



## Program studiów

|                            |  |
|----------------------------|--|
| <b>Wydział:</b>            | Wydział Matematyki                           |
| <b>Kierunek studiów:</b>   | matematyka stosowana i sztuczna inteligencja |
| <b>Poziom kształcenia:</b> | studia pierwszego stopnia (inżynier)         |
| <b>Forma kształcenia:</b>  | studia stacjonarne                           |
| <b>Cykl kształcenia:</b>   | 2025/2026                                    |

## Spis treści

|   |    |
|---|----|
| Charakterystyka kierunku studiów              | 3  |
| Efekty uczenia się                            | 5  |
| Szczegółowe informacje dotyczące punktów ECTS | 7  |
| Organizacja studiów                           | 8  |
| Plan studiów                                  | 10 |
| Sylabusy                                      | 20 |

# Charakterystyka kierunku studiów

## Informacje podstawowe

|  |  |
|--|--|
| Wydział:   | Wydział Matematyki                           |
| Kierunek studiów:  | matematyka stosowana i sztuczna inteligencja |
| Poziom kształcenia:  | studia pierwszego stopnia (inżynier)         |
| Forma studiów:   | studia stacjonarne                           |
| Profil studiów:  | profil ogólnoakademicki                      |
| Język prowadzenia studiów:   | polski                                       |
| Obowiązuje od cyklu kształcenia:   | 2025/2026                                    |
| Liczba semestrów:  | 7  |
| Całkowita liczba godzin zajęć:   | 2565   |
| Całkowita liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie: | 210  |
| Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:   | inżynier                                     |

## Dziedziny nauki i dyscypliny naukowe

### Dziedziny nauki, do których przyporządkowany jest kierunek studiów:

Dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych

### Dyscypliny naukowe, do których przyporządkowany jest kierunek studiów:

| Dyscyplina | Udział procentowy |
|------------|-------------------|
| matematyka | 100%              |

Dyscyplina wiodąca: matematyka

## Opis kierunku, sylwetka absolwenta i możliwości kontynuacji studiów

Absolwent powinien posiadać zaawansowaną wiedzę z zakresu nauk matematycznych, fizycznych, sztucznej inteligencji oraz wybranych zagadnień technicznych.

Absolwent powinien posiadać umiejętności:

1. dokonywania złożonych obliczeń analitycznych i numerycznych,
2. wydobywania informacji jakościowych z danych ilościowych,
3. formułowania problemów inżynierskich w sposób ścisły ułatwiający ich analizę i rozwiązanie,
4. korzystania z modeli matematycznych niezbędnych w zastosowaniach i ich rozwijania,
5. posługiwania się narzędziami informatycznymi, w tym narzędziami związanymi ze sztuczną inteligencją, przy rozwiązywaniu aplikacyjnych problemów matematycznych,
6. samodzielnego pogłębiania wiedzy.

Absolwent powinien być przygotowany do:

1. pracy w instytucjach wykorzystujących metody matematyczne oraz algorytmy uczenia maszynowego,
2. kontynuacji edukacji na studiach drugiego stopnia.

Absolwent powinien znać język obcy na poziomie biegłości B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy oraz

umieć posługiwać się językiem specjalistycznym z zakresu matematyki stosowanej.

Możliwość kontynuacji:

Studia drugiego stopnia, studia podyplomowe.

## Aktualność programu studiów

### Koncepcja i cele kształcenia

Matematyka jest podstawą wszelkich osiągnięć technicznych i niezbędnym składnikiem innowacyjnych tematów przyszłości. Sztuczna inteligencja opiera się na nowoczesnych metodach matematycznych i napędza innowacje w szybko rosnącej liczbie nowych zastosowań w wielu obszarach. Studia na kierunku Matematyka Stosowana i Sztuczna Inteligencja łączą solidną edukację matematyczną z praktycznym zastosowaniem metod matematycznych w różnych dziedzinach przemysłu oraz nauk przyrodniczych i medycznych kładąc szczególny nacisk na metody sztucznej inteligencji. Studia mają na celu wyposażenie studentów w solidne podstawy matematyczne, informatyczne i sztucznej inteligencji oraz umiejętności analityczne, które są niezbędne do rozwiązywania rzeczywistych problemów praktycznych.

### Informacje dotyczące uwzględnienia w programie studiów potrzeb społeczno-gospodarczych oraz zgodności kierunkowych efektów uczenia się z tymi potrzebami

Zakładane efekty uczenia się odpowiadają na współczesne zapotrzebowanie rynku pracy w kontekście zastosowań matematyki i sztucznej inteligencji. Coraz więcej firm tworzy własne centra badawcze, gdzie analizowane są procesy związane z daną branżą. Bez znajomości metod i narzędzi matematycznych analiza taka nie jest możliwa. Kierunek Matematyka Stosowana i Sztuczna Inteligencja odpowiada na zapotrzebowanie rynku w tym zakresie. Ponadto, metody matematyczne i obliczeniowe wykorzystywane są w każdej branży (finanse, telekomunikacja, medycyna itp.). Umiejętność zastosowania tych metod oraz mocne podstawy programistyczne wraz ze znajomością metod uczenia maszynowego dają szansę absolwentom na znalezienie pracy, która daje możliwości do ich dalszego rozwoju.

### Inne istotne czynniki warunkujące aktualność programu studiów

Istotne czynniki warunkujące aktualność programu studiów na kierunku Matematyka Stosowana i Sztuczna Inteligencja obejmują:

1. Dynamiczny rozwój technologii: Szybkie zmiany w IT, big data i sztucznej inteligencji wymagają stałej aktualizacji treści programowych, aby absolwenci posiadali aktualne umiejętności programistyczne i analityczne.
2. Potrzeby rynku pracy: Bliska współpraca z przemysłem, sektorem finansowym i branżą IT zapewnia, że program odpowiada na realne zapotrzebowanie na specjalistów zdolnych do rozwiązywania złożonych problemów w różnych sektorach gospodarki.
3. Interdyscyplinarność: Wzrost znaczenia interdyscyplinarnych zespołów wymaga, aby program kształtował umiejętności współpracy z innymi dziedzinami, takimi jak informatyka, inżynieria, ekonomia czy medycyna.
4. Rozwój metod naukowych: Ciągły postęp w matematyce stosowanej i statystyce, w tym nowe techniki modelowania i analizy dużych zbiorów danych, wymaga odświeżania i dostosowywania programu nauczania do najnowszych odkryć i trendów.

## Związek programu z misją Uczelni i strategią jej rozwoju

Przygotowany program studiów pozwala na kształcenie profesjonalnych i kreatywnych absolwentów, którzy wniosą w przyszłości istotny wkład do rozwoju nauki, przemysłu i gospodarki kraju w szeroko pojętych zastosowaniach matematyki przy użyciu metod sztucznej inteligencji. Program związany jest z dwoma priorytetowymi obszarami, zdefiniowanymi w strategii rozwoju Politechniki Wrocławskiej:

- Technologie informacyjne, nauka o danych i sztuczna inteligencja.
- Badania podstawowe dla technologii i innowacji.

## Efekty uczenia się

| Kod                 | Opis kierunkowego efektu uczenia się  | Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 PRK | Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 PRK, umożliwiające uzyskanie kompetencji inżynierskich |
|---------------------|---|--|---|
| <b>Wiedza</b>       |   |  |   |
| K1_MSI_W01          | Zna wybrane specjalistyczne działy matematyki, ich powiązania z innymi gałęziami tej dziedziny oraz ich zastosowania.   | P6S_WG   |   |
| K1_MSI_W02          | Opisuje zaawansowane metody analizy matematycznej rzeczywistej, zespolonej oraz równań różniczkowych.   | P6S_WG   |   |
| K1_MSI_W03          | Przedstawia najważniejsze fakty z zaawansowanej algebry oraz geometrii analitycznej.  | P6S_WG   |   |
| K1_MSI_W04          | Przytacza zaawansowane pojęcia z rachunku prawdopodobieństwa, statystyki oraz procesów stochastycznych.   | P6S_WG   |   |
| K1_MSI_W05          | Wyjaśnia zaawansowane metody modelowania komputerowego, symulacji, baz danych oraz ich analizy. Dobiera odpowiednie metody teorii algorytmów.   | P6S_WG   | P6S_WG_INŻ,<br>P6S_WK_INŻ   |
| K1_MSI_W06          | Objaśnia zaawansowane narzędzia uczenia maszynowego, głębokiego oraz sztucznej inteligencji.  | P6S_WG, P6S_WK   | P6S_WG_INŻ  |
| K1_MSI_W07          | Przytacza zaawansowane modele matematyczne stosowane w innych dziedzinach oraz elementy tychże, z uwzględnieniem wybranych działów fizyki, finansów, przemysłu oraz nauk technicznych.  | P6S_WG, P6S_WK   | P6S_WG_INŻ,<br>P6S_WK_INŻ   |
| K1_MSI_W08          | Identyfikuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu wystarczającym do pracy na stanowisku inżyniera.   | P6S_WK   | P6S_WK_INŻ  |
| K1_MSI_W09          | Wskazuje ekonomiczne, prawne, społeczne uwarunkowania różnych rodzajów działalności zawodowej związanej z kierunkiem studiów oraz zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości, w tym indywidualnej działalności gospodarczej z uwzględnieniem zasad etyki biznesu. | P6S_WK   |   |
| <b>Umiejętności</b> |   |  |   |
| K1_MSI_U01          | Posługuje się myśleniem abstrakcyjnym oraz specjalistycznymi narzędziami matematycznymi do analizy problemów teoretycznych oraz stosowanych.  | P6S_UW   |   |
| K1_MSI_U02          | Sprawnie posługuje się zaawansowanymi narzędziami analizy matematycznej i równań różniczkowych. Stosuje je do opisu zagadnień praktycznych.   | P6S_UW   | P6S_UW_INŻ  |
| K1_MSI_U03          | Sprawnie posługuje się zaawansowanymi pojęciami i narzędziami algebry oraz geometrii analitycznej do rozwiązywania zagadnień praktycznych.  | P6S_UW   |   |
| K1_MSI_U04          | Posługuje się zaawansowanymi metodami analitycznymi rachunku prawdopodobieństwa, statystyki i procesów stochastycznych w badaniu zagadnień matematycznych oraz modelowaniu.   | P6S_UW   |   |
| K1_MSI_U05          | Programuje w wybranych językach i używa ich do zaawansowanych obliczeń numerycznych, symulacji, statystyki oraz data science.   | P6S_UW   | P6S_UW_INŻ  |
| K1_MSI_U06          | Implementuje zaawansowane techniki uczenia maszynowego, głębokiego oraz sztucznej inteligencji i wykonuje za ich pomocą praktyczne zadania.   | P6S_UW   | P6S_UW_INŻ  |

