|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **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)** | | | C.2.1 |

**KARTA ZAJĘĆ**

**1. Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa zajęć | Procesy odlewnicze |
| Punkty ECTS | 3 |
| Rodzaj zajęć | ~~obowiązkowe~~/obieralne |
| Moduł/specjalizacja | urządzenie i procesy technologiczne w przemyśle |
| Język, w którym prowadzone są zajęcia | polski |
| Rok studiów | 1 |
| Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia | Prof. dr hab. inż. Marek Soiński |

**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;** | **3** |
| **laboratoria** | **30/18** | **1/2;** |

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

|  |
| --- |
|  |

**4. Cele kształcenia**

|  |
| --- |
| C1 - Przekazanie wybranej wiedzy z zakresu proces topienia, rafinacji, modyfikacja stopów odlewniczych. Przekazanie wiedzy z zakresu procesów odlewniczych (wypełniania formy i krzepnięcia odlewów, powstawanie struktury, zasilania odlewów, powstawanie porowatości w odlewach i zmniejszanie udziału porowatości).  C2 - Wyrobienie umiejętności wykonania formy odlewniczej, analizy procesu krystalizacji odlewu, oceny cieplnego warunku krzepnięcia oraz wpływu rozdrobienia struktury i udziału porowatości na właściwości mechaniczne odlewów.  C3 - Uświadomienie ważności kształcenia się w aspekcie działalności inżynierskiej i jej skutków. |

**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 z zakresu optymalizacji procesów odlewniczych. | K\_W06 |
| W\_02 | Student ma pogłębioną wiedzę potrzebną do opracowania i kontroli procesów wypełniania formy, krzepnięcia odlewów, zasilania odlewów, powstawania porowatości w odlewach. | K\_W08 |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | | |
| U\_01 | Student potrafi określić cieplne warunki krzepnięcia, przeprowadzić analizę procesu krzepnięcia odlewu stosując właściwe metody i narzędzia. Ocenić wpływ rozdrobienia struktury i udziału porowatości na właściwości mechaniczne odlewu. | K\_U07, K\_U10, K\_U15, K\_U17, |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | | |
| K\_01 | Student ma świadomość ważności działalności inżynierskiej i rozumie jej pozatechniczne aspekty i skutki, w tym na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje. | K\_K02 |

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Treści wykładów** | **Liczba godzin na studiach** | |
| **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| W1 | Procesy topienia, rafinacja i modyfikacja stopów odlewniczych. | 1 | 0,5 |
| W2 | Metody odlewania i charakterystyka procesów odlewania. | 1 | 1 |
| W3 | Metody odlewania i charakterystyka procesów odlewania. Zarodkowanie i wzrost kryształów w odlewach ze stopy Al-Si. | 1 | 1 |
| W4 | Zarodkowanie i wzrost kryształów w odlewach z żeliwa szarego  i sferoidealnego, cieplne warunki wzrostu kryształów i ich morfologia | 1 | 0,5 |
| W5 | Wpływ dodatkowych pierwiastków w stopach Al-Si i szybkości stygnięcia na kształt krzywej stygnięcia oraz kształt geometryczny faz międzymeta-licznych i udział porowatości. Zmiana kształtu geometrycznego fazy α i krzemu eutektycznego w odlewach. | 1 | 0,5 |
| W6 | Grawitacyjne i ciśnieniowe wypełnianie formy, budowa układu wlewowego w zależności od rodzaju stopu i formy. Obliczenia układu wlewowego (czas zalewania, prędkość liniowa, przekroje powierzchni układu wlewowego). | 1 | 0,5 |
| W7 | Technologie formy jednorazowej z mas formierskich. | 1 | 0,5 |
| W8 | Kryteria krzepnięcia, przebieg krzepnięcia żeliwa, wady w odlewach wywołane skurczem. Skurcz odlewniczy objętościowy i liniowy. Wady skurczowe w odlewach krzepnących strefowo (liniowo) - staliwo  i krzepnące z szerokim frontem (stop Al-Si). | 1 | 0,5 |
| W9 | Zmniejszanie jam skurczowych: ochładzalniki zewnętrzne i wewnętrzne, zmniejszenie objętości węzła cieplnego w odlewie, zastosowanie wkładek z materiałów izolacyjnych, zmiana konstrukcji odlewu, ciśnienie w czasie krzepnięcia odlewu. | 1 | 0,5 |
| W10 | Zasięgi działania efektu brzegowego i nadlewu, wyznaczanie modułu krzepnięcia węzła cieplnego, liczby nadlewów. Rodzaje nadlewów. Obliczanie modułów krzepnięcia | 1 | 0,5 |
| W11 | Przykłady zasilania odlewów. Analiza procesu zasilania i krzepnięcia odlewu ze staliwa stopowego | 1 | 0,5 |
| W12 | Zasilanie odlewów z żeliwa sferoidalnego (morfologia krzepnięcia, jakość metalurgiczna, samozasilanie odlewów, zasilanie nadlewami. | 1 | 0,5 |
| W13 | Procesy odlewania pod wysokim ciśnieniem stopów Al-Si. | 1 | 0,5 |
| W14 | Izostatyczne dogęszczanie odlewów na gorąco. Odlewanie kompozytu "in situ". Dyfuzja ciepła. Model numeryczny symulacji procesu krzepnięcia odlewu (krzywa stygnięcia). | 1 | 0,5 |
| W15 | Podsumowanie i zaliczenia | 1 | 2 |
|  | **Razem liczba godzin wykładów** | **15** | **10** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Treści laboratoriów** | **Liczba godzin na studiach** | |
| **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| L1 | Wprowadzenie do ćwiczeń laboratoryjnych. | 2 | 1 |
| L2 | Badanie krzywej stygnięcia powstawania struktury odlewu ze stopu Al-Si. Wyznaczenie szybkości stygnięcia. | 2 | 2 |
| L3 | Badanie krzywej stygnięcia powstawania struktury odlewu ze stopu Al-Si. Wyznaczenie szybkości stygnięcia. | 2 | 1 |
| L4 | Analiza procesu krystalizacji odlewu. | 2 | 1 |
| L5 | Analiza procesu krystalizacji odlewu. | 2 | 1 |
| L6 | Formowanie ręczne i zalewanie formy. | 2 | 2 |
| L7 | Formowanie ręczne i zalewanie formy. | 2 | 1 |
| L8 | Badanie udziału porowatości w odlewie. Określenie zależności udziału porowatości od cieplnego warunku krzepnięcia oraz zależność właściwości mechanicznych od udziału porowatości. | 2 | 1 |
| L9 | Badanie udziału porowatości w odlewie. Określenie zależności udziału porowatości od cieplnego warunku krzepnięcia oraz zależność właściwości mechanicznych od udziału porowatości. | 2 | 1 |
| L10 | Symulacja procesu krzepnięcia odlewu programem Nova Flow & Solid: krzywe stygnięcia, szybkość stygnięcia, rozmieszczenie porowatości. | 2 | 1 |
| L11 | Symulacja procesu krzepnięcia odlewu programem Nova Flow & Solid: krzywe stygnięcia, szybkość stygnięcia, rozmieszczenie porowatości. | 2 | 1 |
| L12 | Badanie rozdrobnienia struktury w odlewie. Określenie zależności rozdrobnienia kryształów od cieplnego warunku krzepnięcia oraz właściwości mechanicznych od rozdrobnienia kryształów oraz właści-wości mechanicznych od rozdrobnienia kryształów i udziału porowatości | 2 | 1 |
| L13 | Badanie rozdrobnienia struktury w odlewie. Określenie zależności rozdrobnienia kryształów od cieplnego warunku krzepnięcia oraz właściwości mechanicznych od rozdrobnienia kryształów oraz właści-wości mechanicznych od rozdrobnienia kryształów i udziału porowatości | 2 | 1 |
| L14 | Badanie rozdrobnienia struktury w odlewie. Określenie zależności rozdrobnienia kryształów od cieplnego warunku krzepnięcia oraz właściwości mechanicznych od rozdrobnienia kryształów oraz właści-wości mechanicznych od rozdrobnienia kryształów i udziału porowatości | 2 | 1 |
| L15 | Zaliczenie laboratorium | 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 | Projektor |
| Laboratoria | M5.2- Ćwiczenia doskonalące umiejętność selekcjonowania, grupowania i przedstawiania zgromadzonych informacji | Urządzenia, aparatura badawcza  i program symulacyjny |

**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 |  | **P2** - kolokwium pisemne |
| Laboratoria | **F1** - sprawdzian "wejściówka"  **F2** - obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć)  **F3 -** praca pisemna (sprawozdania) | **P3** - ocena podsumowująca na podstawie ocen formujących uzyskanych w semestrze |

