

### Karta modułu/przedmiotu

|                          |                                                                                                 |        |           |                                                  |         |                                                |                        |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------|--------------------------------------------------|---------|------------------------------------------------|------------------------|
| Wypełnia Zespół Kierunku | Nazwa modułu (bloku przedmiotów):<br><b>TECHNOLOGIA MASZYN</b>                                  |        |           |                                                  |         | Kod modułu: C.12                               |                        |
|                          | Nazwa przedmiotu:<br><b>TECHNOLOGIA MASZYN</b>                                                  |        |           |                                                  |         | Kod przedmiotu: C.12                           |                        |
|                          | Nazwa jednostki organizacyjnej prowadzącej przedmiot / moduł:<br><b>INSTYTUT POLITECHNICZNY</b> |        |           |                                                  |         |                                                |                        |
|                          | Nazwa kierunku:<br><b>MECHANIKA I BUDOWA MASZYN</b>                                             |        |           |                                                  |         |                                                |                        |
|                          | Forma studiów:<br><b>STACJONARNE</b>                                                            |        |           | Profil kształcenia:<br><b>PRAKTYCZNY</b>         |         | Poziom kształcenia:<br><b>STUDIA I STOPNIA</b> |                        |
|                          | Rok / semestr:<br><b>III/5</b>                                                                  |        |           | Status przedmiotu /modułu:<br><b>OBOWIĄZKOWY</b> |         | Język przedmiotu / modułu:<br><b>POLSKI</b>    |                        |
|                          | Forma zajęć                                                                                     | wykład | ćwiczenia | laboratorium                                     | projekt | seminarium                                     | inne<br>(wpisać jakie) |
|                          | Wymiar zajęć (godz.)                                                                            | 30     |           | 15                                               | 15      |                                                |                        |

|                                 |                                                                                                                    |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Koordynator przedmiotu / modułu | <b>dr inż. Jarosław Niedojadło, prof. uczelni</b>                                                                  |
| Prowadzący zajęcia              | <b>dr inż. Jarosław Niedojadło, prof. uczelni</b><br><b>mgr inż. Bogdan Brzozowski</b>                             |
| Cel kształcenia                 | Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawami technologii maszyn.                                        |
| Wymagania wstępne               | Znajomość materiałów konstrukcyjnych, obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej oraz podstawowych technik wytwarzania. |

| EFEKTY UCZENIA SIĘ                   |                                                                                                                                                                                                                                           |                                     |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Nr efektu uczenia się/ grupy efektów | Opis efektu uczenia się                                                                                                                                                                                                                   | Kod kierunkowego efektu uczenia się |
| 01                                   | Zna i opisuje zasady doboru baz obróbkowych oraz potrafi zaproponować sposób ustalenia i zamocowania przedmiotu obrabianego.                                                                                                              | K1M_W12<br>K1M_U17                  |
| 02                                   | Zna rodzaje półfabrykatów i zasady ich doboru oraz potrafi zaprojektować półfabrykat dla części klasy wałek, tarcza, tuleja.                                                                                                              | K1M_W12<br>K1M_U17                  |
| 03                                   | Zna i opisuje podstawowe zasady technologiczności konstrukcji maszyn                                                                                                                                                                      | K1M_W12                             |
| 04                                   | Zna i opisuje wpływ rodzaju obróbki na jakość przedmiotu                                                                                                                                                                                  | K1M_W10<br>K1M_W14<br>K1M_W15       |
| 05                                   | Zna i opisuje różne sposoby wykonywania podstawowych powierzchni przedmiotu i powierzchni uzupełniających (uzębienie, wielowypusty, gwinty itp.)                                                                                          | K1M_W12<br>K1M_W15                  |
| 06                                   | Zna i opisuje szczegółowe zasady projektowania procesów technologicznych części maszyn klasy: wałek, tuleja, tarcza, koło zębate walcowe, korpus jednolity i dzielony oraz ogólne zasady projektowania procesów technologicznych montażu. | K1M_W12<br>K1M_W15                  |
| 07                                   | Potrafi zaprojektować typowe operacje technologiczne (obróbkowe), dobrać niezbędne oprzyrządowanie, warunki obróbki oraz oszacować pracochłonność.                                                                                        | K1M_W15<br>K1M_U17<br>K1M_U07       |
| 08                                   | Potrafi napisać program NC realizujący proste operacje tokarsko-wiertarsko-frezarskie i go wykonać.                                                                                                                                       | K1M_W12<br>K1M_U17                  |
| 09                                   | Potrafi zaprojektować proces technologiczny części klasy: wałek, koło zębate walcowe oraz wykonać niezbędną dokumentację technologiczną.                                                                                                  | K1M_U17<br>K1M_K03                  |

|    |                                                      |                               |
|----|------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 10 | Potrafi dobrać metodę i formę organizacyjną montażu. | K1M_W12<br>K1M_U17<br>K1M_U18 |
|----|------------------------------------------------------|-------------------------------|

## TREŚCI PROGRAMOWE

### Wykład

Wprowadzenie: miejsce technologii maszyn w technice; proces produkcyjny i jego elementy składowe. Dane wejściowe do projektowania procesu technologicznego. Dokumentacja technologiczna. Techniczna norma czasu. Ogólne zasady projektowania procesów technologicznych; struktura procesu; wpływ obróbki cieplnej na strukturę procesu technologicznego; koncentracja operacji; ogólne zasady projektowania operacji obróbkowej. Półfabrykaty: rodzaje półfabrykatów, naddatki obróbkowe, zasady projektowania półfabrykatów. Bazy obróbkowe; zasady doboru baz obróbkowych; zasady ustalania przedmiotów obrabianych. Pomoce warsztatowe. Dokładność obróbki - czynniki wpływające na dokładność obróbki, ekonomiczna dokładność obróbki. Warstwa wierzchnia – budowa, technologiczne sposoby konstytuowania warstwy wierzchniej. Technologiczność konstrukcji maszyn - wprowadzenie. Przykładowe procesy technologiczne typowych części maszyn z uwzględnieniem zagadnień: technologiczności konstrukcji, zasad ustalania, typowych sposobów obróbki. Części klasy: wałek, tarcza, tuleja, koło zębate walcowe, korpus. Montaż: metody, formy organizacyjne, technologia.