| <b>Kod</b>                                       | <b>Opis kierunkowego efektu uczenia się</b>   | <b>Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 PRK</b> | <b>Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 PRK, umożliwiające uzyskanie kompetencji inżynierskich</b> |
|--|---|---|--|
| K1_MSI_U07                                       | Rozwiązuje wybrane praktyczne problemy analityczne i numeryczne w fizyce, finansach, przemyśle, naukach technicznych oraz innych dziedzinach.   | P6S_UW  | P6S_UW_INŻ   |
| K1_MSI_U08                                       | Organizuje pracę grupową, wspólnie zarządza projektami i je realizuje.  | P6S_UK, P6S_UO  |  |
| K1_MSI_U09                                       | Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł.  | P6S_UU  |  |
| K1_MSI_U10                                       | Potrafi przewidywać skutki działalności naukowej i inżynierskiej dla społeczności i gospodarki oraz wynikające z nich odpowiedzialności.  | P6U_K   |  |
| <b>Kompetencje społeczne</b>                     |   |   |  |
| K1_MSI_K01                                       | Rozpoznaje ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia.   | P6S_KK  |  |
| K1_MSI_K02                                       | Potrafi myśleć ściśle i działać w sposób przedsiębiorczy.   | P6S_KO  |  |
| K1_MSI_K03                                       | Jest przygotowany do zdobywania nowych kompetencji i współpracy z przedstawicielami innych zawodów.   | P6S_KK, P6S_KO  |  |
| K1_MSI_K04                                       | Rozpoznaje uwarunkowania społeczne, prawne i ekonomiczne w zakresie swojej pracy.   | P6S_KO  |  |
| K1_MSI_K05                                       | Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej; podejmuje starania, aby przekazać informacje dotyczące osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej w sposób powszechnie zrozumiały. | P6S_KK, P6S_KO, P6S_KR  |  |
| K1_MSI_K06                                       | Potrafi zarządzać ryzykiem we własnej działalności.   | P6S_KR  |  |
| K1_MSI_K07                                       | Rozumie rolę innowacyjności i kreatywności w wykonywaniu zadań.   | P6S_KO  |  |
| K1_MSI_K08                                       | Ma potrzebę poznawania innych dziedzin nauki, także w zakresie przedmiotów humanistycznych.   | P6S_KK  |  |
| <b>Efekty językowe i z wychowania fizycznego</b> |   |   |  |
| SJO_S1_U01                                       | Potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 ESOKJ  | P6S_UK  |  |
| SWF_S1_U01                                       | Ma świadomość ważności systematycznej aktywności fizycznej dla zdrowia fizycznego i psychicznego  |   |  |

# Szczegółowe informacje dotyczące punktów ECTS

matematyka stosowana i sztuczna inteligencja

| Nazwa   | Wartość               |
|---|-----------------------|
| Całkowita liczba punktów ECTS   | 210                   |
| Całkowita liczba godzin zajęć   | 2565                  |
| Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów (DN) | 191/210 (90.95%)      |
| Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom kształującym umiejętności praktyczne (m.in. laboratorium, projekt) (P)  | 94.5                  |
| Liczba punktów ECTS, którą student uzyska realizując zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów (BU)               | 110.8                 |
| Udział procentowy ECTS zajęć wybieralnych   | 67/210 (31.9%)        |
| Liczba punktów ECTS, którą student uzyska realizując zajęcia z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych właściwych dla danego kierunku studiów                                   | 5                     |
| Liczba godzin kontaktowych, którą student uzyska realizując zajęcia z wychowania fizycznego   | 60                    |
| Liczba punktów ECTS, którą student uzyska realizując zajęcia z zakresu nauk podstawowych (matematyka, fizyka/chemia)  | 78                    |
| Udział procentowy ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów (BU)   | 110.8/210 (52.76%)    |
| Liczba punktów ECTS, którą student uzyska realizując zajęcia z języka obcego  | 6                     |
| Liczba godzin zajęć z języka obcego   | 120                   |
| Liczba godzin zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych właściwych dla danego kierunku studiów  | 60                    |
| Liczba punktów ECTS, którą student uzyska realizując zajęcia z zakresu technologii informacyjnych   | 3                     |
| Liczba godzin zajęć z zakresu technologii informacyjnych  | 60                    |
| Liczba godzin zajęć z matematyki  | 780                   |
| Liczba godzin zajęć z fizyki/chemii   | 120                   |
| Udział procentowy godzin przyporządkowanych zajęciom kształującym umiejętności praktyczne (m.in. laboratorium, projekt) (P)   | 2362.94/5340 (44.25%) |
| CNPS w programie  | 5340                  |

# Organizacja studiów

## Realizacja programu studiów

### Dopuszczalny deficyt ECTS

| Semestr   | Dopuszczalny deficyt punktów ECTS po semestrze |
|-----------|--|
| Semestr 1 | 15   |
| Semestr 2 | 18   |
| Semestr 3 | 15   |
| Semestr 4 | 10   |
| Semestr 5 | 10   |
| Semestr 6 | 10   |
| Semestr 7 | 0  |

### Wymagania szczegółowe

Nie dotyczy.

## Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się

| Forma zajęć  | Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się   |
|--------------|---|
| Seminarium   | Prezentacje multimedialne prowadzone i przygotowywane indywidualnie lub grupowo; analiza przypadków case study, aktywność na zajęciach, referat |
| Projekt      | Przygotowanie projektu, realizacja projektu, dokumentacja projektowa, analiza przypadków case study, makieta                                    |
| Praktyka     | Sprawozdanie z odbycia praktyki, dziennik praktyk, potwierdzenie realizacji programu praktyki   |
| Laboratorium | Wykonanie sprawozdań laboratoryjnych; wypowiedzi ustne, aktywność w na zajęciach; kartkówka, zadanie wejściowe, ocena zadań cząstkowych         |
| Wykład       | Egzamin - ustny, pisemny, zaliczenie, kolokwium - ustne, pisemne  |
| Ćwiczenia    | Zaliczenie - ustne, pisemne; kartkówka, zadanie wejściowe, ocena zadań cząstkowych; egzamin praktyczny, makieta, esej, referat                  |

## Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się

Efekty uczenia się będą uzyskiwane podczas uczestniczenia studentów w wykładach, ćwiczeniach, laboratoriach i seminariach, jak również poprzez realizację projektów i indywidualną pracę. Weryfikacja uzyskania efektów uczenia się nastąpi poprzez kolokwia, egzaminy, kartkówki oraz pracę na zajęciach zorganizowanych przez Uczelnię. Kolejność realizacji kursów opracowana jest z myślą o tym, aby student szybko mógł opanować niezbędne podstawy teoretyczne służące efektywnemu stosowaniu matematyki do opisu zjawisk w otaczającym nas świecie oraz w przemyśle. Podstawy te są rozwijane na dalszych semestrach równoległe do wdrażania kolejnych narzędzi matematycznych oraz informatycznych mających ważne znaczenie we wszelakich miejscach pracy, w których absolwent kierunku Matematyka stosowana i sztuczna inteligencja znaleźć może zatrudnienie.



## **Praktyki**

Celem praktyk jest zdobycie umiejętności zastosowania metod matematycznych w konkretnych problemach praktycznych. Podczas praktyk student ma możliwość współpracy z przedstawicielami innych zawodów. Praktyki odbywają się w różnych przedsiębiorstwach, przy czym charakter wykonywanych obowiązków jest zgodny z elementami programu kształcenia na kierunku matematyka stosowana i sztuczna inteligencja.

Czas trwania praktyki - 4 tygodnie.

## **Egzamin dyplomowy**

Egzamin w formie ustnej sprawdza wiedzę, umiejętności i kompetencje przekazywane podczas studiów oraz zawarte w kartach kursów. Lista zagadnień obowiązujących w danym roku będzie publikowana na stronie Wydziału Matematyki. Zagadnienia te będą również omawiane na kursie „Przygotowanie do egzaminu dyplomowego”.

# Plan studiów

matematyka stosowana i sztuczna inteligencja

## Semestr 1

| Przedmiot                         | Liczba godzin                  | Forma weryfikacji   | Punkty ECTS | Obligatoryjność       |
|-----------------------------------|--------------------------------|---------------------|-------------|-----------------------|
| Algebra z geometrią 1             | Wykład: 60<br>Ćwiczenia: 30    | Egzamin             | 8           | Obowiązkowy           |
| Wstęp do programowania            | Wykład: 30<br>Laboratorium: 30 | Zaliczenie na ocenę | 5           | Obowiązkowy           |
| Analiza matematyczna 1            | Wykład: 60<br>Ćwiczenia: 60    | Egzamin             | 10          | Obowiązkowy           |
| Elementy logiki i teorii mnogości | Wykład: 30<br>Ćwiczenia: 30    | Egzamin             | 5           | Obowiązkowy           |
| Filozofia matematyki              | Wykład: 30                     | Zaliczenie na ocenę | 2           | Obowiązkowy do wyboru |
| <b>Suma</b>                       | <b>360</b>                     |                     | <b>30</b>   |                       |