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

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Symbol efektu** | Wykład | | Laboratoria | | | |
| Metoda oceny P2 | Metoda oceny F1 | | Metoda oceny F2 | Metoda oceny F3 | Metoda oceny P3 |
| W\_01 | **X** | **X** | |  |  | **X** |
| W\_02 | **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 | 10 | 17 |
| przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych, wykonanie ćwiczeń | 15 | 20 |
| zapoznanie z literaturą | 5 | 10 |
| **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. Braszczyński J. , Teoria procesów odlewniczych, WNT Warszawa 1989.  2. Holtzer M., Procesy metalurgiczne i odlewnicze stopów żelaza, PWN Warszawa 2013.  3. Fraś E., Krystalizacja metali, PWN Warszawa 2003.  4. Perzyk M., Waszkiewicz S., Kaczorowski M., Jopkiewicz A., Odlewnictwo, WNT Warszawa 2015. |
| **Literatura zalecana / fakultatywna:**  1. Szweycer M., Nagolska D., Metalurgia, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2003.  2. Praca zbiorowa, Poradnik Inżyniera Odlewnictwo, tom I, WNT Warszawa 1986. |

13. Informacje dodatkowe

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Logo  Description automatically generated | **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)** | | | C.2.2 |

**KARTA ZAJĘĆ**

**1. Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa zajęć | Zaawansowane procesy obróbki ubytkowej |
| Punkty ECTS | 4 |
| Rodzaj zajęć | ~~obowiązkowe~~/obieralne |
| Moduł/specjalizacja | urządzenie i procesy technologiczne w przemyśle |
| Język, w którym prowadzone są zajęcia | Polski |
| Rok studiów | 1 |
| Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia | Prof. dr hab. inż. Ryszard Wójcik |

**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** |
| **laboratoria** | **30/18** | **1/2;** |
| **projekty** | **15/10** | **1/2;** |

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

|  |
| --- |
| Rysunek techniczny, projektowanie CAD, podstawy wytrzymałości, technologii. |

**4. Cele kształcenia**

|  |
| --- |
| C1 - Student ma wiedzę z obrabiarek skrawających: tokarki frezarki, wiertarki, do obróbki kół zębatych oraz obrabiarek z automatycznymi stacjami obróbkowymi  C2 - Wyrobienie umiejętności projektowania napędów głównych urządzeń do obróbki skrawaniem  C3 - Wyrobienie umiejętności przeprowadzenia obliczeń obejmujących aspekty kinematyczne, wytrzymałościowe urządzeń do obróbki skrawaniem  C4 - Uświadomienie ważności kształcenia się w kontekście skutków działalności inżynierskiej, w zakresie projektowania i realizacji procesów wytwarzania, montażu, 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 | Student ma wiedzę obejmującą zagadnienia z zakresu obróbki skrawaniem, opracowaniem procesu technologicznego. | K\_W04 |
| W\_02 | Student zna urządzenia do obróbki skrawania pozwalające uzyskać właściwy stan kształtu i jakości powierzchni. | K\_W11 |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | | |
| U\_01 | Student potrafi projektować napędy głównych urządzeń do obróbki skrawaniem oraz dostrzegać aspekty pozatechniczne. | K\_U07, K\_U08 |
| U\_02 | Student potrafi wykorzystać odpowiednie narzędzia i wykonać obliczenia kinematyczne oraz wytrzymałościowe urządzeń do obróbki skrawaniem. | K\_U13, K\_U15 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | | |
| K\_01 | Student rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie w zakresie w zakresie projektowania, realizacji procesów wytwarzania, montażu, i eksploatacji maszyn. | 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 | Podział obrabiarek | 1 | 1 |
| W2 | Tendencje rozwojowe w budowie obrabiarek | 2 | 2 |
| W3 | Toczenie i tokarki | 2 | 1 |
| W4 | Frezowanie i frezowanie | 2 | 1 |
| W5 | Wiertarki i wiercenie | 2 | 1 |
| W6 | Obrabiarki do kół zębatych | 2 | 1 |
| W7 | Automatyzacja obrabiarek | 2 | 1 |
| W8 | Automatyczne stacje obróbkowe | 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 | Proces toczenia na obrabiarkach konwencjonalnych, wykonanie obróbki z wykorzystaniem ruchów kinematycznych | 2 | 1 |
| L3 | Proces toczenia na obrabiarkach konwencjonalnych, wykonanie obróbki z wykorzystaniem ruchów kinematycznych | 2 | 1 |
| L4 | Proces frezowania na obrabiarkach konwencjonalnych, wykonanie obróbki z wykorzystaniem ruchów kinematycznych. | 2 | 1 |
| L5 | Proces frezowania na obrabiarkach konwencjonalnych, wykonanie obróbki z wykorzystaniem ruchów kinematycznych. | 2 | 1 |
| L6 | Proces wykonywania kół zębatych: dobranie par kinematycznych. | 2 | 1 |
| L7 | Proces wykonywania kół zębatych: dobranie par kinematycznych. | 2 | 1 |
| L8 | Proces wykonywania kół zębatych: wykonanie obróbki z wykorzystaniem ruchów kinematycznych. | 2 | 1 |
| L9 | Proces wykonywania kół zębatych: wykonanie obróbki z wykorzystaniem ruchów kinematycznych. | 2 | 1 |
| L10 | Proces obróbki na wybranych obrabiarkach CNC | 2 | 2 |
| L11 | Proces obróbki na wybranych obrabiarkach CNC | 2 | 2 |
| L12 | Proces obróbki na wybranych obrabiarkach CNC | 2 | 1 |
| L13 | Proces obróbki na wybranych obrabiarkach CNC | 2 | 1 |
| L14 | Proces obróbki na wybranych obrabiarkach CNC | 2 | 1 |
| L15 | Podsumowanie i zaliczenie. | 2 | 2 |
|  | **Razem liczba godzin laboratoriów** | **30** | **18** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Treści projektów** | **Liczba godzin na studiach** | |
| **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| P1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. Przydział tematów projektów | 3 | 2 |
| P2 | Wykonanie projektu | 2 | 2 |
| P3 | Wykonanie projektu | 2 | 1 |
| P4 | Wykonanie projektu | 2 | 1 |
| P5 | Sprawdzenie modelu, poprawa błędów. | 2 | 1 |
| P6 | Pomiary geometryczne wytworzonego detalu | 2 | 1 |
| P7 | Podsumowanie i zaliczenie. | 2 | 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 |
| Laboratorium | M5.3 - ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania maszyn i urządzeń, | Wyposażenie laboratorium obróbki CNC |
| Projekt | M5.5- ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania maszyn i urządzeń, | Wyposażenie laboratorium obróbki CNC |

**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 |
| 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 |
| Projekt | F2 – obserwacja/aktywność (ocena zadań wykonywanych podczas zajęć)  F3 – dokumentacja projektu | P3 – ocena podsumowująca |

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

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Symbol efektu** | Wykład | | Laboratorium | | | | Projekt | | | |
| F2 | P2 | F3 | P3 | …. | …. | F3 | P3 | … | … |
| W\_01 | X | X | X | X |  |  | X | X |  |  |
| W\_02 | X | X | X | X |  |  | X | X |  |  |
| W\_03 | X | X | X | X |  |  | X | X |  |  |
| U\_01 | X | X | X | X |  |  | X | X |  |  |
| U\_02 | X | X | X | X |  |  | X | X |  |  |
| U\_03 | X | X | X | X |  |  | X | X |  |  |
| K\_01 | X | X | X | X |  |  | X | X |  |  |
| K\_2 | 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 | 5 | 10 |
| przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych, wykonanie ćwiczeń | 10 | 15 |
| zapoznanie z literaturą | 10 | 22 |
| Wykonanie projektu | 15 | 15 |
| **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. Kosmol J.: Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem. WNT, 2005  2.Wrotny L: Podstawy budowy obrabiarek skrawających. WNT. Warszawa 1998 |
| **Literatura zalecana / fakultatywna:**  1. Feld >: Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn. WNI, Warszawa 2012 |

13. Informacje dodatkowe

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Logo  Description automatically generated | **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)** | | | C.2.3. |

**KARTA ZAJĘĆ**

**1. Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa zajęć | Procesy spawalnicze i technologie spajania |
| Punkty ECTS | 4 |
| Rodzaj zajęć | ~~obowiązkowe~~/obieralne |
| Moduł/specjalizacja | urządzenie i procesy technologiczne w przemyśle |
| Język, w którym prowadzone są zajęcia | polski |
| Rok studiów | 1 |
| Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia | Prof. dr hab. inż. Marek Soiński |

**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** | **1/2;** | **4** |
| **laboratoria** | **30/18** | **1/2;** |

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

|  |
| --- |
| Podstawowa wiedza z nauk technicznych. Znajomość procesów cieplnych oraz podstaw metaloznawstwa. Umiejętność pracy samodzielnej i w zespole oraz prawidłowej interpretacji i prezentacji wyników pracy własnej. |