### Laboratorium

Ustalanie i mocowanie przedmiotów obrabianych w uchwytach składanych. Obróbka otworów na obrabiarkach CNC, programowanie CNC z użyciem wirtualnej symulacji programu CAM i praktyczna realizacja na obrabiarence. Programowanie i realizacja zabiegów specjalnych tokarsko-frezarskich. Optymalizacja ścieżki narzędzia w operacjach tokarskich, z użyciem wirtualnej symulacji. Zasady programowania i obróbki powierzchni tolerowanych. Programowanie OBRABIARKI CNC z użyciem wirtualnej symulacji programu CAM i praktyczna realizacja na obrabiarence w laboratorium ze zmianą wartości korektorów. Technologia kół zębatach walcowych – analiza sposobów obróbki uzębienia na wydziale produkcyjnym firmy FLSmith MaagGear, zapoznanie się z nowoczesnymi obrabiarkami i oprzyrządowaniem. Dobór metod montażu podzespołów maszynowych.

### Projekt

Projekt procesu technologicznego części klasy wałek. Projekt procesu technologicznego części klasy koło zębate. Zakres opracowania projektowego obejmuje: koncepcję procesu, projekt półfabrykatu, kartę technologiczną, karty instrukcyjne dla wytypowanych operacji, programy NC dla wskazanych operacji, wyznaczenie normy czasu dla wybranej operacji.

|                          |                                                                                                                                                 |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Literatura podstawowa    | M. Feld. Technologia budowy maszyn. Warszawa, PWN<br>M. Feld. Projektowanie i automatyzacja procesów technologicznych. Warszawa, PWN            |
| Literatura uzupełniająca | Katalogi i bazy firm narzędziowych                                                                                                              |
| Metody kształcenia       | Wykład multimedialny,<br>Zajęcia laboratoryjne w pracowniach uczelni i na wydziałach produkcyjnych<br>FLSmith MAAG Gear.<br>Zajęcia projektowe. |

| Metody weryfikacji efektów uczenia się                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Nr efektu uczenia się/grupy efektów |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Bieżąca ocena wykonanego zadania, ocena sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych, dwa sprawdziany z zakresu ćwiczeń. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 04, 05, 08, 10                      |
| Wykonanie projektów technologicznych w podanym zakresie i ich obrona                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 01,02, 05, 06,07, 08, 09            |
| Egzamin pisemny i ustny                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 01, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10  |
| Formy i warunki zaliczenia                                                                                         | <p><b>Wykład</b></p> <p><b>egzamin pisemny:</b> mini zadania zawodowe typu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• opracowanie struktury procesu dla zadanej części,</li> <li>• opracowanie zadanej operacji obróbkowej,</li> <li>• opracowanie programu NC realizującego wskazane zabiegi obróbkowe,</li> <li>• dobór metody montażu dla zadanych warunków produkcyjnych z uzasadnieniem wyboru i opisaniem zasad realizacji;</li> </ul> <p><b>egzamin ustny:</b> pytania z zakresu wiedzy, dotyczące efektów 1, 3, 4, 5, 6.</p> <p><b>Laboratorium</b></p> <p>zaliczenie sprawdzianów wprowadzających oraz sprawozdań z przebiegu ćwiczeń, obecność na wszystkich ćwiczeniach.</p> <p><b>Projekt</b></p> <p>zaliczenie dwóch opracowanych projektów indywidualnych.</p> <p><b>Na ocenę końcową z przedmiotu składają się:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ocena z ćwiczeń laboratoryjnych (15%)</li> <li>2. ocena z zajęć projektowych (35%)</li> <li>3. ocena z egzaminu (50%)</li> </ol> |                                     |

| NAKŁAD PRACY STUDENTA                                                                       |               |                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------------------------------------------------------|
| Rodzaj działań/zajęć                                                                        | Liczba godzin |                                                                |
|                                                                                             | Ogółem        | W tym zajęcia powiązane z praktycznym przygotowaniem zawodowym |
| Udział w wykładach                                                                          | 30            | -                                                              |
| Samodzielne studiowanie                                                                     | 5             | -                                                              |
| Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych i projektowych                                         | 30            | 30                                                             |
| Samodzielne przygotowywanie się do ćwiczeń                                                  | 10            | 10                                                             |
| Przygotowanie projektu.                                                                     | 40            | 40                                                             |
| Przygotowanie się do egzaminu                                                               | 10            | -                                                              |
| Udział w konsultacjach                                                                      | 4             | 4                                                              |
| Inne                                                                                        | -             | -                                                              |
| <b>ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.</b>                                                 | <b>129</b>    | <b>84</b>                                                      |
| <b>Liczba punktów ECTS za przedmiot</b>                                                     | <b>5</b>      |                                                                |
| Liczba punktów ECTS związana z zajęciami praktycznymi                                       | <b>3,2</b>    |                                                                |
| Liczba punktów ECTS za zajęciach wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich | <b>2,5</b>    |                                                                |