## Semestr 2

| Przedmiot                | Liczba godzin                  | Forma weryfikacji   | Punkty ECTS | Obligatoryjność |
|--------------------------|--------------------------------|---------------------|-------------|-----------------|
| Algebra z geometrią 2    | Wykład: 60<br>Ćwiczenia: 30    | Egzamin             | 7           | Obowiązkowy     |
| Matematyka dyskretna     | Wykład: 30<br>Ćwiczenia: 30    | Zaliczenie na ocenę | 4           | Obowiązkowy     |
| Analiza matematyczna 2   | Wykład: 60<br>Ćwiczenia: 30    | Egzamin             | 9           | Obowiązkowy     |
| Technologie informacyjne | Wykład: 30<br>Laboratorium: 30 | Zaliczenie na ocenę | 3           | Obowiązkowy     |

| <b>Przedmiot</b>   | <b>Liczba godzin</b>           | <b>Forma weryfikacji</b> | <b>Punkty ECTS</b> | <b>Obligatoryjność</b> |
|--|--------------------------------|--------------------------|--------------------|------------------------|
| Programowanie  | Wykład: 45<br>Laboratorium: 30 | Zaliczenie na ocenę      | 7                  | Obowiązkowy            |
| Wychowanie fizyczne  | Ćwiczenia: 30                  | Zaliczenie na ocenę      | -                  | Obowiązkowa grupa      |
| Student/ka wybiera jeden przedmiot z oferty Studium Wychowania Fizycznego i Sportu |                                |                          |                    |                        |
| Wychowanie fizyczne 1  | Ćwiczenia: 30                  | Zaliczenie na ocenę      | -                  | Wybieralny             |
| <b>Suma</b>  | <b>405</b>                     |                          | <b>30</b>          |                        |

### Semestr 3

| <b>Przedmiot</b>  | <b>Liczba godzin</b>                                       | <b>Forma weryfikacji</b> | <b>Punkty ECTS</b> | <b>Obligatoryjność</b> |
|---|--|--------------------------|--------------------|------------------------|
| Fizyka układów prostych   | Wykład: 30<br>Ćwiczenia: 30                                | Zaliczenie na ocenę      | 5                  | Obowiązkowy            |
| Rachunek prawdopodobieństwa   | Wykład: 45<br>Ćwiczenia: 30                                | Egzamin                  | 6                  | Obowiązkowy            |
| Metody analizy rzeczywistej i zespolonej                                    | Wykład: 30<br>Ćwiczenia: 30                                | Egzamin                  | 6                  | Obowiązkowy            |
| Równania różniczkowe w technice   | Wykład: 30<br>Projekt: 30                                  | Egzamin                  | 5                  | Obowiązkowy            |
| Lektorat 1.1  | Ćwiczenia: 60  | Zaliczenie na ocenę      | 3                  | Obowiązkowa grupa      |
| Student/ka wybiera jeden przedmiot językowy z oferty Studium Języków Obcych |  |                          |                    |                        |
| Język obcy 1.1  | Ćwiczenia: 60  | Zaliczenie na ocenę      | 3                  | Wybieralny             |
| Przedmioty wybieralne techniczne  | Wykład: 30<br>Suma godzin kontaktowych<br>praktycznych: 30 | Zaliczenie na ocenę      | 5                  | Obowiązkowa grupa      |
| Obliczenia naukowe  | Wykład: 30<br>Projekt: 30                                  | Zaliczenie na ocenę      | 5                  | Wybieralny             |
| Bazy danych   | Wykład: 30<br>Laboratorium: 30                             | Zaliczenie na ocenę      | 5                  | Wybieralny             |

| <b>Przedmiot</b>              | <b>Liczba godzin</b>           | <b>Forma weryfikacji</b> | <b>Punkty ECTS</b> | <b>Obligatoryjność</b> |
|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------|--------------------|------------------------|
| Metrologia z akwizycją danych | Wykład: 30<br>Laboratorium: 30 | Zaliczenie na ocenę      | 5                  | Wybieralny             |
| Widzenie komputerowe          | Wykład: 30<br>Laboratorium: 30 | Zaliczenie na ocenę      | 5                  | Wybieralny             |
| Analiza sygnałów              | Wykład: 30<br>Laboratorium: 30 | Zaliczenie na ocenę      | 5                  | Wybieralny             |
| Algorytmy i struktury danych  | Wykład: 30<br>Laboratorium: 30 | Zaliczenie na ocenę      | 5                  | Wybieralny             |
| <b>Suma</b>                   | <b>375</b>                     |                          | <b>30</b>          |                        |

## Semestr 4

| <b>Przedmiot</b>   | <b>Liczba godzin</b>                            | <b>Forma weryfikacji</b> | <b>Punkty ECTS</b> | <b>Obligatoryjność</b> |
|--|---|--------------------------|--------------------|------------------------|
| Blok przedmiotów wybieralnych z dziedziny nauk humanistycznych i/lub społecznych | Wykład: 15                                      | Zaliczenie na ocenę      | 2                  | Obowiązkowa grupa      |
| Filozofia społeczna  | Wykład: 15                                      | Zaliczenie na ocenę      | 2                  | Wybieralny             |
| Zdrowie psychiczne człowieka   | Wykład: 15                                      | Zaliczenie na ocenę      | 2                  | Wybieralny             |
| Fizyka układów złożonych   | Wykład: 30<br>Ćwiczenia: 15<br>Laboratorium: 15 | Zaliczenie na ocenę      | 4                  | Obowiązkowy            |
| Statystyka stosowana   | Wykład: 30<br>Laboratorium: 30                  | Egzamin                  | 6                  | Obowiązkowy            |
| Modelowanie stochastyczne  | Wykład: 30<br>Ćwiczenia: 30                     | Egzamin                  | 6                  | Obowiązkowy            |
| Wprowadzenie do uczenia maszynowego  | Wykład: 45<br>Laboratorium: 30                  | Zaliczenie na ocenę      | 5                  | Obowiązkowy            |
| Symulacje komputerowe  | Wykład: 30<br>Laboratorium: 30                  | Zaliczenie na ocenę      | 4                  | Obowiązkowy            |
| Lektorat 1.2   | Ćwiczenia: 60                                   | Zaliczenie na ocenę      | 3                  | Obowiązkowa grupa      |

| <b>Przedmiot</b>  | <b>Liczba godzin</b> | <b>Forma weryfikacji</b> | <b>Punkty ECTS</b> | <b>Obligatoryjność</b> |
|---|----------------------|--------------------------|--------------------|------------------------|
| Student/ka wybiera jeden przedmiot językowy z oferty Studium Języków Obcych |                      |                          |                    |                        |
| Język obcy 1.2  | Ćwiczenia: 60        | Zaliczenie na ocenę      | 3                  | Wybieralny             |
| <b>Suma</b>   | <b>390</b>           |                          | <b>30</b>          |                        |

## Semestr 5

| <b>Przedmiot</b>                                       | <b>Liczba godzin</b>                                       | <b>Forma weryfikacji</b> | <b>Punkty ECTS</b> | <b>Obligatoryjność</b> |
|--|--|--------------------------|--------------------|------------------------|
| Procesy stochastyczne i ich zastosowanie               | Wykład: 45<br>Ćwiczenia: 30                                | Egzamin                  | 6                  | Obowiązkowy            |
| Komputerowa analiza szeregów czasowych                 | Wykład: 30<br>Laboratorium: 30<br>Projekt: 30              | Egzamin                  | 7                  | Obowiązkowy            |
| Metody numeryczne                                      | Wykład: 45<br>Laboratorium: 30                             | Zaliczenie na ocenę      | 6                  | Obowiązkowy            |
| Modelowanie rynków finansowych                         | Wykład: 30<br>Ćwiczenia: 30                                | Egzamin                  | 5                  | Obowiązkowy            |
| Przedmioty wybieralne nietechniczne                    | Wykład: 30<br>Suma godzin kontaktowych<br>praktycznych: 30 | Zaliczenie na ocenę      | 5                  | Obowiązkowa grupa      |
| Analiza danych ankietowych                             | Wykład: 30<br>Laboratorium: 30                             | Zaliczenie na ocenę      | 5                  | Wybieralny             |
| Elementy teorii gier                                   | Wykład: 30<br>Ćwiczenia: 30                                | Zaliczenie na ocenę      | 5                  | Wybieralny             |
| Badania operacyjne                                     | Wykład: 30<br>Ćwiczenia: 30                                | Zaliczenie na ocenę      | 5                  | Wybieralny             |
| Zastosowania równań różniczkowych cząstkowych          | Wykład: 30<br>Ćwiczenia: 30                                | Zaliczenie na ocenę      | 5                  | Wybieralny             |
| Analiza bifurkacji i zastosowania układów dynamicznych | Wykład: 30<br>Laboratorium: 15<br>Projekt: 15              | Zaliczenie na ocenę      | 5                  | Wybieralny             |

| <b>Przedmiot</b>   | <b>Liczba godzin</b>                          | <b>Forma weryfikacji</b> | <b>Punkty ECTS</b> | <b>Obligatoryjność</b> |
|--|---|--------------------------|--------------------|------------------------|
| Modele statystyczne niezawodności systemów                                       | Wykład: 30<br>Laboratorium: 15<br>Projekt: 15 | Zaliczenie na ocenę      | 5                  | Wybieralny             |
| Sztuczna inteligencja  | Wykład: 30<br>Ćwiczenia: 30                   | Zaliczenie na ocenę      | 5                  | Wybieralny             |
| Blok przedmiotów wybieralnych z dziedziny nauk humanistycznych i/lub społecznych | Wykład: 15                                    | Zaliczenie na ocenę      | 1                  | Obowiązkowa grupa      |
| Przedsiębiorczość  | Wykład: 15                                    | Zaliczenie na ocenę      | 1                  | Wybieralny             |
| Podstawy zarządzania   | Wykład: 15                                    | Zaliczenie na ocenę      | 1                  | Wybieralny             |
| Ekonomiczne i prawne otoczenie przedsiębiorstwa                                  | Wykład: 15                                    | Zaliczenie na ocenę      | 1                  | Wybieralny             |
| Podstawy ekonomii  | Wykład: 15                                    | Zaliczenie na ocenę      | 1                  | Wybieralny             |
| Podstawy marketingu  | Wykład: 15                                    | Zaliczenie na ocenę      | 1                  | Wybieralny             |
| <b>Suma</b>  | <b>375</b>                                    |                          | <b>30</b>          |                        |