**4. Cele kształcenia**

|  |
| --- |
| C1 - Przekazanie wiedzy z zakresu technik łączenia tworzyw konstrukcyjnych, ze szczególnym uwzględnieniem technologii spawalniczych.  C2 - Przekazanie rozszerzonej i pogłębionej wiedzy dotyczącej standardów i norm technicznych związanych z zagadnieniami dotyczącymi technik spajania.  C3 - Przekazanie rozszerzonej i pogłębionej wiedzy dotyczącej bezpieczeństwa i higieny pracy związanej z łączeniem materiałów.  C4 - 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. C5 - Wyrobienie umiejętności wiążących się z technikami spajania materiałów, w tym przygotowaniem procesów wytwarzania, montażu i eksploatacji maszyn, doboru materiałów inżynierskich stosowanych jako elementy maszyn oraz nadzoru nad ich eksploatacją.  C6 - Przygotowanie do uczenia się przez całe życie, w tym podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych w zmieniającej się rzeczywistości i zrozumienie potrzeby utrzymywania ciągłości tego procesu oraz przygotowanie do podjęcia pracy związanej z projektowaniem i realizacją procesów wytwarzania, montażu i eksploatacji maszyn.  C7- 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 | Po ukończeniu przedmiotu Absolwent ma wiedzę z zakresu procesów spawania i technologii spajania. Zna materiały stosowane w tych technologiach, w odniesieniu do różnych tworzyw. Ma wiedzę z zakresu oceny jakości połączeń spawanych i spajanych innymi metodami. | K\_W02, K\_W05, K\_W08, K\_W10 |
| W\_02 | Absolwent dysponuje wiedzą w odniesieniu do standardów i norm technicznych w obszarze procesów spawalniczych i różnorodnych innych technologii spajania, głównie przy projektowaniu połączeń spajanych oraz wykonywaniu i remontach urządzeń podlegających dozorowi technicznemu. | K\_W04, K\_W06 |
| W\_03 | Po ukończeniu przedmiotu Absolwent zna zasady bhp, normy i standardy, zasady dotyczące prawa własności przemysłowej w odniesieniu do procesów spawalniczych i technologii spajania. | K\_W08, K\_W12, K\_W13 |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | | |
| U\_01 | Absolwent opanował umiejętność ciągłego podnoszenia kwalifikacji zawodowych oraz opracowania dokumentacji, a także prezentacji uzyskanych wyników. | K\_U01, K\_U03, K\_U20, K\_U22, K\_U23 |
| U\_02 | Absolwent opanował umiejętności projektowania maszyn wytwarzanych  z wykorzystaniem technologii spajania, a także doboru materiałów inżynierskich. | K\_U06, K\_U10,  K\_U11, K\_U14  K\_U15, K\_U16, K\_U17, K\_U18 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | | |
| K\_01 | Po ukończeniu przedmiotu Absolwenta cechuje aktywna postawa w odniesieniu do ciągłego podnoszenia kwalifikacji ze szczególnym uwzględnieniem problematyki związanej z mechaniką i budową maszyn oraz ich eksploatacją. | K\_K01, K\_K04 |
| K\_02 | Absolwent jest świadom rangi pozatechnicznych aspektów działalności inżynierskiej, a także odpowiedzialności za podejmowane decyzje. Jest przygotowany do współdziałania w grupie i rozumie potrzebę komunikowania się ze społeczeństwem, m. in. w celu propagowania osiągnięć naukowo – technicznych. | K\_K02, K\_K03  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 | Wprowadzenie do technologii spawania i innych metod spajania; podstawowe pojęcia, terminologia, ogólna charakterystyka, zastosowanie | 2 | 1 |
| W2 | Podział procesów spawalniczych i lutowania; procesy pokrewne łączenia materiałów | 2 | 1 |
| W3 | Złącza spawane; podział; wymagane właściwości, budowa, przygotowanie tworzyw do spawania | 2 | 1 |
| W4 | Źródła ciepła w spawalnictwie; łuk elektryczny, płomień acetylenowo – tlenowy, inne sposoby generowania ciepła | 2 | 1 |
| W5 | Spawanie gazowe; gazy spawalnicze, charakterystyka płomienia gazowego. | 2 | 1 |
| W6 | Metody spawania gazowego, zakres stosowania, wymogi dotyczące bhp w odniesieniu do operacji spawania i butli gazowych | 2 | 1 |
| W7 | Spawanie łukowe: elektrodą otuloną; w osłonie gazów ochronnych elektrodą topliwą (metoda MAG) oraz elektrodą nietopliwą (metoda TIG) | 2 | 1 |
| W8 | Spawanie drutem proszkowym samoosłonowym oraz drutem elektrodowym w osłonie gazów | 2 | 1 |
| W9 | Spawanie łukiem krytym i elektrożużlowe | 2 | 1 |
| W10 | Spawanie skoncentrowanymi źródłami ciepła | 1 | 0,5 |
| W11 | Zgrzewanie elektryczne rezystancyjne; generowanie ciepła, wymogi dotyczące powierzchni części łączonych; znaczenie podstawowych parametrów operacji | 2 | 1 |
| W12 | Metody zgrzewania. Zgrzewanie łukiem wirującym, indukcyjne, tarciowe | 2 | 1 |
| W13 | Jakość połączeń spajanych | 2 | 1 |
| W14 | Lutowanie; podstawowe pojęcia, fizyko-chemiczne podstawy technologii, metody, klasyfikacja | 2 | 1 |
| W15 | Materiały, spoiwa, topniki stosowane w lutowaniu | 1 | 0,5 |
| W16 | Klejenie materiałów; zjawiska fizyko-chemiczne podczas klejenia, wymogi dotyczące uzyskania połączenia klejowego, zalety i wady procesu, rodzaje klejów, metody naprawy połączeń klejowych | 2 | 1 |
|  | **Razem liczba godzin wykładów** | 30 | **15** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Treści laboratoriów** | **Liczba godzin na studiach** | |
| **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| L1 | Wstęp do laboratorium; wymogi, przygotowanie do zajęć, wymogi bhp na stanowiskach laboratoryjnych | 2 | 1 |
| L2 | Technika spawania łukowego elektrodą otuloną | 2 | 2 |
| L3 | Technika spawania łukowego elektrodą otuloną | 2 | 1 |
| L4 | Technika spawania łukowego elektrodą topliwą drutem litym w osłonie gazów | 2 | 1 |
| L5 | Technika spawania łukowego elektrodą topliwą drutem litym w osłonie gazów | 2 | 1 |
| L6 | Technika spawania łukowego elektrodą topliwą drutem litym w osłonie gazów | 2 | 1 |
| L7 | Technika spawania łukowego drutem proszkowym samoosłonowym | 2 | 2 |
| L8 | Technika spawania łukowego drutem proszkowym samoosłonowym | 2 | 1 |
| L9 | Badania złącza spawanego metodami niszczącymi | 2 | 1 |
| L10 | Badania złącza spawanego metodami niszczącymi | 2 | 1 |
| L11 | Badania złącza spawanego metodami nieniszczącymi | 2 | 1 |
| L12 | Badania złącza spawanego metodami nieniszczącymi | 2 | 1 |
| L13 | Technika lutowania miękkiego | 2 | 1 |
| L14 | Technika lutowania miękkiego | 2 | 1 |
| L15 | Termin odróbczy, 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 |
| Laboratoria | M5.3 - ćwiczenia doskonalące obsługę maszyn i urządzeń | urządzenia i materiały do spawania oraz lutowania, maszyna wytrzymałościowa, mikroskop; wizyta studyjna |

**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 | **P1 –** egzamin (pisemny, ustny) |
| Laboratoria | **F1** – sprawdziany („wejściówki”)  **F2 –** obserwacja/aktywność  **F3 –** prace pisemne (sprawozdania)  **F5 –** ćwiczenia praktyczne z wykorzystaniem sprzętu fachowego | **P3 –** ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen uzyskanych w semestrze |

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

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Metoda oceny F2 | Metoda ocenyP1 | Metoda oceny F1 | Metoda oceny F2 | Metoda oceny F3 | Metoda oceny P3 |  |
| W\_01 | X | X | X |  | X | X |
| W-02 | X | X | X |  | X | X |
| W\_03 | X | X |  |  |  |  |
| U\_01 |  |  |  | X |  |  |
| U\_02 |  |  |  | X | X |  |
| K\_01 |  |  |  |  |  | X |
| K\_02 |  |  |  |  |  | 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 | **60** | **33** |
| **Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):** | | | |
| przygotowanie do egzaminu | 10 | 17 |
| przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych, wykonanie ćwiczeń | 15 | 30 |
| 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.Poradnik Inżyniera. Spawalnictwo. T 1 i 2., pod red. prof. Jana Pilarczyka. Wyd. drugie, WNT, Warszawa 2014; (także: 2003).  2.A. Klimpel: Podręcznik spawalnictwa. T 1; Technologie spawania i cięcia. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2013.  3.A. Klimpel: Technologia spawania. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 1989.  4.J. Nowacki, M. Chudziński, P. Zmitrowicz: Lutowanie w budowie maszyn. Wyd. WNT Warszawa 2007.  5.L.M. Gourd: Podstawy technologii spawalniczych. WNT, Warszawa 1997.  6.A. Klimpel: Spawanie, zgrzewanie i cięcie metali. WNT, Warszawa 1999. |
| **Literatura zalecana / fakultatywna:**  1.J. Sobieszczański: Spajanie. Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2004.  2.I. Mazurkiewicz, J. Szymszal, J. Ścierski: Podstawy technologii przetwórstwa metali. Wyd.  Politechniki Śląskiej, Gliwice 2003.  3.B. Golis, R. Włudzik, J.W. Pilarczyk, Z. Błażejowski: O syntezie stopów, obróbce α- mosiądzów, lutowaniu i ciągnieniu drutów i prętów z lekkich stopów. Międzynarodowe Stowarzyszenie Ciągarskie, Oddział w Polsce, Częstochowa 2014.. |

