



## IV. Opis programu studiów

### 3. KARTA PRZEDMIOTU

|                                      |                       |
|--------------------------------------|-----------------------|
| Kod przedmiotu                       | M#1-N1-MiBM-IMMiS-706 |
| Nazwa przedmiotu                     | Stale konstrukcyjne   |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim | Constructional steels |
| Obowiązuje od roku akademickiego     | 2020/2021             |

#### USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| Kierunek studiów                 | MECHANIKA I BUDOWA MASZYN                          |
| Poziom kształcenia               | I stopień  |
| Profil studiów                   | ogólnoakademicki                                   |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | studia niestacjonarne                              |
| Zakres                           | inżynieria materiałów metalowych i spawalnictwo    |
| Jednostka prowadząca przedmiot   | Katedra Metaloznawstwa i Technologii Materiałowych |
| Koordinator przedmiotu           | Dr inż. Kazimierz Bolanowski                       |
| Zatwierdził                      |  |

#### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

|   |                           |
|---|---------------------------|
| Przynależność do grupy/bloku przedmiotów      | przedmiot specjalnościowy |
| Status przedmiotu                             | obowiązkowy               |
| Język prowadzenia zajęć                       | polski                    |
| Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr | semestr 7                 |
| Wymagania wstępne                             |                           |
| Egzamin (TAK/NIE)                             | NIE                       |
| Liczba punktów ECTS                           | 3                         |

| Forma prowadzenia zajęć   | wykład | ćwiczenia | laboratorium | projekt | seminarium |
|---------------------------|--------|-----------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin w semestrze | 9      |           | 18           |         |            |

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

| Kategoria             | Symbol efektu | Efekty kształcenia   | Odniesienie do efektów kierunkowych |
|-----------------------|---------------|--|-------------------------------------|
| Wiedza                | W01           | Ma uporządkowaną wiedzę na temat materiałów stosowanych w mechanice i budowie maszyn, w szczególności stali konstrukcyjnych, posiada wiedzę na temat fizyko-chemicznych podstaw budowy różnego rodzaju struktur oraz krystalografii  | MiBM_W11                            |
|                       | W02           | Ma wiedzę na temat metod obróbki różnego rodzaju materiałów stalowych konstrukcyjnych  | MiBM_W20                            |
| Umiejętności          | U01           | Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł w różnych językach, dotyczące stali konstrukcyjnych stosowanych w obszarze mechaniki i budowy maszyn; potrafi łączyć uzyskane informacje, dokonywać analizy i interpretacji, wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie | MiBM1_U03                           |
|                       | U02           | Potrafi dobrać odpowiednie materiały inżynierskie, dla zapewnienia poprawnej eksploatacji maszyny.   | MiBM1_U14                           |
| Kompetencje społeczne | K01           | Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną, rozumie konieczność podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.  | MiBM1_K04                           |
|                       | K02           | Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy ze zrozumieniem potrzeb społeczeństwa i praw rządzących środowiskiem naturalnym.   | MiBM1_K05                           |

## TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć* | Treści programowe   |
|--------------|---|
| wykład       | 1. Stale konstrukcyjne, kryteria na podstawie których stopy żelaza zalicza się do stali konstrukcyjnych, skład chemiczny  |
|              | 2. , technologie wytwarzania stali konstrukcyjnych, rys ogólny  |
|              | 3. Wyroby walcowane ze stali konstrukcyjnych, stale konstrukcyjne niestopowe, podział wg PN-EN 10025-2, obróbka cieplna stali konstrukcyjnych   |
|              | 4. Stale konstrukcyjne trudnordzewiejące – podział wg PN-EN 10025-4   |
|              | 5. Stale konstrukcyjne drobnoziarniste spawalne po normalizowaniu lub walcowaniu normalizującym   |
|              | 6. Własności i struktura stali konstrukcyjnych. Stale konstrukcyjne spawalne po walcowaniu termomechanicznym  |
|              | 7. Stale konstrukcyjne niskostopowe o podwyższonej wytrzymałości. Staliwa konstrukcyjne   |
|              | 8. Wpływ mikrostruktury i obróbki cieplnej na własności stali konstrukcyjnych<br>Wpływ wtrąceń niemetalicznych na własności stali konstrukcyjnych   |
| laboratorium | 1. Zasady BHP obowiązujące w Laboratoriach: obróbki cieplnej, badania właściwości mechanicznych, preparatyki i mikroskopii optycznej. Urządzenia i materiały. Podstawowe zagrożenia występujące w czasie przebywania w pomieszczeniach laboratoryjnych. |
|              | 2. Wprowadzenie do ćwiczeń laboratoryjnych. Własności mechaniczne wybranych stali konstrukcyjnych.  |
|              | 3. Wpływ sposobu pobierania próbek na wytrzymałość na rozciąganie i granicę plastyczności   |
|              | 4-5 Wpływ obróbki cieplnej na odporność na pękanie stali konstrukcyjnych  |