## Semestr 6

| <b>Przedmiot</b>   | <b>Liczba godzin</b>                                    | <b>Forma weryfikacji</b> | <b>Punkty ECTS</b> | <b>Obligatoryjność</b> |
|--|---|--------------------------|--------------------|------------------------|
| Wychowanie fizyczne  | Ćwiczenia: 30   | Zaliczenie na ocenę      | -                  | Obowiązkowa grupa      |
| Student/ka wybiera jeden przedmiot z oferty Studium Wychowania Fizycznego i Sportu |   |                          |                    |                        |
| Wychowanie fizyczne 2  | Ćwiczenia: 30   | Zaliczenie na ocenę      | -                  | Wybieralny             |
| Przedmioty wybieralne techniczne   | Wykład: 30<br>Suma godzin kontaktowych praktycznych: 30 | Zaliczenie na ocenę      | 5                  | Obowiązkowa grupa      |
| Obliczenia naukowe   | Wykład: 30<br>Projekt: 30                               | Zaliczenie na ocenę      | 5                  | Wybieralny             |
| Bazy danych  | Wykład: 30<br>Laboratorium: 30                          | Zaliczenie na ocenę      | 5                  | Wybieralny             |

| <b>Przedmiot</b>                                       | <b>Liczba godzin</b>                                       | <b>Forma weryfikacji</b> | <b>Punkty ECTS</b> | <b>Obligatoryjność</b> |
|--|--|--------------------------|--------------------|------------------------|
| Metrologia z akwizycją danych                          | Wykład: 30<br>Laboratorium: 30                             | Zaliczenie na ocenę      | 5                  | Wybieralny             |
| Widzenie komputerowe                                   | Wykład: 30<br>Laboratorium: 30                             | Zaliczenie na ocenę      | 5                  | Wybieralny             |
| Analiza sygnałów                                       | Wykład: 30<br>Laboratorium: 30                             | Zaliczenie na ocenę      | 5                  | Wybieralny             |
| Algorytmy i struktury danych                           | Wykład: 30<br>Laboratorium: 30                             | Zaliczenie na ocenę      | 5                  | Wybieralny             |
| Pakiety statystyczne                                   | Wykład: 30<br>Laboratorium: 30                             | Zaliczenie na ocenę      | 5                  | Wybieralny             |
| Przedmioty wybieralne nietechniczne                    | Wykład: 30<br>Suma godzin kontaktowych<br>praktycznych: 30 | Zaliczenie na ocenę      | 5                  | Obowiązkowa grupa      |
| Analiza danych ankietowych                             | Wykład: 30<br>Laboratorium: 30                             | Zaliczenie na ocenę      | 5                  | Wybieralny             |
| Elementy teorii gier                                   | Wykład: 30<br>Ćwiczenia: 30                                | Zaliczenie na ocenę      | 5                  | Wybieralny             |
| Badania operacyjne                                     | Wykład: 30<br>Ćwiczenia: 30                                | Zaliczenie na ocenę      | 5                  | Wybieralny             |
| Zastosowania równań różniczkowych cząstkowych          | Wykład: 30<br>Ćwiczenia: 30                                | Zaliczenie na ocenę      | 5                  | Wybieralny             |
| Analiza bifurkacji i zastosowania układów dynamicznych | Wykład: 30<br>Laboratorium: 15<br>Projekt: 15              | Zaliczenie na ocenę      | 5                  | Wybieralny             |
| Modele statystyczne niezawodności systemów             | Wykład: 30<br>Laboratorium: 15<br>Projekt: 15              | Zaliczenie na ocenę      | 5                  | Wybieralny             |
| Zarządzanie ryzykiem w przemyśle                       | Wykład: 30<br>Projekt: 30                                  | Zaliczenie na ocenę      | 5                  | Wybieralny             |
| Matematyka dla przemysłu                               | Wykład: 30<br>Seminarium: 30                               | Zaliczenie na ocenę      | 4                  | Obowiązkowy            |

| <b>Przedmiot</b>                              | <b>Liczba godzin</b>                                       | <b>Forma weryfikacji</b> | <b>Punkty ECTS</b> | <b>Obligatoryjność</b> |
|---|--|--------------------------|--------------------|------------------------|
| Praktyka zawodowa                             | -  | Zaliczenie na ocenę      | 6                  | Obowiązkowy do wyboru  |
| Przedmioty wybieralne techniczne 2            | Wykład: 30<br>Suma godzin kontaktowych<br>praktycznych: 30 | Zaliczenie na ocenę      | 5                  | Obowiązkowa grupa      |
| Obliczenia naukowe                            | Wykład: 30<br>Projekt: 30                                  | Zaliczenie na ocenę      | 5                  | Wybieralny             |
| Bazy danych                                   | Wykład: 30<br>Laboratorium: 30                             | Zaliczenie na ocenę      | 5                  | Wybieralny             |
| Metrologia z akwizycją danych                 | Wykład: 30<br>Laboratorium: 30                             | Zaliczenie na ocenę      | 5                  | Wybieralny             |
| Widzenie komputerowe                          | Wykład: 30<br>Laboratorium: 30                             | Zaliczenie na ocenę      | 5                  | Wybieralny             |
| Analiza sygnałów                              | Wykład: 30<br>Laboratorium: 30                             | Zaliczenie na ocenę      | 5                  | Wybieralny             |
| Algorytmy i struktury danych                  | Wykład: 30<br>Laboratorium: 30                             | Zaliczenie na ocenę      | 5                  | Wybieralny             |
| Pakiety statystyczne                          | Wykład: 30<br>Laboratorium: 30                             | Zaliczenie na ocenę      | 5                  | Wybieralny             |
| Przedmioty wybieralne nietechniczne 2         | Wykład: 30<br>Suma godzin kontaktowych<br>praktycznych: 30 | Zaliczenie na ocenę      | 5                  | Obowiązkowa grupa      |
| Analiza danych ankietowych                    | Wykład: 30<br>Laboratorium: 30                             | Zaliczenie na ocenę      | 5                  | Wybieralny             |
| Elementy teorii gier                          | Wykład: 30<br>Ćwiczenia: 30                                | Zaliczenie na ocenę      | 5                  | Wybieralny             |
| Badania operacyjne                            | Wykład: 30<br>Ćwiczenia: 30                                | Zaliczenie na ocenę      | 5                  | Wybieralny             |
| Zastosowania równań różniczkowych cząstkowych | Wykład: 30<br>Ćwiczenia: 30                                | Zaliczenie na ocenę      | 5                  | Wybieralny             |



| <b>Przedmiot</b>                                       | <b>Liczba godzin</b>                          | <b>Forma weryfikacji</b> | <b>Punkty ECTS</b> | <b>Obligatoryjność</b> |
|--|---|--------------------------|--------------------|------------------------|
| Analiza bifurkacji i zastosowania układów dynamicznych | Wykład: 30<br>Laboratorium: 15<br>Projekt: 15 | Zaliczenie na ocenę      | 5                  | Wybieralny             |
| Modele statystyczne niezawodności systemów             | Wykład: 30<br>Laboratorium: 15<br>Projekt: 15 | Zaliczenie na ocenę      | 5                  | Wybieralny             |
| Zarządzanie ryzykiem w przemyśle                       | Wykład: 30<br>Projekt: 30                     | Zaliczenie na ocenę      | 5                  | Wybieralny             |
| <b>Suma</b>  | <b>330</b>                                    |                          | <b>30</b>          |                        |

## Semestr 7

| <b>Przedmiot</b>                 | <b>Liczba godzin</b>                                    | <b>Forma weryfikacji</b> | <b>Punkty ECTS</b> | <b>Obligatoryjność</b> |
|----------------------------------|---|--------------------------|--------------------|------------------------|
| Przedmioty wybieralne techniczne | Wykład: 30<br>Suma godzin kontaktowych praktycznych: 30 | Zaliczenie na ocenę      | 5                  | Obowiązkowa grupa      |
| Obliczenia naukowe               | Wykład: 30<br>Projekt: 30                               | Zaliczenie na ocenę      | 5                  | Wybieralny             |
| Bazy danych                      | Wykład: 30<br>Laboratorium: 30                          | Zaliczenie na ocenę      | 5                  | Wybieralny             |
| Metrologia z akwizycją danych    | Wykład: 30<br>Laboratorium: 30                          | Zaliczenie na ocenę      | 5                  | Wybieralny             |
| Widzenie komputerowe             | Wykład: 30<br>Laboratorium: 30                          | Zaliczenie na ocenę      | 5                  | Wybieralny             |
| Analiza sygnałów                 | Wykład: 30<br>Laboratorium: 30                          | Zaliczenie na ocenę      | 5                  | Wybieralny             |
| Algorytmy i struktury danych     | Wykład: 30<br>Laboratorium: 30                          | Zaliczenie na ocenę      | 5                  | Wybieralny             |
| Pakiety statystyczne             | Wykład: 30<br>Laboratorium: 30                          | Zaliczenie na ocenę      | 5                  | Wybieralny             |

| <b>Przedmiot</b>                                       | <b>Liczba godzin</b>                                       | <b>Forma weryfikacji</b> | <b>Punkty ECTS</b> | <b>Obligatoryjność</b> |
|--|--|--------------------------|--------------------|------------------------|
| Przedmioty wybieralne nietechniczne                    | Wykład: 30<br>Suma godzin kontaktowych<br>praktycznych: 30 | Zaliczenie na ocenę      | 5                  | Obowiązkowa grupa      |
| Analiza danych ankietowych                             | Wykład: 30<br>Laboratorium: 30                             | Zaliczenie na ocenę      | 5                  | Wybieralny             |
| Elementy teorii gier                                   | Wykład: 30<br>Ćwiczenia: 30                                | Zaliczenie na ocenę      | 5                  | Wybieralny             |
| Badania operacyjne                                     | Wykład: 30<br>Ćwiczenia: 30                                | Zaliczenie na ocenę      | 5                  | Wybieralny             |
| Zastosowania równań różniczkowych cząstkowych          | Wykład: 30<br>Ćwiczenia: 30                                | Zaliczenie na ocenę      | 5                  | Wybieralny             |
| Analiza bifurkacji i zastosowania układów dynamicznych | Wykład: 30<br>Laboratorium: 15<br>Projekt: 15              | Zaliczenie na ocenę      | 5                  | Wybieralny             |
| Modele statystyczne niezawodności systemów             | Wykład: 30<br>Laboratorium: 15<br>Projekt: 15              | Zaliczenie na ocenę      | 5                  | Wybieralny             |
| Zarządzanie ryzykiem w przemyśle                       | Wykład: 30<br>Projekt: 30                                  | Zaliczenie na ocenę      | 5                  | Wybieralny             |
| Sztuczna inteligencja                                  | Wykład: 30<br>Ćwiczenia: 30                                | Zaliczenie na ocenę      | 5                  | Wybieralny             |
| Matematyka ubezpieczeń życiowych                       | Wykład: 30<br>Ćwiczenia: 30                                | Egzamin                  | 5                  | Obowiązkowy            |
| Przygotowanie do egzaminu dyplomowego                  | Seminarium: 30   | Zaliczenie na ocenę      | 2                  | Obowiązkowy do wyboru  |
| Sieci neuronowe i uczenie głębokie                     | Wykład: 30<br>Laboratorium: 30<br>Projekt: 30              | Zaliczenie na ocenę      | 5                  | Obowiązkowy            |
| Projekt inżynierski                                    | Projekt: 30  | Zaliczenie na ocenę      | 8                  | Obowiązkowy do wyboru  |
| <b>Suma</b>  | <b>330</b>   |                          | <b>30</b>          |                        |