13. Informacje dodatkowe

|  |  |
| --- | --- |
| imię i nazwisko sporządzającego | Prof. dr hab. inż. Marek Soiński |
| data sporządzenia / aktualizacji | 10.06.2024r. |
| dane kontaktowe (e-mail) | [msoinski@ajp.edu.pl](mailto:msoinski@ajp.edu.pl) |
| podpis |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Logo  Description automatically generated | **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)** | | | C.2.4 |

**KARTA ZAJĘĆ**

**1. Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa zajęć | Wybrane zagadnienia obróbki plastycznej |
| Punkty ECTS | 4 |
| Rodzaj zajęć | ~~obowiązkowe~~/obieralne |
| Moduł/specjalizacja | urządzenie i procesy technologiczne w przemyśle |
| 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** | **15/10** | **1/2;** | **4** |
| **laboratoria** | **30/18** | **1/2;** |
| **projekty** | **15/10** | **1/2;** |

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

|  |
| --- |
| Znajomość wytrzymałości materiałów |

**4. Cele kształcenia**

|  |
| --- |
| C1 - przekazanie szczegółowej i podbudowanej teoretycznie wiedzy z zakresu obróbki metali oraz rozszerzonej i pogłębionej wiedzy w zakresie powiązanych nauk technicznych obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki, narzędzia i materiały.  C2 - przekazanie rozszerzonej i pogłębionej wiedzy dotyczącej standardów i norm technicznych związanych z zagadnieniami odnoszącymi się do obróbki metali;  C3 - wyrobienie i poszerzenie umiejętności w zakresie doboru rodzajów technologii wytwarzania, narzędzi oraz maszyn stosowanych w procesach obróbki stopów metali  C4 - wyrobienie umiejętności projektowania procesów technologicznych oraz realizacji procesów obróbki metali; C5 - uświadomienie ważności i rozumienia społecznych skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko. |

**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 w szczególności w zakresie technologii obróbki plastycznej | K\_W05 |
| W\_02 | Ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę w zakresie metod oceny, monitorowania i kontroli jakości procesów, niezbędną do projektowania urządzeń i procesów obróbki plastycznej | K\_W08 |
| W\_03 | Ma wiedzę dotyczącą metod i technik podnoszenia efektywności systemów wytwórczych poprzez działania integracyjne ze szczególnym uwzględnieniem wykorzystywania narzędzi informatycznych wspomagających wytwarzanie. | K\_W09 |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | | |
| U\_01 | Potrafi zdobywać doświadczenie i porównać rozwiązania projektowe procesów, systemów, sieci i urządzeń ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne | K\_U09, K\_U10,  K\_U17, K\_U18  K\_U22 |
| U\_02 | Potrafi korzystać z kart katalogowych i not aplikacyjnych w celu dobrania odpowiednich komponentów projektowanego procesu, urządzenia i systemu | K\_U14, K\_U15 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | | |
| K\_01 | Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie podnosząc w ten sposób kompetencje zawodowe, osobiste i społeczne | K\_K01 |
| K\_02 | Ma 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 |

**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 obróbki plastycznej w tym mechanizm odkształceń plastycznych i zjawiska towarzyszące odkształceniom plastycznym; podział procesów obróbki plastycznej; naprężenie uplastyczniające; miary odkształcenia plastycznego; tarcie w obróbce plastycznej. | 1 | 1 |
| W2 | Nagrzewanie metali do obróbki plastycznej, zjawiska towarzyszące procesowi nagrzewania i odkształceniom plastycznym w podwyższonej temperaturze; | 2 | 1 |
| W3 | Kucie swobodne, półswobodne i matrycowe, walcowanie kuźnicze | 2 | 1 |
| W4 | Nowe technologie kształtowania plastycznego w tym trendy rozwoju obróbki plastycznej; niekonwencjonalne metody; innowacje | 2 | 1 |
| W5 | Metalurgia proszków. Podstawy wytwarzania, formowania i spiekania proszków metali. Perspektywy i tendencje rozwoju tej technologii | 2 | 1 |
| W6 | Podstawowe technologie i urządzenia przeróbki tworzyw sztucznych i kompozytów. | 2 | 1 |
| W7 | Metody addytywne w technologii wytwarzania. | 2 | 2 |
| W8 | Kryteria i zasady wyboru optymalnego – dla danego wyrobu – rodzaju obróbki i procesu. | 2 | 2 |
|  | **Razem liczba godzin wykładów** | **15** | **10** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Treści laboratoriów** | **Liczba godzin na studiach** | |
| **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| L1 | Wprowadzenie i Przepisy BHP, Wytłaczanie i wyciskanie. Wpływ parametrów na przebieg procesu | 2 | 1 |
| L2 | Wytłaczanie i wyciskanie. Wpływ parametrów na przebieg procesu | 2 | 1 |
| L3 | Kucie matrycowe. Wpływ podstawowych parametrów na przebieg procesu | 2 | 1 |
| L4 | Kucie matrycowe. Wpływ podstawowych parametrów na przebieg procesu | 2 | 1 |
| L5 | Dobór metody obróbki cz. 1 | 2 | 1 |
| L6 | Dobór metody obróbki cz. 2 | 2 | 1 |
| L7 | Dobór metody obróbki cz. 3 | 2 | 1 |
| L8 | Dobór metody obróbki cz. 4 | 2 | 1 |
| L9 | Metody przyrostowe w technologii wytwarzania projektowanie elementów | 2 | 2 |
| L10 | Metody przyrostowe w technologii wytwarzania projektowanie elementów | 2 | 1 |
| L11 | Metody przyrostowe w technologii wytwarzania projektowanie elementów | 2 | 1 |
| L12 | Metody przyrostowe w technologii wytwarzania elementów | 2 | 2 |
| L13 | Metody przyrostowe w technologii wytwarzania elementów | 2 | 1 |
| L14 | Metody przyrostowe w technologii wytwarzania elementów | 2 | 1 |
| L15 | Termin odróbczy i zaliczenie przedmiotu | 2 | 2 |
|  | **Razem liczba godzin laboratoriów** | **30** | **18** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Treści projektów** | **Liczba godzin na studiach** | |
| **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| P1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. Przydział tematów projektów | 3 | 2 |
| P2 | Projektowanie | 2 | 2 |
| P3 | Projektowanie | 2 | 1 |
| P4 | Projektowanie | 2 | 1 |
| P5 | Sprawdzenie modelu, poprawa błędów. | 2 | 1 |
| P6 | Wykonanie dokumentacji | 2 | 1 |
| P7 | Podsumowanie i zaliczenie. | 2 | 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 |
| Laboratorium | M5.3 - ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania maszyn i urządzeń, | komputery klasy PC wraz z oprogramowaniem, drukarki 3D |
| Projekt | 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 |
| 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 |
| Projekt | F2 – obserwacja/aktywność (ocena zadań wykonywanych podczas zajęć)  F3 – dokumentacja projektu | P3 – ocena podsumowująca |

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

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Symbol efektu** | Wykład | | Laboratorium | | | | Projekt | | | |
| F2 | P2 | F3 | P3 | …. | …. | F3 | P3 | … | … |
| W\_01 | X | X | X | X |  |  | X | X |  |  |
| W\_02 | X | X | X | X |  |  | X | X |  |  |
| W\_03 | X | X | X | X |  |  | X | X |  |  |
| U\_01 | X | X | X | X |  |  | X | X |  |  |
| U\_02 | X | X | X | X |  |  | X | X |  |  |
| K\_01 | X | X | X | X |  |  | X | X |  |  |
| K\_02 | 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 zaliczenia | 15 | 15 |
| przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych, wykonanie ćwiczeń | 10 | 12 |
| zapoznanie z literaturą | 5 | 15 |
| Przygotowanie projektu | 10 | 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.Fedoryszyn A., Mechanizacja i automatyzacja wytwarzania odlewów w formach piaskowych. Linie odlewnicze, Wyd. AGH Kraków 2015.  2.Fedoryszyn A., Smuk K., Ziółkowski Z., Maszynoznawstwo odlewnicze, Wyd. AGH Kraków 2008.  3.Erbel S., Kuczyński K., Olejnik L. Technologia obróbki plastycznej. Laboratorium. Warszawa 2003: Wyd. Politechniki Warszawskiej  4.Erbel A., Kuczyński K., Marciniak Z. Obróbka plastyczna. Warszawa 1981: PWN  5.Golatowski T. Projektowanie procesów tłoczenia i tłoczników. Warszawa 1991: Wyd. Politechniki Warszawskiej  6.Pater Z. Walcowanie poprzeczno-klinowe. Lublin 2009: Wyd. Politechniki Lubelskiej  7.Pater Z., Samołyk G. Podstawy teorii i analizy obróbki plastycznej metali. Lublin 2011: Wyd. Politechniki Lubelskiej  8.Weroński W. i in.: Obróbka plastyczna. Technologia. Lublin 1991: Wyd. Politechniki Lubelskiej  9.Pająk E., Cieślak R,: Projektowanie procesów konwencjonalnych (eBook). PWN Warszawa 2013 |
| **Literatura zalecana / fakultatywna:**  1.T. Golatowski, Prasy mechaniczne, WNT, Warszawa 1971,  2.www.obrabiarki.wtech,pl krawędziarki, giętarki  3.Wasiunyk P. Teoria kucia i prasowania. Warszawa 1981: PWN 7 Wasiunyk P.. Kucie matrycowe. Warszawa 1987: WNT  4.Tomczak J., Bartnicki J., Maszyny i urządzenia do obróbki plastycznej, Wyd. Politechnika Lubelska, Lublin 2012 |

