowy** | **Ocena** | | 0-50 % | niedostateczny (2.0) | | 51-60 %. | dostateczny (3.0) | | 61-70 % | dostateczny plus (3.5) | | 71-80 % | dobry (4.0) | | 81-90 % | dobry plus (4.5) | | 91-100 % | bardzo dobry (5.0) | |

10. Forma zaliczenia zajęć

|  |
| --- |
| zaliczenie z oceną |

11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Forma aktywności studenta** | **Liczba godzin na studiach** | |
| **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| **Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):** | | | |
| liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia | **30** | **20** |
| **Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):** | | | |
| przygotowanie do kolokwium zaliczeniowych | 7 | 10 |
| przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych, wykonanie ćwiczeń | 6 | 10 |
| zapoznanie z literaturą | 7 | 10 |
| **suma godzin:** | **50** | **50** |
| **liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:** (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta) | **2** | **2** |

12. Literatura zajęć

|  |
| --- |
| **Literatura obowiązkowa:**  1. Wawak S., Zarządzanie jakością. Podstawy, systemy, narzędzia, Helion, Gliwice, 2011  2. Myszewski J.M., Po prostu jakość. Podręcznik zarządzania jakością, Wydawnictwa Akademickie i Profesjonalne, Warszawa, 2009.  3. Urbaniak M., Zarządzanie jakością, środowiskiem oraz bezpieczeństwem w praktyce gospodarczej, Difin, Warszawa, 2007. |
| **Literatura zalecana / fakultatywna:**  1 Blikle A.J., Doktryna Jakości-rzecz o skutecznym zarządzaniu, Creative Commons, 2014, www.moznainaczej.com.pl.  2. Hamrol A., Zarządzanie jakością z przykładami, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2008.  3 Łańcucki J (red.), Podstawy kompleksowego zarządzania jakością TQM, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej  Poznań, 2006.  4. Urbaniak M., Zarządzanie jakością – teoria i praktyka, Difin, Warszawa 2004  5.PN-EN ISO 9000:2006 – Systemy zarządzania jakością – Podstawy i terminologia  6.PN-EN ISO 9001:2009 – Systemy zarządzania jakością – Wymagania  7.PN-EN ISO 9004:2010 –Zarządzanie ukierunkowane na trwały sukces organizacji – Podejście wykorzystujące   zarządzanie jakością  8.ISO/TS Systemy zarządzania jakością – Szczegółowe wymagania dotyczące stosowania ISO 9001:2000  w przemyśle motoryzacyjnym oraz w organizacjach produkujących części zamienne  9.PN-EN ISO 22000:2006 – Systemy zarządzania bezpieczeństwem żywności – Wymagania dla każdej organizacji  należącej do łańcucha żywnościowego,  10.PN-EN ISO 14001:1996 – Systemy zarządzania środowiskowego – Specyfikacja i wytyczne stosowania  11.PN-N 18001:2004 – Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy – Wymagania |

1. Informacje dodatkowe

|  |  |
| --- | --- |
| imię i nazwisko sporządzającego | Dr hab. inż. Andrzej Perec |
| data sporządzenia / aktualizacji | 10.06.2024r. |
| dane kontaktowe (e-mail) | [aperec@ajp.edu.pl](mailto:aperec@ajp.edu.pl) |
| Podpis |  |