# Sylabusy



## Algebra z geometrią 1 Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

|   |   |
|---|---|
| <b>Kierunek studiów</b><br>matematyka stosowana i sztuczna inteligencja | <b>Cykl kształcenia</b><br>2025/2026                                      |
| <b>Specjalność</b><br>-   | <b>Kod przedmiotu</b><br>W13MSIS.11PM.04214.25                            |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki                    | <b>Grupa zajęć</b><br>Tak   |
| <b>Poziom kształcenia</b><br>studia pierwszego stopnia (inżynier)       | <b>Języki wykładowe</b><br>polski   |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                              | <b>Obligatoryjność</b><br>Obowiązkowy                                     |
| <b>Profil studiów</b><br>profil ogólnoakademicki                        | <b>Blok zajęciowy</b><br>Przedmioty kształcenia podstawowego - matematyka |
|   | <b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b><br>Tak                   |

|                             |   |                                   |
|-----------------------------|---|-----------------------------------|
| <b>Semestr</b><br>Semestr 1 | <b>Forma zaliczenia</b><br>Egzamin                                      | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>8.0 |
|                             | <b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b><br>Wykład: 60<br>Ćwiczenia: 30 |                                   |

### Przedmiotowe efekty uczenia się

| Efekt przedmiotowy      | Treść  | Efekt kierunkowy |
|-------------------------|--|------------------|
| <b>Z zakresu wiedzy</b> |  |                  |
| PEU_W01                 | Student formułuje własności liczb zespolonych oraz twierdzenia z nimi związane.  | K1_MSI_W03       |
| PEU_W02                 | Student wymienia pojęcia i twierdzenia dotyczące macierzy, wyznaczników, rozwiązywania układów równań liniowych. Student podaje zasady i własności działań na macierzach i wyznacznikach oraz opisuje metody rozwiązywania układów równań liniowych. | K1_MSI_W03       |
| PEU_W03                 | Student formułuje pojęcie i podaje przykłady przestrzeni, podprzestrzeni liniowych oraz najważniejsze definicje i twierdzenia ich dotyczące.   | K1_MSI_W03       |

|  |  |                                    |
|--|--|------------------------------------|
| PEU_W04                                  | Student przedstawia definicję i przykłady przekształcenia liniowego, definicję oraz własności jądra i obrazu przekształcenia liniowego.                        | K1_MSI_W03                         |
| PEU_W05                                  | Student podaje opisy prostych i płaszczyzn w przestrzeni $R^3$ .   | K1_MSI_W03                         |
| <b>Z zakresu umiejętności</b>            |  |                                    |
| PEU_U01                                  | Student zapisuje liczby zespolone w różnych postaciach i wykonuje na nich działania. Rozwiązuje równania wielomianowe w ciele liczb zespolonych.               | K1_MSI_U01, K1_MSI_U03             |
| PEU_U02                                  | Student posługuje się notacją macierzową i stosuje przekształcenia właściwe dla algebry macierzy i wyznaczników, wyznacza rząd macierzy i oblicza wyznaczniki. | K1_MSI_U01, K1_MSI_U03             |
| PEU_U03                                  | Student rozwiązuje układy równań liniowych różnymi metodami.   | K1_MSI_U03                         |
| PEU_U04                                  | Student rozpoznaje relacje między wektorami, w szczególności wyznacza bazy (pod)przestrzeni liniowych.   | K1_MSI_U01, K1_MSI_U03             |
| PEU_U05                                  | Student wyznacza jądro i obraz przekształcenia liniowego.  | K1_MSI_U01, K1_MSI_U03             |
| PEU_U06                                  | Student analizuje wzajemne położenie punktów, prostych oraz wektorów w przestrzeni euklidesowej.   | K1_MSI_U01, K1_MSI_U03             |
| <b>Z zakresu kompetencji społecznych</b> |  |                                    |
| PEU_K01                                  | Student efektywnie planuje i organizuje pracę, aby przygotować się do zajęć i sprawdzianów.  | K1_MSI_K01, K1_MSI_K04             |
| PEU_K02                                  | Student poprawia zdolność jasnego wyrażania myśli matematycznych, zarówno w formie pisemnej, jak i ustnej.   | K1_MSI_K01, K1_MSI_K04, K1_MSI_K05 |
| PEU_K03                                  | Student akceptuje konstruktywną krytykę i wprowadza poprawki w swoich rozwiązaniach zadań na podstawie uwag prowadzących zajęcia i kolegów.                    | K1_MSI_K01, K1_MSI_K04, K1_MSI_K05 |

### Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Wprowadzenie pojęć i struktur algebraicznych, takich jak liczba zespolona, ciało, macierz, układ równań liniowych, wyznacznik, iloczyny wektorowe. Przedstawienie metod rachunku macierzowego i wektorowego do rozwiązywania układów równań liniowych i opisu obiektów geometrycznych.  
Omówienie definicje i twierdzeń dotyczących przestrzeni liniowych oraz badanie ich przekształceń.

### Nakład pracy studenta

| Rodzaje zajęć studenta                             | Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności |
|--|---|
| Wykład   | 60  |
| Ćwiczenia  | 30  |
| Przygotowanie do zajęć                             | 46  |
| Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych | 40  |
| Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia               | 20  |
| Zaliczenie/Egzamin                                 | 4   |

|   |                             |
|---|-----------------------------|
| <b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b> | <b>Liczba godzin</b><br>200 |
|---|-----------------------------|



## Wstęp do programowania Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

|   |   |
|---|---|
| <b>Kierunek studiów</b><br>matematyka stosowana i sztuczna inteligencja | <b>Cykl kształcenia</b><br>2025/2026                    |
| <b>Specjalność</b><br>-   | <b>Kod przedmiotu</b><br>W13MSIS.11PK.00165.25          |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki                    | <b>Grupa zajęć</b><br>Tak                               |
| <b>Poziom kształcenia</b><br>studia pierwszego stopnia (inżynier)       | <b>Języki wykładowe</b><br>polski                       |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                              | <b>Obligatoryjność</b><br>Obowiązkowy                   |
| <b>Profil studiów</b><br>profil ogólnoakademicki                        | <b>Blok zajęciowy</b><br>Przedmioty kierunkowe          |
|   | <b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b><br>Tak |

|                             |  |                                   |
|-----------------------------|--|-----------------------------------|
| <b>Semestr</b><br>Semestr 1 | <b>Forma zaliczenia</b><br>Zaliczenie na ocenę                             | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>5.0 |
|                             | <b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b><br>Wykład: 30<br>Laboratorium: 30 |                                   |

### Przedmiotowe efekty uczenia się

| Efekt przedmiotowy      | Treść  | Efekt kierunkowy |
|-------------------------|--|------------------|
| <b>Z zakresu wiedzy</b> |  |                  |
| PEU_W01                 | Student opisuje typy danych i konstrukcje składniowe w języku Python.                              | K1_MSI_W05       |
| PEU_W02                 | Student wyjaśnia niedokładności wynikające ze skończonej dokładności w obliczeniach komputerowych. | K1_MSI_W05       |
| PEU_W03                 | Student opisuje techniki programowania proceduralnego, obiektowego i funkcyjnego.                  | K1_MSI_W05       |
| PEU_W04                 | Student wskazuje narzędzia sztucznej inteligencji wspierające programowanie.                       | K1_MSI_W05       |

| <b>Z zakresu umiejętności</b>            |  |            |
|--|--|------------|
| PEU_U01                                  | Student konfiguruje na własne potrzeby środowisko programistyczne do pracy w Pythonie.                             | K1_MSI_U05 |
| PEU_U02                                  | Student tworzy kod źródłowy programu komputerowego i uruchamia go.   | K1_MSI_U05 |
| PEU_U03                                  | Student diagnozuje i usuwa błędy zgłaszane przez interpreter Pythona.  | K1_MSI_U05 |
| PEU_U04                                  | Student tworzy programy komputerowe wykorzystujące wybrane moduły biblioteki standardowej Pythona.                 | K1_MSI_U05 |
| PEU_U05                                  | Student tworzy programy wykorzystujące niestandardowe moduły Pythona.  | K1_MSI_U05 |
| PEU_U06                                  | Student używa narzędzi sztucznej inteligencji do generowania i testowania kodu źródłowego programów.               | K1_MSI_U05 |
| <b>Z zakresu kompetencji społecznych</b> |  |            |
| PEU_K01                                  | Student jest zdolny do samodzielnej i grupowej pracy nad realizacją zadanego projektu programistycznego.           | K1_MSI_K03 |
| PEU_K02                                  | Student jest zdolny do systematycznego rozwijania swojej wiedzy i umiejętności z zakresu programowania w Pythonie. | K1_MSI_K03 |

### **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się**

Treści programowe obejmują wiedzę z arytmetyki komputerowej, różnych typów programowania oraz elementów języka Python. Pozwalają na tworzenie własnych programów komputerowych z wykorzystaniem biblioteki standardowej Pythona, modułów niestandardowych oraz narzędzi sztucznej inteligencji.