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 |
| podpis |  |

**KARTA ZAJĘĆ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Logo  Description automatically generated | **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)** | | | C.2.5 |

**1. Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa zajęć | Techniki szybkiego prototypowania |
| Punkty ECTS | 4 |
| Rodzaj zajęć | ~~obowiązkowe~~/obieralne |
| Moduł/specjalizacja | Urządzenie i procesy technologiczne w przemyśle |
| Język, w którym prowadzone są zajęcia | polski |
| Rok studiów | 2 |
| Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia | Dr inż. Robert Barski |

**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;** | **4** |
| **laboratoria** | **30/18** | **2/3;** |
| **projekty** | **15/10** | **2/3** |

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

|  |
| --- |
| Znajomość obsługi komputera PC, Komputerowe Wspomaganie Projektowania (CAD) a w szczególności znajomość podstaw modelowania bryłowego i powierzchniowego 3D. |

**4. Cele kształcenia**

|  |
| --- |
| C1 - Posiada wiedzę z zakresu zastosowań oprogramowania CAD/CAM/CAE/w technicznym przygotowaniu produkcji w technologii RP z uwzględnieniem obrabianych materiałów.  C2 - Posiada wiedzę z zakresu współczesnych systemów komputerowego wspomagania przygotowania produkcji w technologii RP.  C3 - Posiada umiejętność wykorzystania oprogramowania CAM do przygotowania programów sterujących na drukarki 3D.  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 3D niezbędną do ich projektowania, analizy i oceny z uwzględnieniem aspektów technicznych, użytkowych i ekonomicznych | K\_W01, K\_W05 |
| W\_02 | ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie RP 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 3D | K\_W08 |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | | |
| U\_01 | potrafi pozyskiwać informacje z literatury, 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\_U18, K\_U19, K\_U20, K\_U21, K\_U22 |
| U\_02 | ma doświadczenie praktyczne związane z rozwiązywaniem zadań inżynierskich zdobytych w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską, zna i stosuje zasady bezpieczeństwa związane z pracą zawodową oraz dostrzega aspekty pozatechniczne | K\_U08, K\_U11, K\_U14, K\_U17, K\_U23 |
| U\_03 | potrafi korzystać z kart katalogowych i not aplikacyjnych w celu dobrania odpowiednich komponentów projektowanego procesu, urządzenia i systemu | K\_U14 |
| **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 odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania | K\_K04 |

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Treści wykładów** | **Liczba godzi,n na studiach** | |
| **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| W1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady zaliczenia. Pojęcia podstawowe. | 1 | 0,5 |
| W2 | Podstawy szybkiego prototypowania (Rapid Prototyping). Wady i zalety technologii RP. Główne obszar stosowania RP. | 1 | 0,5 |
| W3 | Podstawy szybkiego prototypowania (Rapid Prototyping). Wady i zalety technologii RP. Główne obszar stosowania RP. | 1 | 1 |
| W4 | Podstawy szybkiego prototypowania (Rapid Prototyping). Wady i zalety technologii RP. Główne obszar stosowania RP. | 1 | 1 |
| W5 | Klasyfikacja systemów RP i ich różnice pomiędzy konwencjonalnymi technikami wytwarzania. | 1 | 0,5 |
| W6 | Klasyfikacja systemów RP i ich różnice pomiędzy konwencjonalnymi technikami wytwarzania. | 1 | 0,5 |
| W7 | Ogólny łańcuch procesów wytwarzania z wykorzystaniem technologii RP. | 1 | 0,5 |
| W8 | Ogólny łańcuch procesów wytwarzania z wykorzystaniem technologii RP. | 1 | 0,5 |
| W9 | Technologie SLA, SLA, FDM, 3DP, MJP, LOM, DLMS. | 1 | 1 |
| W10 | Technologie SLA, SLA, FDM, 3DP, MJP, LOM, DLMS. | 1 | 1 |
| W11 | Przygotowywanie danych dla wydruku 3D. Wpływ pozycjonowania i orientacji wyrobu na jakość i dokładność geometryczną wytwarzanego przedmiotu. | 1 | 0,5 |
| W12 | Przygotowywanie danych dla wydruku 3D. Wpływ pozycjonowania i orientacji wyrobu na jakość i dokładność geometryczną wytwarzanego przedmiotu. | 1 | 0,5 |
| W13 | Zasady projektowania do RP. Programy wspomagające techniki RP. | 1 | 1 |
| W14 | Zasady projektowania do RP. Programy wspomagające techniki RP. | 1 | 0,5 |
| W15 | Zasady projektowania do RP. Programy wspomagające techniki RP. | 1 | 0,5 |
|  | **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 | Wykonanie wybranego modelu 3D | 2 | 1 |
| L3 | Konwersja wybranych modeli 3D na format STL | 2 | 1 |
| L4 | Sprawdzenie modelu, poprawa błędów. | 2 | 1 |
| L5 | Operacje na plikach STL | 2 | 1 |
| L6 | Zapoznanie się z budową drukarki FDM | 2 | 1 |
| L7 | Szybkie prototypowanie metodą nakładania roztopionych tworzyw sztucznych (ABS, PLA) | 2 | 2 |
| L8 | Prace wykończeniowe na wytworzonym detalu | 2 | 1 |
| L9 | Pomiary geometryczne wytworzonego detalu | 2 | 1 |
| L10 | Pomiary chropowatości powierzchni wytworzonego detalu | 2 | 1 |
| L11 | Zapoznanie się z budową maszyny SLS | 2 | 1 |
| L12 | Przygotowanie maszyny SLS do pracy i wydruk zaprojektowanego prototypu | 2 | 2 |
| L13 | Pomiary geometryczne wytworzonego detalu | 2 | 1 |
| L14 | Termin odróbkowy | 2 | 1 |
| L15 | Podsumowanie i zaliczenie. | 2 | 2 |
|  | **Razem liczba godzin laboratoriów** | **30** | **18** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Treści projektów** | **Liczba godzin na studiach** | |
| **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| P1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. Przydział tematów projektów | 3 | 2 |
| P2 | Projektowanie modelu 3D | 2 | 2 |
| P3 | Projektowanie modelu 3D | 2 | 1 |
| P4 | Projektowanie modelu 3D | 2 | 1 |
| P5 | Sprawdzenie modelu, poprawa błędów. | 2 | 1 |
| P6 | Pomiary geometryczne wytworzonego detalu | 2 | 1 |
| P7 | Podsumowanie i zaliczenie. | 2 | 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 |
| Laboratorium | M5.3 - ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania maszyn i urządzeń, | komputery klasy PC wraz z oprogramowaniem, drukarki 3D |
| Projekt | 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 – 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 |
| Projekt | F2 – obserwacja/aktywność (ocena zadań wykonywanych podczas zajęć)  F3 – dokumentacja projektu | P3 – ocena podsumowująca |

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

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Symbol efektu** | Wykład | | Laboratorium | | | | Projekt | | | |
| F2 | P2 | F3 | P3 | …. | …. | F3 | P3 | … | … |
| W\_01 | X | X | X | X |  |  | X | X |  |  |
| W\_02 | X | X | X | X |  |  | X | X |  |  |
| W\_03 | X | X | X | X |  |  | X | X |  |  |
| U\_01 | X | X | X | X |  |  | X | X |  |  |
| U\_02 | X | X | X | X |  |  | X | X |  |  |
| U\_03 | X | X | X | X |  |  | X | X |  |  |
| K\_01 | X | X | X | X |  |  | X | X |  |  |
| K\_2 | 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

|  |
| --- |
| 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 | **60** | **38** |
| **Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):** | | | |
| przygotowanie do egzaminu | 15 | 20 |
| przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych, wykonanie ćwiczeń | 10 | 17 |
| Przygotowanie projektu | 10 | 15 |
| zapoznanie z literaturą | 5 | 10 |
| **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. Kaziunas France A.: Świat druku 3D. Przewodnik. Wyd. Helion, Gliwice 2014  2. Budzik G., Siemiński P.: Techniki przyrostowe. Druk 3D. Drukarki 3D. Wyd. Politechniki  Warszawskiej, Warszawa 2015 |
| **Literatura zalecana / fakultatywna:**  1. Karbowski K. — Podstawy rekonstrukcji elementów maszyn i innych obiektów w procesach wytwarzania, Kra-  ków, 2008, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej  2. Chlebus E.: Techniki komputerowe CAx w inżynierii produkcji, Wydawnictwa Naukowo Techniczne, Warszawa 2000r..  3. Materiały firmy 3D System  4. Materiały firmy CADXPERT |