|  |  |
|--|--|
|  | 6-7. Wpływ temperatury badania na udamność wybranej stali konstrukcyjnej, np. S235                     |
|  | 8-9. Mikrostruktura wybranych stali konstrukcyjnych. Badania mikroskopowe                              |
|  | 10-11. Badania mikroskopowe wybranych połączeń spawanych ze stali konstrukcyjnych                      |
|  | 12. Badania wytrzymałościowe wybranych gatunków stali konstrukcyjnych                                  |
|  | 13-14. Własności mechaniczne połączeń spawanych ze stali konstrukcyjnych – próba statyczna rozciągania |
|  | 15. Staliwa konstrukcyjne- mikrostruktura i własności  |

\*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

### METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Symbol efektu | Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X) |                 |           |         |              |      |
|---------------|--|-----------------|-----------|---------|--------------|------|
|               | Egzamin ustny  | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Inne |
| W01           |  |                 | X         |         |              |      |
| W02           |  |                 | X         |         |              |      |
| U01           |  |                 | X         |         | X            |      |
| U02           |  |                 | x         |         | X            |      |
| K01           |  |                 |           |         |              | X    |
| K02           |  |                 |           |         |              | X    |

### FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

| Forma zajęć* | Forma zaliczenia          | Warunki zaliczenia   |
|--------------|---------------------------|--|
| wykład       | <b>zaliczenie z oceną</b> | Uzyskanie co najmniej 50% punktów z co najmniej dwóch kolokwium w trakcie wykładów   |
| laboratorium | zaliczenie z oceną        | Uzyskanie co najmniej 50% punktów z co najmniej dwóch kolokwium w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych oraz akceptacja kompletu sprawozdań z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych |

\*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

### NAKŁAD PRACY STUDENTA

| Bilans punktów ECTS |  |                     |   |    |   |   |           |
|---------------------|--|---------------------|---|----|---|---|-----------|
| Lp.                 | Rodzaj aktywności  | Obciążenie studenta |   |    |   |   | Jednostka |
|                     |  | W                   | C | L  | P | S |           |
| 1.                  | Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów  | 9                   |   | 18 |   |   | h         |
| 2.                  | Inne (konsultacje, egzamin)  | 2                   |   | 2  |   |   | h         |
| 3.                  | <b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>                                       | 31                  |   |    |   |   | h         |
| 4.                  | <b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b> | 1,2                 |   |    |   |   | ECTS      |
| 5.                  | <b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>   | 44                  |   |    |   |   | h         |

|     |   |          |      |
|-----|---|----------|------|
| 6.  | <b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>              | 1,8      | ECTS |
| 7.  | <b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>                          | 50       | h    |
| 8.  | <b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b> | 2        | ECTS |
| 9.  | <b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>   | 75       | h    |
| 10. | <b>Punkty ECTS za moduł</b><br><i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>            | <b>3</b> |      |

## LITERATURA

1. Inżynieria metali i ich stopów. Redakcja Stanisław J. Skrzypek, Karol Przybyłowicz. Wydawnictwa AGH, Kraków, 2012;
2. Przybyłowicz K.: Nowoczesne Metaloznawstwo. Wydawnictwo Naukowe AKAPIT, Kraków, 2012;
3. Blicharski M.: Wstęp do inżynierii materiałowej. Wydanie trzecie zmienione. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2006;
4. Blicharski M.: Inżynieria materiałowa – stal. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2004;
5. Przybyłowicz K.: Inżynieria stopów żelaza. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce, 2008;
6. Majta J.: Odształcanie i Własności. Stale mikrostopowe. Wybrane zagadnienia. Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, Kraków, 2008;
7. Przybyłowicz K.: Podstawy teoretyczne metaloznawstwa. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1999;
8. Malkiewicz T.: Metaloznawstwo stopów żelaza. Państwowe Wydawnictwo Naukowe. Warszawa-Kraków, 1978;
9. Colombier L., Hochmann J.: Stale odporne na korozję i stale żaroodporne. Wydawnictwo „Śląsk”. Katowice 1964;
10. Benesch R., Janowski J., Mamro K.: Metalurgia żelaza. Podstawy fizykochemiczne procesów. Wydawnictwo „Śląsk” 1979;
11. Encyklopedia Techniki. Metalurgia. Wydawnictwo „Śląsk” Katowice 1978;
12. Encyklopedia Techniki. Metaloznawstwo. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1975;
13. Błażewski S., Mikoszewski J.: Pomiary twardości metali. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1981;
14. Przegląd spawalnictwa. Wybrane artykuły; Wybrane normy PN-EN