### **Nakład pracy studenta**

| <b>Rodzaje zajęć studenta</b>                      | <b>Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności</b> |
|--|--|
| Wykład   | 30   |
| Laboratorium                                       | 30   |
| Przygotowanie do zajęć                             | 25   |
| Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych | 30   |
| Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia               | 10   |
| <b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>      | <b>Liczba godzin</b><br>125  |





## Analiza matematyczna 1 Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

|   |   |
|---|---|
| <b>Kierunek studiów</b><br>matematyka stosowana i sztuczna inteligencja | <b>Cykl kształcenia</b><br>2025/2026                                      |
| <b>Specjalność</b><br>-   | <b>Kod przedmiotu</b><br>W13MSIS.11PM.00111.25                            |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki                    | <b>Grupa zajęć</b><br>Tak   |
| <b>Poziom kształcenia</b><br>studia pierwszego stopnia (inżynier)       | <b>Języki wykładowe</b><br>polski   |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                              | <b>Obligatoryjność</b><br>Obowiązkowy                                     |
| <b>Profil studiów</b><br>profil ogólnoakademicki                        | <b>Blok zajęciowy</b><br>Przedmioty kształcenia podstawowego - matematyka |
|   | <b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b><br>Tak                   |

|                             |   |                                    |
|-----------------------------|---|------------------------------------|
| <b>Semestr</b><br>Semestr 1 | <b>Forma zaliczenia</b><br>Egzamin                                      | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>10.0 |
|                             | <b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b><br>Wykład: 60<br>Ćwiczenia: 60 |                                    |

### Przedmiotowe efekty uczenia się

| Efekt przedmiotowy      | Treść  | Efekt kierunkowy |
|-------------------------|--|------------------|
| <b>Z zakresu wiedzy</b> |  |                  |
| PEU_W01                 | Student identyfikuje różne zbiory liczbowe i opisuje relacje między nimi. Określa pojęcia kresu dolnego i kresu górnego zbiorów liczbowych. Formułuje zasadę indukcji matematycznej i stosuje ją w dowodach matematycznych | K1_MSI_W02       |
| PEU_W02                 | Student definiuje zbieżność ciągu liczbowego. Student formułuje warunek Cauchy'ego jako kryterium zbieżności ciągów. Przedstawia twierdzenie Bolzano-Weierstrassa. Oblicza granice ciągów.                                 | K1_MSI_W02       |
| PEU_W03                 | Student definiuje granicę funkcji w punkcie i w nieskończoności. Określa pojęcia granic jednostronnych. Formułuje i opisuje własności granic.  | K1_MSI_W02       |

|                               |  |            |
|-------------------------------|--|------------|
| PEU_W04                       | Student definiuje ciągłość funkcji w punkcie i na przedziale. Uzasadnia, że funkcje elementarne są ciągłe w swoich dziedzinach.  | K1_MSI_W02 |
| PEU_W05                       | Student definiuje pochodną funkcji oraz przedstawia jej interpretacje geometryczne i fizyczne. Formułuje zasady różniczkowania. Przytacza twierdzenia o wartości średniej oraz twierdzenie Taylora. Określa zastosowania rachunku różniczkowego w analizie funkcji.  | K1_MSI_W02 |
| PEU_W06                       | Student definiuje pojęcie funkcji pierwotnej i całki nieoznaczonej. Określa warunki istnienia funkcji pierwotnej dla funkcji ciągłych. Stosuje metody całkowania funkcji elementarnych.  | K1_MSI_W02 |
| PEU_W07                       | Student definiuje całkę oznaczoną i przedstawia jej interpretację. Określa własności całki oznaczonej. Formułuje podstawowe twierdzenie rachunku całkowego (Newtona-Leibniza). Przytacza twierdzenia o wartości średniej dla całek. Opisuje pojęcie funkcji górnej granicy całkowania i jej zastosowania. Ilustruje praktyczne zastosowania całki oznaczonej w geometrii i fizyce. | K1_MSI_W02 |
| PEU_W08                       | Student definiuje całkę Riemanna za pomocą sum Riemanna. Określa kryteria całkowalności funkcji w sensie Riemanna.   | K1_MSI_W02 |
| PEU_W09                       | Student klasyfikuje całki niewłaściwe i określa ich typy. Formułuje kryteria zbieżności całek niewłaściwych. Określa warunki ciągłości i różniczkowalności całek zależnych od parametru. Definiuje funkcję Gamma Eulera oraz opisuje jej własności.  | K1_MSI_W02 |
| PEU_W10                       | Student definiuje szereg liczbowy oraz określa pojęcia zbieżności i rozbieżności szeregów. Formułuje warunek Cauchy'ego dla szeregów i przedstawia jego zastosowanie. Rozróżnia zbieżność bezwzględną i warunkową. Przytacza wybrane kryteria zbieżności szeregów liczbowych. Określa pojęcie iloczynu Cauchy'ego szeregów i opisuje jego własności.                               | K1_MSI_W02 |
| <b>Z zakresu umiejętności</b> |  |            |
| PEU_U01                       | Student oblicza kresy zbiorów liczbowych. Stosuje zasadę indukcji matematycznej do przeprowadzania dowodów.  | K1_MSI_U02 |
| PEU_U02                       | Student analizuje zbieżność i rozbieżność ciągów liczbowych. Oblicza granice ciągów, wykorzystując różne metody.   | K1_MSI_U02 |
| PEU_U03                       | Student oblicza granice funkcji w różnych punktach, w tym granice jednostronne i w nieskończoności.  | K1_MSI_U02 |
| PEU_U04                       | Student analizuje ciągłość funkcji jednej zmiennej oraz stosuje własności funkcji ciągłych.  | K1_MSI_U02 |
| PEU_U05                       | Student oblicza pochodne funkcji oraz pochodne jednostronne. Analizuje różniczkowalność funkcji w punkcie. Stosuje twierdzenia o wartości średniej i twierdzenie Taylora w praktycznych zadaniach.   | K1_MSI_U02 |
| PEU_U06                       | Student wyznacza funkcje pierwotne dla danych funkcji. Stosuje różne metody całkowania do obliczania całek nieoznaczonych.   | K1_MSI_U02 |
| PEU_U07                       | Student oblicza wartości całek oznaczonych. Wykorzystuje całkę oznaczoną do obliczania pól, objętości i innych wielkości fizycznych.   | K1_MSI_U02 |
| PEU_U08                       | Student konstruuje sumy Riemanna dla danych funkcji. Analizuje całkowalność funkcji w sensie Riemanna.   | K1_MSI_U02 |
| PEU_U09                       | Student analizuje zbieżność całek niewłaściwych, stosując odpowiednie kryteria. Oblicza całki z parametrem i bada ich własności.   | K1_MSI_U02 |

|  |  |            |
|--|--|------------|
| PEU_U10                                  | Student analizuje zbieżność szeregów liczbowych, stosując różne kryteria, oraz bada zbieżność bezwzględną i warunkową. Oblicza sumy szeregów, gdy jest to możliwe. | K1_MSI_U02 |
| <b>Z zakresu kompetencji społecznych</b> |  |            |
| PEU_K01                                  | Student identyfikuje ograniczenia własnej wiedzy i wykazuje inicjatywę w dalszym kształceniu.  | K1_MSI_K01 |
| PEU_K02                                  | Student docenia rolę innowacyjności i kreatywności w wykonywaniu zadań.  | K1_MSI_K01 |

### **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się**

Uczestnicy poznają kluczowe pojęcia dotyczące liczb rzeczywistych, w tym zbiory liczbowe, kresy oraz zasadę indukcji matematycznej. Przedstawione zostaną ciągi liczbowe, ich zbieżność i rozbieżność, warunek Cauchy'ego oraz twierdzenie Bolzano-Weierstrassa. Studenci zapoznają się z pojęciem granicy funkcji, ciągłością funkcji, pochodną, twierdzeniami o wartości średniej, twierdzeniem Taylora oraz zastosowaniami rachunku różniczkowego. W zakresie całkowania omówione zostaną całki nieoznaczone i oznaczone, ich interpretacja geometryczna, całka Riemanna oraz całki niewłaściwe, w tym funkcja Gamma Eulera. Ponadto analizowane będą szeregi liczbowe, ich zbieżność, kryteria zbieżności oraz iloczyn Cauchy'ego szeregów.

### **Nakład pracy studenta**

| <b>Rodzaje zajęć studenta</b>                      | <b>Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności</b> |
|--|--|
| Wykład   | 60   |
| Ćwiczenia  | 60   |
| Przygotowanie do zajęć                             | 60   |
| Zaliczenie/Egzamin                                 | 4  |
| Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia               | 26   |
| Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych | 40   |
| <b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>      | <b>Liczba godzin</b><br>250  |



## Elementy logiki i teorii mnogości Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

|   |   |
|---|---|
| <b>Kierunek studiów</b><br>matematyka stosowana i sztuczna inteligencja | <b>Cykl kształcenia</b><br>2025/2026                                      |
| <b>Specjalność</b><br>-   | <b>Kod przedmiotu</b><br>W13MSIS.11PM.00112.25                            |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki                    | <b>Grupa zajęć</b><br>Tak   |
| <b>Poziom kształcenia</b><br>studia pierwszego stopnia (inżynier)       | <b>Języki wykładowe</b><br>polski   |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                              | <b>Obligatoryjność</b><br>Obowiązkowy                                     |
| <b>Profil studiów</b><br>profil ogólnoakademicki                        | <b>Blok zajęciowy</b><br>Przedmioty kształcenia podstawowego - matematyka |
|   | <b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b><br>Tak                   |

|                             |   |                                   |
|-----------------------------|---|-----------------------------------|
| <b>Semestr</b><br>Semestr 1 | <b>Forma zaliczenia</b><br>Egzamin                                      | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>5.0 |
|                             | <b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b><br>Wykład: 30<br>Ćwiczenia: 30 |                                   |

### Przedmiotowe efekty uczenia się

| Efekt przedmiotowy                       | Treść   | Efekt kierunkowy |
|--|---|------------------|
| <b>Z zakresu wiedzy</b>                  |   |                  |
| PEU_W01                                  | Student identyfikuje fakty z zakresu logiki i teorii zbiorów potrzebne do zastosowań w innych działach matematyki oraz do analizy praktycznych problemów inżynierskich. | K1_MSI_W01       |
| <b>Z zakresu umiejętności</b>            |   |                  |
| PEU_U01                                  | Student stosuje formalizm oraz ścisłą notację matematyczną do rozwiązywania problemów. Używa logiki matematycznej do formułowania twierdzeń oraz faktów matematycznych. | K1_MSI_U01       |
| <b>Z zakresu kompetencji społecznych</b> |   |                  |

|         |  |            |
|---------|--|------------|
| PEU_K01 | Student wykorzystuje narzędzia logiki do argumentacji oraz oceny spójności wypowiedzi i stanowisk. | K1_MSI_K01 |
|---------|--|------------|

### Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Kurs zaczyna od omówienia logiki matematycznej, metod dowodzenia twierdzeń oraz języka aksjomatów. Następnie przechodzi do omówienia pojęcia zbioru oraz operacji na zbiorach. Na ich podstawie zdefiniowane i przenalizowane zostają pojęcia relacji oraz funkcji, mocy zbioru, krat i drzew.