13. Informacje dodatkowe

|  |  |
| --- | --- |
| imię i nazwisko sporządzającego | Dr inż. Robert Barski |
| data sporządzenia / aktualizacji | 10.06.2024r. |
| dane kontaktowe (e-mail) | rbarski@ajp.edu.pl |
| podpis |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Logo  Description automatically generated | **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)** | | | C.2.6. |

**KARTA ZAJĘĆ**

**1. Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa zajęć | Optymalizacja procesów wytwarzania |
| Punkty ECTS | 2 |
| Rodzaj zajęć | ~~obowiązkowe~~/obieralne |
| Moduł/specjalizacja | urządzenie i procesy technologiczne w przemyśle |
| 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**

|  |
| --- |
| Podstawowa wiedza z nauk technicznych |

**4. Cele kształcenia**

|  |
| --- |
| C1 - przekazanie szczegółowej i podbudowanej teoretycznie wiedzy z zakresu obróbki metali oraz rozszerzonej i pogłębionej wiedzy w zakresie powiązanych nauk technicznych obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki, narzędzia i materiały.  C2 - przekazanie rozszerzonej i pogłębionej wiedzy dotyczącej standardów i norm technicznych związanych z zagadnieniami odnoszącymi się do obróbki metali;  C3 - wyrobienie i poszerzenie umiejętności w zakresie doboru rodzajów technologii wytwarzania, narzędzi oraz maszyn stosowanych w procesach obróbki stopów metali  C4 - wyrobienie umiejętności projektowania procesów technologicznych oraz realizacji procesów obróbki metali; C5 - uświadomienie ważności i rozumienia społecznych skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko. |

**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 | wiedzę z zakresu standardów i norm technicznych oraz własności przemysłowej | K\_W12, K\_W13 |
| W\_02 | wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu konstrukcji i eksploatacji maszyn, wytrzymałości materiałów oraz procesów przemysłowych | K\_W03, K\_W04, K\_W05, |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | | |
| U\_01 | potrafi stosować narzędzia informatyczne oraz pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie | K\_U02, K\_U14, K\_U20, K\_U22, K\_U23 |
| U\_02 | potrafi przeprowadzać symulacje procesów oraz opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania | K\_U04, K\_U05, K\_U10, K\_U11, K\_U12 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | | |
| K\_01 | ma świadomość ważności i rozumie skutki działalności inżynierskiej i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje | K\_K02 |

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Treści wykładów** | **Liczba godzin na studiach** | |
| **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| W1 | Zasady BHP i zaliczenia. Zasady doboru optymalnej technologii wytwarzania | 1 | 0,5 |
| W2 | Zasady doboru optymalnej technologii wytwarzania | 1 | 1 |
| W3 | Zasady doboru optymalnej technologii wytwarzania | 1 | 0,5 |
| W4 | Zasady doboru optymalnych parametrów skrawania | 1 | 1 |
| W5 | Zasady doboru optymalnych parametrów skrawania | 1 | 0,5 |
| W6 | Zasady doboru optymalnych parametrów szlifowania wałków | 1 | 0,5 |
| W7 | Zasady doboru optymalnych parametrów szlifowania płaszczyzn | 1 | 0,5 |
| W8 | Zasady doboru optymalnych parametrów cięcia strugą wody | 1 | 1 |
| W9 | Zasady doboru optymalnych parametrów cięcia struga wodno-ścierną | 1 | 0,5 |
| W10 | Metody optymalizacji obróbki skrawaniem | 1 | 0,5 |
| W11 | Metody optymalizacji obróbki ściernej i erozyjnej | 1 | 1 |
| W12 | Metody optymalizacji obróbki strugą wody | 1 | 0,5 |
| W13 | Dobór parametrów konstrukcji oprzyrządowania produkcyjnego | 1 | 1 |
| W14 | Dobór parametrów konstrukcji oprzyrządowania produkcyjnego | 1 | 0,5 |
| W15 | Dobór parametrów konstrukcji oprzyrządowania produkcyjnego | 1 | 0,5 |
|  | **Razem liczba godzin wykładów** | **15** | **10** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Treści laboratoriów** | **Liczba godzin na studiach** | |
| **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| L1 | Wprowadzenie do laboratorium, Identyfikacja optymalnej technologii wytwarzania | 1 | 0,5 |
| L2 | Identyfikacja optymalnej technologii wytwarzania | 1 | 1 |
| L3 | Badania doboru optymalnych parametrów toczenia | 1 | 0,5 |
| L4 | Badania doboru optymalnych parametrów toczenia | 1 | 1 |
| L5 | Badania doboru optymalnych parametrów frezowania | 1 | 0,5 |
| L6 | Badania doboru optymalnych parametrów frezowania | 1 | 0,5 |
| L7 | Badania doboru optymalnych parametrów szlifowania wałków | 1 | 0,5 |
| L8 | Badania doboru optymalnych parametrów szlifowania płaszczyzn | 1 | 1 |
| L9 | Badania doboru optymalnych parametrów cięcia strugą wody | 1 | 0,5 |
| L10 | Badania doboru optymalnych parametrów cięcia struga wodno-ścierną | 1 | 0,5 |
| L11 | Optymalizacja parametrów obróbki cieplnej | 1 | 1 |
| L12 | Optymalizacja parametrów konstrukcji oprzyrządowania produkcyjnego | 1 | 0,5 |
| L13 | Optymalizacja parametrów konstrukcji oprzyrządowania produkcyjnego | 1 | 1 |
| L14 | Optymalizacja parametrów konstrukcji oprzyrządowania produkcyjnego | 1 | 0,5 |
| L15 | Zaliczenie | 1 | 0,5 |
|  | **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 problemowy połączony z dyskusją | komputer, rzutnik |
| Laboratoria | M5.3 - Ćwiczenia z wykorzystaniem sprzętu laboratoryjnego | Twardościomierz, maszyna wytrzymałościowa |

**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 | **P1 –** egzamin |
| Laboratoria | **F2 –** obserwacja/aktywność (ocena zadań wykonywanych podczas zajęć)  **F5 –** ćwiczenia z wykorzystaniem sprzętu | **P3 –** ocena podsumowująca |

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Symbol efektu** | Wykład | | Laboratoria | | |
| Metoda oceny F2 | Metoda ocenyP2 | Metoda oceny F3 | Metoda oceny F5 | Metoda oceny P3 |
| W\_01 | X |  |  |  | X |
| W-02 | X |  |  | X |  |
| U\_01 |  | X | X | X | X |
| U\_02 |  | X | X | X | X |
| K\_01 | 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 | **30** | **20** |
| **Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):** | | | |
| przygotowanie do egzaminu | 10 | 15 |
| przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych, wykonanie ćwiczeń | 5 | 10 |
| Czytanie literatury | 5 | 5 |
| **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. A., Materiały inżynierskie i projektowanie materiałowe. Wyd. PWN 2012. 2. Rudnik T.: Metaloznawstwo, Wyd. Nauk. PWN, Warszawa 1998. 3. Erbel S., Kuczyński K., Marciniak Z., Obróbka plastyczna. Wyd. PWN Warszawa 4. Marciniak Z., Konstrukcje wykrojników, Książki> Polskie, 2015. 5. Perzyk M. i inni, Odlewnictwo, PWN, Warszawa 2000. |
| **Literatura zalecana / fakultatywna:**   1. Tomczak J., Bartnicki J.: Maszyny i urządzenia do obróbki plastycznej, wyd. Politechniki Lubelskiej, 2013. 2. LewandowskaM., Kurzydłowski K., Nanomateriały inżynierskie. Konstrukcyjne i funkcjonalne, Wyd. PWN, 2011. 3. Marciniak Z. Konstrukcja tłoczników, Warszawa 2002 4. Szweycer M., Nogalska D., Metalurgia i odlewnictwo metali. Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2002. |

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 |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **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)** | | | C.2.7 |

**KARTA ZAJĘĆ**

**1. Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa zajęć | Zaawansowane metody obróbki cieplnej i cieplnochemicznej |
| Punkty ECTS | 3 |
| Rodzaj zajęć | ~~obowiązkowe~~/obieralne |
| Moduł/specjalizacja | urządzenie i procesy technologiczne w przemyśle |
| Język, w którym prowadzone są zajęcia | Polski |
| Rok studiów | 2 |
| Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia | Prof. dr hab. inż. Marek Sławomir Soiński |

**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;** | **3** |
| **laboratoria** | **30/18** | **2/3;** |

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

|  |
| --- |
| Podstawowa wiedza z nauk technicznych. Znajomość podstaw materiałoznawstwa i metaloznawstwa. Umiejętność pracy samodzielnej i w zespole oraz prawidłowej interpretacji i prezentacji wyników pracy własnej. |