### Nakład pracy studenta

| Rodzaje zajęć studenta                        | Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności |
|---|---|
| Wykład  | 30  |
| Ćwiczenia                                     | 30  |
| Przygotowanie do zajęć                        | 35  |
| Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia          | 26  |
| Zaliczenie/Egzamin                            | 4   |
| <b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b> | <b>Liczba godzin<br/>125</b>                                    |



## Filozofia matematyki Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

|   |  |
|---|--|
| <b>Kierunek studiów</b><br>matematyka stosowana i sztuczna inteligencja | <b>Cykl kształcenia</b><br>2025/2026   |
| <b>Specjalność</b><br>-   | <b>Kod przedmiotu</b><br>W13MSIS.11HS.00114.25                                       |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki                    | <b>Języki wykładowe</b><br>polski  |
| <b>Poziom kształcenia</b><br>studia pierwszego stopnia (inżynier)       | <b>Obligatoryjność</b><br>Obowiązkowy do wyboru                                      |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                              | <b>Blok zajęciowy</b><br>Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych |
| <b>Profil studiów</b><br>profil ogólnoakademicki                        |  |

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| <b>Semestr</b><br>Semestr 1 | <b>Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia</b><br>• Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę |
|-----------------------------|--|

### Przedmiotowe efekty uczenia się

| Efekt przedmiotowy                       | Treść   | Efekt kierunkowy |
|--|---|------------------|
| <b>Z zakresu wiedzy</b>                  |   |                  |
| PEU_W01                                  | Identyfikuje, rozpoznaje i charakteryzuje fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji; identyfikuje najważniejsze zagadnienia w zakresie filozofii matematyki, wyjaśnia ich wagę i znaczenie. | K1_MSI_W09       |
| <b>Z zakresu kompetencji społecznych</b> |   |                  |
| PEU_K01                                  | Docenia znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu.                        | K1_MSI_K08       |

### Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Kurs obejmuje wykład, którego celem jest zdobycie przez uczestników narzędzi do rozumienia i analizowania pozatechnicznych aspektów działalności inżyniera. W szczególności, akcent położony jest na rozumienie filozoficznej problematyki związanej z matematyką, przenikania się poszczególnych działów tej dyscypliny z doniosłymi zagadnieniami filozoficznymi, a także na szerszy kontekst kulturowy oraz rozumienie fundamentalnych wyzwań współczesnej cywilizacji, w

ich złożoności i najgłębszych warstwach. Dzięki nabytej wiedzy, uczestnicy będą mieli możliwość rozwinięcia umiejętności krytycznego myślenia, krytycznej analizy wyzwań we współczesnym kontekście społecznym oraz identyfikacji zagadnień filozoficznych.

### **Nakład pracy studenta**

| <b>Rodzaje zajęć studenta</b>                 | <b>Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności</b> |
|---|--|
| Wykład  | 30   |
| Samodzielne studiowanie tematyki zajęć        | 20   |
|   |  |
| <b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b> | <b>Liczba godzin</b><br>50   |



## Algebra z geometrią 2 Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

|   |   |
|---|---|
| <b>Kierunek studiów</b><br>matematyka stosowana i sztuczna inteligencja | <b>Cykl kształcenia</b><br>2025/2026                                      |
| <b>Specjalność</b><br>-   | <b>Kod przedmiotu</b><br>W13MSIS.12PM.04215.25                            |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki                    | <b>Grupa zajęć</b><br>Tak   |
| <b>Poziom kształcenia</b><br>studia pierwszego stopnia (inżynier)       | <b>Języki wykładowe</b><br>polski   |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                              | <b>Obligatoryjność</b><br>Obowiązkowy                                     |
| <b>Profil studiów</b><br>profil ogólnoakademicki                        | <b>Blok zajęciowy</b><br>Przedmioty kształcenia podstawowego - matematyka |
|   | <b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b><br>Tak                   |

|                             |   |                                   |
|-----------------------------|---|-----------------------------------|
| <b>Semestr</b><br>Semestr 2 | <b>Forma zaliczenia</b><br>Egzamin                                      | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>7.0 |
|                             | <b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b><br>Wykład: 60<br>Ćwiczenia: 30 |                                   |

### Przedmiotowe efekty uczenia się

| Efekt przedmiotowy      | Treść  | Efekt kierunkowy |
|-------------------------|--|------------------|
| <b>Z zakresu wiedzy</b> |  |                  |
| PEU_W01                 | Student wymienia i definiuje pojęcia z teorii przekształceń liniowych oraz ich własności.  | K1_MSI_W03       |
| PEU_W02                 | Student wyjaśnia zagadnienie sprowadzania macierzy do postaci diagonalnej.   | K1_MSI_W03       |
| PEU_W03                 | Student przedstawia i wyjaśnia zagadnienia dotyczące form dwuliniowych i kwadratowych.   | K1_MSI_W03       |
| PEU_W04                 | Student definiuje pojęcia iloczynu skalarnego, normy i wskazuje jak wykorzystać je w konstrukcji baz ortogonalnych i ortonormalnych. | K1_MSI_W03       |



|  |   |                                    |
|--|---|------------------------------------|
| PEU_W05                                  | Student prezentuje teorię przekształceń liniowych na przestrzeniach z iloczynem skalarnym.  | K1_MSI_W03                         |
| PEU_W06                                  | Student opisuje przedstawione na wykładzie rozkłady macierzy.   | K1_MSI_W03                         |
| <b>Z zakresu umiejętności</b>            |   |                                    |
| PEU_U01                                  | Student wyznacza macierze przekształceń liniowych i dwuliniowych w różnych bazach oraz wiąże własności tej macierzy z własnościami przekształceń. | K1_MSI_U01, K1_MSI_U03             |
| PEU_U02                                  | Student oblicza wektory i wartości własne macierzy oraz przekształceń liniowych.  | K1_MSI_U01, K1_MSI_U03             |
| PEU_U03                                  | Student bada własności danej przestrzeni liniowej, podprzestrzeni, przekształcenia liniowego oraz formy kwadratowej.                              | K1_MSI_U01, K1_MSI_U03             |
| PEU_U04                                  | Student wyznacza bazę ortogonalną i ortonormalną przestrzeni, znajduje rzuty ortogonalne wektorów na podprzestrzeń.                               | K1_MSI_U01, K1_MSI_U03             |
| PEU_U05                                  | Student znajduje macierz formy kwadratowej w danej bazie i przedstawia ją w postaci kanonicznej.  | K1_MSI_U01, K1_MSI_U03             |
| <b>Z zakresu kompetencji społecznych</b> |   |                                    |
| PEU_K01                                  | Student efektywnie planuje i organizuje pracę, aby przygotować się do zajęć i sprawdzianów.   | K1_MSI_K01, K1_MSI_K04             |
| PEU_K02                                  | Student poprawia zdolność klarownego wyrażania myśli i wyników, zarówno w formie pisemnej, jak i ustnej.  | K1_MSI_K01, K1_MSI_K04, K1_MSI_K05 |
| PEU_K03                                  | Student akceptuje konstruktywną krytykę i wprowadza poprawki w swoich rozwiązaniach zadań na podstawie uwag prowadzących zajęcia i kolegów.       | K1_MSI_K01, K1_MSI_K04, K1_MSI_K05 |

### Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Omawiane są podprzestrzenie niezmiennicze operatorów liniowych w przestrzeniach rzeczywistych i zespolonych. Rozważane są obiekty stopnia drugiego (formy kwadratowe), obiekty wieloliniowe (formy), konstrukcje związane z iloczynem skalarnym na przestrzeniach liniowych. Analizowane są rozkłady macierzy.