**4. Cele kształcenia**

|  |
| --- |
| C1 - Przekazanie podbudowanej teoretycznie wiedzy w zakresie nowoczesnych metod obróbki cieplnej stopów żelaza i wybranych stopów metali nieżelaznych, obejmującej technologie, urządzenia, metody kontroli jakości.  C2 - Przekazanie wiedzy dotyczącej standardów i norm technicznych, a także bezpieczeństwa i higieny pracy, związanej z nowoczesną obróbką cieplną.  C3 - Wyrobienie umiejętności w zakresie podnoszenia kompetencji zawodowych poprzez uzupełnianie zdobytej wiedzy z zakresu obróbki cieplnej, pozyskiwania i integrowania informacji z literatury fachowej, baz danych i innych źródeł oraz opracowywania dokumentacji i ich prezentowania.  C4 - Wyrobienie umiejętności zarządzania pracami w zespole, koordynacji prac i oceny ich wyników. C5 - Przygotowanie do uczenia się przez całe życie, w tym podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych w zmieniającej się rzeczywistości i zrozumienia potrzeby utrzymywania ciągłości tego procesu oraz przygotowanie do podjęcia pracy związanej z projektowaniem i realizacją procesów wytwarzania, obejmujących obróbkę cieplną.  C6 - 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 | Po ukończeniu przedmiotu Absolwent ma wiedzę w odniesieniu do różnych nowoczesnych metod obróbki cieplnej stopów żelaza i metali nieżelaznych z uwzględnieniem zarówno stosowanych technologii, jak i urządzeń. | K\_W04, K\_W07 |
| W\_02 | Absolwent dysponuje wiedzą w odniesieniu do standardów i norm technicznych w obszarze obróbki cieplnej, co umożliwia mu dobranie odpowiednich jej rodzajów, z zapewnieniem ich zgodności także z wymogami dotyczącymi bhp. | K\_W06, K\_W08, K\_W10 |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | | |
| U\_01 | Absolwent opanował umiejętność ciągłego podnoszenia kwalifikacji zawodowych związanych z obróbką cieplną, pozyskiwania informacji z różnych źródeł i ich wartościowania, a także opracowywania dokumentacji i prezentacji wyników. | K\_U01, K\_U03,  K\_U04, K\_U12  K\_U14, K\_U16 |
| U\_02 | Absolwent ma wyrobioną umiejętność kierowania pracami zespołu, oceny wyników pracy zespołowej, a także praktycznej realizacji zadań inżynierskich. | K\_U05, K\_U06, K\_U20 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | | |
| K\_01 | Po ukończeniu przedmiotu Absolwenta cechuje aktywna postawa w odniesieniu do ciągłego podnoszenia kwalifikacji i współdziałania w grupie. | K\_K01, K\_K03 |
| K\_02 | Absolwent jest świadom rangi pozatechnicznych aspektów działalności inżynierskiej i wiążącej się z tym odpowiedzialności. Jest przygotowany do współdziałania w grupie. | K\_K02, K\_K04,  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 | Obróbka cieplna – podstawowe pojęcia. Cele i rodzaje obróbki cieplnej | 1 | 1 |
| W2 | Przemiany zachodzące w stopach żelaza podczas zabiegów obróbki cieplnej | 2 | 1 |
| W3 | Metody poprawy struktury tworzywa | 2 | 1 |
| W4 | Różne rodzaje wyżarzania | 1 | 1 |
| W5 | Ulepszanie cieplne stali/staliwa i żeliwa. Hartowanie i odpuszczanie stopów żelaza. Hartowanie z przemianą izotermiczną, stopniowe, powierzchniowe. Przemiany strukturalne | 2 | 1 |
| W6 | Zmiana właściwości tworzyw po ulepszeniu cieplnym | 1 | 1 |
| W7 | Umacnianie wydzieleniowe i dyspersyjne | 2 | 1 |
| W8 | Obróbka cieplno – chemiczna; znaczenie, rodzaje, zarys metod | 2 | 1 |
| W9 | Atmosfery ochronne i urządzenia do obróbki cieplnej – zarys problematyki | 2 | 2 |
|  | **Razem liczba godzin wykładów** | **15** | **10** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Treści laboratoriów** | **Liczba godzin na studiach** | |
| **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| L1 | Wprowadzenie, zakres laboratorium, wymogi dotyczące bhp, warunki zaliczenia | 2 | 1 |
| L2 | Określenie wpływu temperatury wyżarzania na wielkość ziaren austenitu – przeprowadzenie wyżarzania | 2 | 1 |
| L3 | Określenie wpływu temperatury wyżarzania na wielkość ziaren austenitu – przeprowadzenie wyżarzania | 2 | 1 |
| L4 | Określenie wpływu temperatury wyżarzania na wielkość ziaren austenitu – badania metaloznawcze | 2 | 2 |
| L5 | Określenie wpływu temperatury wyżarzania na wielkość ziaren austenitu – badania metaloznawcze | 2 | 1 |
| L6 | Ocena hartowności żeliwa | 2 | 2 |
| L7 | Ocena hartowności żeliwa | 2 | 1 |
| L8 | Ulepszanie cieplne stali – przygotowanie próbek, wyżarzanie, hartowanie | 2 | 1 |
| L9 | Ulepszanie cieplne stali – przygotowanie próbek, wyżarzanie, hartowanie | 2 | 1 |
| L10 | Ulepszanie cieplne stali – odpuszczanie próbek | 2 | 1 |
| L11 | Ulepszanie cieplne stali – odpuszczanie próbek | 2 | 1 |
| L12 | Ulepszanie cieplne stali – ocena mikrostruktury | 2 | 1 |
| L13 | Ulepszanie cieplne stali – ocena mikrostruktury | 2 | 1 |
| L14 | Utwardzanie dyspersyjne stopów aluminium | 2 | 1 |
| L15 | Podsumowanie laboratorium 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, projektor multimedialny, tablica suchościeralna |
| Laboratoria | M5.3 - ćwiczenia doskonalące obsługę maszyn i urządzeń | piece do obróbki cieplnej, urządzenia do wykonywania zgładów metalograficznych, mikroskop optyczny, twardościomierze |

**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 (przygotowanie do zajęć) | **P2 –** kolokwium (pisemne lub ustne) podsumowujące semestr |
| Laboratoria | **F2 –** obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć)  **F3 –** prace pisemne (sprawozdania)  **F5 –** ćwiczenia praktyczne z wykorzystaniem sprzętu fachowego | **P3 –** ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen uzyskanych w semestrze |

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

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Symbol efektu** | Wykład | | Laboratoria | | | |
| Metoda oceny F2 | Metoda ocenyP2 | Metoda oceny F2 | Metoda oceny F3 | Metoda oceny F5 | Metoda oceny P3 |
| W\_01 | X | X |  |  |  |  |
| W-02 | X | X |  |  |  |  |
| U\_01 | X |  | X | X | X | X |
| U\_02 |  |  | X | X |  |  |
| K\_01 |  |  |  |  | X | X |
| K\_02 |  |  |  |  | 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 realizacji zajęć laboratoryjnych, wykonanie ćwiczeń | 10 | 12 |
| zapoznanie z literaturą | 10 | 20 |
| Przygotowanie do zaliczenia | 10 | 15 |
| **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. A.P. Gulajew: Wprowadzenie do metaloznawstwa. Wyd. V, Wyd. Śląsk, Katowice 1988. 2. D. Szewieczek, T. Karkoszka, B. Krupińska, M. Roszak: Wprowadzenie do projektowania procesów obróbki cieplnej metali i stopów. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2009. 3. A. Kosowski: Metaloznawstwo i obróbka cieplna stopów odlewniczych. Wyd. Nauk. AKAPIT, Wyd. drugie zmienione i uzupełnione, Kraków 2003. 4. K. Przybyłowicz: Metaloznawstwo. WNT, Warszawa 1996. 5. H. Woźnica: Podstawy materiałoznawstwa. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2002. 6. F. Staub, J. Adamczyk, Ł. Cieślak, J. Gubała, A. Maciejny: Metaloznawstwo. Wyd. Śląsk, Katowice, Wyd. 1 1973, Wyd. 2 1979. 7. Poradnik Inżynieria. Obróbka cieplna stopów żelaza. WNT Warszawa 1977. 8. M. Tokarski: Metaloznawstwo metali i stopów nieżelaznych w zarysie. Wyd. Śląsk, Katowice 1985. |
| **Literatura zalecana / fakultatywna:**   1. M. Jarzębski: Dyfuzja w metalach i stopach. Wyd. Śląsk, Katowice, Wyd. 1 1988. 2. M. Blicharski: Inżynieria materiałowa. Stal. Wyd. 2 zmienione i rozszerzone. WNT Warszawa 2010, 2012. 3. J. Adamczyk: Inżynieria wyrobów stalowych. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2000. 4. Poradnik Inżynieria. Odlewnictwo. WNT Warszawa 1972. 5. Poradnik Inżyniera. Odlewnictwo. Tom drugi, WNT Warszawa 1986. 6. M. Perzyk, S. Waszkiewicz, M. Kaczorowski, A. Jopkiewicz: Odlewnictwo. WNT Warszawa 2000. 7. C. Adamski i in.: Mikrostruktury odlewniczych stopów miedzi i cynku. Wyd. Śląsk, Katowice 1972. 8. Z. Steininger: Obróbka cieplna i powierzchniowa drutów stalowych. Wyd. Śląsk, Katowice 1977. |

13. Informacje dodatkowe

|  |  |
| --- | --- |
| imię i nazwisko sporządzającego | Prof. dr hab. inż. Marek Sławomir Soiński |
| data sporządzenia / aktualizacji | 10.06.2024r. |
| dane kontaktowe (e-mail) | msoinski@ajp.edu.pl |
| podpis |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Logo  Description automatically generated | **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)** | | | C.2.8. |

**KARTA ZAJĘĆ**

**1. Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa zajęć | Projekt technologiczny |
| Punkty ECTS | 3 |
| Rodzaj zajęć | ~~obowiązkowe~~/obieralne |
| Moduł/specjalizacja | urządzenie i procesy technologiczne w przemyśle |
| Język, w którym prowadzone są zajęcia | polski |
| Rok studiów | 2 |
| Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia | Prof. Dr hab. inż. Mirosław Urbaniak |

**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;** | **3** |
| **projekty** | **30/18** | **2/3;** |

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

|  |
| --- |
|  |

**4. Cele kształcenia**

|  |
| --- |
| C1 - Przekazanie wiedzy z zakresu projektowania procesów technologicznych w budowie maszyn.  C2 - Zwiększenie umiejętności w zakresie projektowania procesów technologicznych w budowie maszyn.  C3 - Uświadomienie ważności kształcenie się w aspekcie 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 wiedzę dotyczącą metod i technik podnoszenia efektywności systemów wytwórczych poprzez działania integracyjne ze szczególnym uwzględnieniem wykorzystywania narzędzi informatycznych wspomagających wytwarzanie i zna możliwości prowadzenia własnej działalności gospodarczej w zakresie systemów wytwórczych | K\_W03, K\_W09, K\_W14 |
| W\_02 | ma uporządkowaną wiedzę w zakresie standardów i norm technicznych związanych z projektowaniem procesów technologicznych w budowie maszyn. | K\_W11 |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | | |
| U\_01 | potrafi zaprojektować procesy technologiczne w budowie maszyn oraz dostrzegać aspekty pozatechniczne procesu | K\_U08, K\_U09, K\_U12, K\_U13 |
| U\_02 | potrafi indywidualnie i w zespole ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich typowych dla procesów technologicznych, oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia oraz przygotować prezentację wyników prac | K\_U02, K\_U15, K\_U19, K\_U21, K\_U22 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | | |
| K\_01 | rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie. | 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 | Treści programowe, zasady zaliczenia, kryteria oceny. Metody wytwarzania odlewów. | 2 | 1 |
| W2 | Proces odlewniczy (wypełnianie formy, krzepnięcie odlewu i zasilanie węzłów cieplnych). | 2 | 1,5 |
| W3 | Charakterystyka metod obróbki plastycznej (kucie, wyciskanie, walcowanie, tłoczenie). Technologia wykonania odkuwki w matrycy. | 2 | 2 |
| W4 | Obróbka cieplna i cieplno-chemiczna - wybrane zagadnienia. | 2 | 1 |
| W5 | Obróbka skrawaniem (toczenie, frezowanie), ścierna - proces obróbki, narzędzia, urządzenia technologiczne, oprzyrządowanie i przyrządy pomiarowe. | 2 | 1,5 |
| W6 | Obrabiarki CNC, oprzyrządowanie i obróbka. | 2 | 1 |
| W7 | Wybrane obróbki wykańczające i erozyjne. | 2 | 1 |
| W8 | Zaliczenie wykładu | 1 | 1 |
|  | **Razem liczba godzin wykładów** | **15** | **10** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Treści projektów** | **Liczba godzin na studiach** | |
| **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| P1 | Treści programowe, kryteria oceny zaliczenia, omówienie zakresu projektu. Prezentacja maszyn, zespołów, podzespołów i części maszyn. Wydanie rysunków konstrukcyjnych części maszyn. | 2 | 1 |
| P2 | Powierzchnia podziału formy Dobór naddatków na obróbkę skrawaniem i naddatków technologicznych. Rysunek surowego odlewu. Analiza krzepnięcie odlewu. | 2 | 2 |
| P3 | Powierzchnia podziału formy Dobór naddatków na obróbkę skrawaniem i naddatków technologicznych. Rysunek surowego odlewu. Analiza krzepnięcie odlewu. | 2 | 1 |
| P4 | Obliczenie zasięgu działania efektu brzegowego i nadlewu, obliczenie liczby nadlewów, rysunek rozmieszczenia nadlewów. Obliczenie masy odlewu z nadlewami. | 2 | 1 |
| P5 | Obliczenie zasięgu działania efektu brzegowego i nadlewu, obliczenie liczby nadlewów, rysunek rozmieszczenia nadlewów. Obliczenie masy odlewu z nadlewami. | 2 | 1 |
| P6 | Dobranie układów wlewowych, miejsce doprowadzenia układu wlewowego. Obliczenie czasu zalewania formy i powierzchni przekrojów poprzecznych układu wlewowego. | 2 | 2 |
| P7 | Dobranie układów wlewowych, miejsce doprowadzenia układu wlewowego. Obliczenie czasu zalewania formy i powierzchni przekrojów poprzecznych układu wlewowego. | 2 | 1 |
| P8 | Opracowanie rysunku koncepcji technologii wykonania odlewu i formy odlewniczej. | 2 | 1 |
| P9 | Opracowanie rysunku koncepcji technologii wykonania odlewu i formy odlewniczej. | 2 | 1 |
| P10 | Opracowanie rysunku koncepcji technologii wykonania odlewu i formy odlewniczej. | 2 | 1 |
| P11 | Symulacja zasilania węzłów cieplnych za pomocą programu Nova Flow & Solid. | 2 | 1 |
| P12 | Opracowanie ramowego procesu technologicznego dla zadanej części. Opracowanie karty technologicznej. Opracowanie karty instrukcji obróbki skrawaniem. | 2 | 1 |
| P13 | Opracowanie ramowego procesu technologicznego dla zadanej części. Opracowanie karty technologicznej. Opracowanie karty instrukcji obróbki skrawaniem. | 2 | 1 |
| P14 | Opracowanie ramowego procesu technologicznego dla zadanej części. Opracowanie karty technologicznej. Opracowanie karty instrukcji obróbki skrawaniem. | 2 | 1 |
| P15 | Prezentacja wykonanych projektów. Zaliczenie | 2 | 2 |
|  | **Razem liczba godzin projektów** | **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 |
| Projekt | M5.5 - Realizacja zadania inżynierskiego | Wyposażanie laboratorium wytwarzania i technik CNC |

**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 (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć i jako pracy własnej) | **P2 -** Kolokwium pisemne |
| Projekt | **F3 -** praca pisemna (dokumentacja projektowa)  **F5 -** ćwiczenia praktyczne (projekty indywidualne i grupowe) | **P4 -** praca pisemna (projekt) |

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

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Symbol efektu** | Wykład | | Projekt | | | |
| Metoda oceny P1 | Metoda oceny F3 | | Metoda oceny F5 | Metoda ocenyP4 |
| W\_01 | X | x | | x | x |
| W\_02 | X | x | | x | x |
| U\_01 |  | x | | x | x |
| U\_02 |  | x | | x | x |
| K\_01 |  |  | | 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 na ocenę |

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 | 10 | 12 |
| zapoznanie z literaturą | 5 | 15 |
| Przygotowanie do projektu | 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. M. Perzyk, S. Waszkiewicz, M. Kaczorowski, A. Jopkiewicz, Odlewnictwo. WNT, Warszawa 2013. 2. Poradnik Inżyniera Odlewnictwo Tom I, WNT, Warszawa 1986. 3. Z. Peter, G. Samołyk, Podstawy technologii obróbki plastycznej metali. Wyd. Politechniki Lubelskiej, Lublin 2013. 4. Feld M., Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn, WNT, Warszawa 2012. 5. Poradnik Inżyniera, Obróbka skrawaniem. WNT, Warszawa 2001. |
| **Literatura zalecana / fakultatywna:**   1. Tabor A., Rączka J., Projektowanie odlewów i technologii form, Wyd. FOTOBIT, Kraków 1998. 2. Wodecki J., Podstawy projektowania procesów technologicznych części maszyn i montażu. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2013. |

13. Informacje dodatkowe

|  |  |
| --- | --- |
| imię i nazwisko sporządzającego | prof. dr hab. inż. Mirosław Urbaniak |
| data sporządzenia / aktualizacji | 10.06.2024r. |
| dane kontaktowe (e-mail) | murbaniak@ajp.edu.pl |
| podpis |  |