### Nakład pracy studenta

| Rodzaje zajęć studenta                             | Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności |
|--|---|
| Wykład   | 60  |
| Ćwiczenia  | 30  |
| Przygotowanie do zajęć                             | 34  |
| Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych | 27  |
| Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia               | 20  |
| Zaliczenie/Egzamin                                 | 4   |
| <b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>      | <b>Liczba godzin</b><br>175                                     |



## Matematyka dyskretna Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

|   |   |
|---|---|
| <b>Kierunek studiów</b><br>matematyka stosowana i sztuczna inteligencja | <b>Cykl kształcenia</b><br>2025/2026                    |
| <b>Specjalność</b><br>-   | <b>Kod przedmiotu</b><br>W13MSIS.12PK.00119.25          |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki                    | <b>Grupa zajęć</b><br>Tak                               |
| <b>Poziom kształcenia</b><br>studia pierwszego stopnia (inżynier)       | <b>Języki wykładowe</b><br>polski                       |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                              | <b>Obligatoryjność</b><br>Obowiązkowy                   |
| <b>Profil studiów</b><br>profil ogólnoakademicki                        | <b>Blok zajęciowy</b><br>Przedmioty kierunkowe          |
|   | <b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b><br>Tak |

|                             |   |                                   |
|-----------------------------|---|-----------------------------------|
| <b>Semestr</b><br>Semestr 2 | <b>Forma zaliczenia</b><br>Zaliczenie na ocenę                          | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>4.0 |
|                             | <b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b><br>Wykład: 30<br>Ćwiczenia: 30 |                                   |

### Przedmiotowe efekty uczenia się

| Efekt przedmiotowy            | Treść  | Efekt kierunkowy |
|-------------------------------|--|------------------|
| <b>Z zakresu wiedzy</b>       |  |                  |
| PEU_W01                       | Student opisuje najważniejsze pojęcia teorii informacji.                   | K1_MSI_W01       |
| PEU_W02                       | Student opisuje najważniejsze pojęcia teorii rekursji.                     | K1_MSI_W01       |
| PEU_W03                       | Student opisuje najważniejsze pojęcia teorii grafów.                       | K1_MSI_W01       |
| <b>Z zakresu umiejętności</b> |  |                  |
| PEU_U01                       | Student oblicza różne rodzaje entropii oraz używać zależności między nimi. | K1_MSI_U01       |
| PEU_U02                       | Student rozwiązuje najważniejsze klasy równań rekurencyjnych.              | K1_MSI_U01       |

|  |  |            |
|--|--|------------|
| PEU_U03                                  | Student rozpoznaje kluczowe rodzaje grafów i potrafi wskazywać ich najważniejsze własności.  | K1_MSI_U01 |
| <b>Z zakresu kompetencji społecznych</b> |  |            |
| PEU_K01                                  | Student identyfikuje problemy, w których przydają się narzędzia matematyki dyskretnej. Znajomość najważniejszych pojęć pozwala mu na samodzielne pogłębianie wiedzy. | K1_MSI_K01 |

### **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się**

Kurs obejmuje przegląd zagadnień z zakresu matematyki dyskretnej z naciskiem na działy niezbędne w zastosowaniach, szczególnie w informatyce. Składają się na niego trzy części. Pierwsza poświęcona jest teorii informacji, entropii oraz kanałów cyfrowych. Druga mówi o teorii rekursji i złożoności obliczeniowej. Trzecia wprowadza w teorię grafów, drzew i ścieżek.

### **Nakład pracy studenta**

| <b>Rodzaje zajęć studenta</b>                 | <b>Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności</b> |
|---|--|
| Wykład  | 30   |
| Ćwiczenia                                     | 30   |
| Przygotowanie do zajęć                        | 20   |
| Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia          | 20   |
| <b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b> | <b>Liczba godzin</b><br>100  |



## Analiza matematyczna 2

### Karta przedmiotu

#### Informacje podstawowe

|   |   |
|---|---|
| <b>Kierunek studiów</b><br>matematyka stosowana i sztuczna inteligencja | <b>Cykl kształcenia</b><br>2025/2026                                      |
| <b>Specjalność</b><br>-   | <b>Kod przedmiotu</b><br>W13MSIS.12PM.00120.25                            |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki                    | <b>Grupa zajęć</b><br>Tak   |
| <b>Poziom kształcenia</b><br>studia pierwszego stopnia (inżynier)       | <b>Języki wykładowe</b><br>polski   |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                              | <b>Obligatoryjność</b><br>Obowiązkowy                                     |
| <b>Profil studiów</b><br>profil ogólnoakademicki                        | <b>Blok zajęciowy</b><br>Przedmioty kształcenia podstawowego - matematyka |
|   | <b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b><br>Tak                   |

|                             |   |                                   |
|-----------------------------|---|-----------------------------------|
| <b>Semestr</b><br>Semestr 2 | <b>Forma zaliczenia</b><br>Egzamin                                      | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>9.0 |
|                             | <b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b><br>Wykład: 60<br>Ćwiczenia: 30 |                                   |

#### Przedmiotowe efekty uczenia się

| Efekt przedmiotowy      | Treść  | Efekt kierunkowy |
|-------------------------|--|------------------|
| <b>Z zakresu wiedzy</b> |  |                  |
| PEU_W01                 | Student definiuje metrykę euklidesową oraz inne metryki równoważne w przestrzeni euklidesowej. Określa pojęcie przestrzeni metrycznej i jej podstawowe własności. Przedstawia definicje kul w metryce oraz ich zastosowania. Rozróżnia zbiory otwarte, domknięte, spójne i zwarte. Przytacza twierdzenia dotyczące własności zbiorów w topologii metrycznej. | K1_MSI_W02       |
| PEU_W02                 | Student charakteryzuje pojęcie funkcji wielu zmiennych oraz sposoby jej reprezentacji. Określa dziedzinę funkcji. Definiuje poziomice i przedstawia ich interpretację geometryczną. Opisuje pojęcia granic i ciągłości dla funkcji wielu zmiennych.  | K1_MSI_W02       |

|                               |  |            |
|-------------------------------|--|------------|
| PEU_W03                       | Student definiuje różniczkowalność funkcji wielu zmiennych. Określa pojęcie pochodnych cząstkowych oraz przedstawia ich interpretację geometryczną. Opisuje własności pochodnych cząstkowych wyższych rzędów i uzasadnia warunki równości pochodnych mieszanych (twierdzenie Schwarz'a). Formułuje zasady różniczkowania funkcji złożonych w wielu zmiennych. Definiuje gradient i pochodne kierunkowe oraz przedstawia ich zastosowania. Przytacza wzór Taylora dla funkcji wielu zmiennych i wyjaśnia jego znaczenie w przybliżeniach. Wskazuje warunki konieczne i dostateczne istnienia ekstremów lokalnych funkcji wielu zmiennych. | K1_MSI_W02 |
| PEU_W04                       | Student definiuje całki wielokrotne i przedstawia ich interpretację geometryczną. Formułuje twierdzenie Fubini'ego i wyjaśnia jego rolę w obliczaniu całek wielokrotnych. Określa metody zamiany współrzędnych w całkach (np. na współrzędne biegunowe, walcowe, sferyczne). Wymienia różne zastosowania całek wielokrotnych w matematyce i fizyce.  | K1_MSI_W02 |
| PEU_W05                       | Student definiuje zbieżność punktową i jednostajną ciągów oraz szeregów funkcyjnych. Formułuje kryterium Weierstrassa dla zbieżności jednostajnej szeregów funkcyjnych. Określa zasady różniczkowania i całkowania szeregów.   | K1_MSI_W02 |
| PEU_W06                       | Student definiuje pojęcie szeregu potęgowego i promienia zbieżności. Formułuje twierdzenie Hadamarda dotyczące obliczania promienia zbieżności szeregu potęgowego. Określa metody rozwijania funkcji w szeregi potęgowe (np. szereg Taylora, Maclaurina). Wskazuje zastosowania szeregów potęgowych w przybliżaniu funkcji i obliczeniach numerycznych.  | K1_MSI_W02 |
| PEU_W07                       | Student formułuje twierdzenie o funkcji uwikłanej i wyjaśnia jego znaczenie w analizie matematycznej. Określa pojęcia ekstremów funkcji uwikłanej oraz ekstremów warunkowych. Przedstawia metodę mnożników Lagrange'a.   | K1_MSI_W02 |
| <b>Z zakresu umiejętności</b> |  |            |
| PEU_U01                       | Student stosuje metrykę euklidesową do obliczania odległości między punktami w przestrzeni. Dokonuje klasyfikacji zbiorów jako otwartych, domkniętych, spójnych lub zwartych. Analizuje własności topologiczne zbiorów w przestrzeniach metrycznych. Wykorzystuje pojęcia topologiczne do rozwiązywania problemów analitycznych.   | K1_MSI_U02 |
| PEU_U02                       | Student określa dziedzinę funkcji wielu zmiennych i analizuje jej własności. Szkicuje poziomice funkcji. Oblicza granice funkcji wielu zmiennych w różnych punktach. Bada ciągłość funkcji w danym punkcie oraz na określonym zbiorze.   | K1_MSI_U02 |
| PEU_U03                       | Student oblicza pochodne cząstkowe pierwszego i wyższych rzędów funkcji wielu zmiennych. Stosuje twierdzenie o równości pochodnych mieszanych w praktyce. Różniczkuje funkcje złożone oraz oblicza gradient i pochodne kierunkowe. Przeprowadza linearyzację funkcji w otoczeniu punktu. Stosuje wzór Taylora do przybliżeń wartości funkcji. Identyfikuje i oblicza ekstrema lokalne funkcji, stosując odpowiednie warunki.   | K1_MSI_U02 |
| PEU_U04                       | Student oblicza całki podwójne i potrójne, stosując twierdzenie Fubini'ego. Dokonuje zamiany zmiennych w całkach wielokrotnych i przekształca obszary całkowania. Stosuje całki wielokrotne do obliczania objętości, masy, środka ciężkości i innych wielkości fizycznych.   | K1_MSI_U02 |

|  |  |            |
|--|--|------------|
| PEU_U05                                  | Student analizuje zbieżność ciągów i szeregów funkcyjnych, stosując różne kryteria. Stosuje kryterium Weierstrassa. Bada ciągłość i różniczkowalność granicy ciągu lub szeregu funkcyjnego. Różniczkuje i całkuje szeregi funkcyjne wyraz po wyrazie, gdy jest to dozwolone. | K1_MSI_U02 |
| PEU_U06                                  | Student oblicza promień i przedział zbieżności szeregów potęgowych. Rozwija funkcje w szeregi potęgowe, stosując odpowiednie metody. Wykorzystuje szeregi potęgowe do obliczeń przybliżonych oraz rozwiązywania równań różniczkowych.  | K1_MSI_U02 |
| PEU_U07                                  | Student stosuje twierdzenie o funkcji uwikłanej. Wyznacza ekstrema funkcji wielu zmiennych z uwzględnieniem warunków ograniczających. Stosuje metodę mnożników Lagrange'a do rozwiązywania problemów optymalizacyjnych z ograniczeniami.                                     | K1_MSI_U02 |
| <b>Z zakresu kompetencji społecznych</b> |  |            |
| PEU_K01                                  | Student docenia potrzebę systematycznego zdobywania wiedzy.  | K1_MSI_K01 |
| PEU_K02                                  | Student docenia rolę innowacyjności i kreatywności w wykonywaniu zadań.  | K1_MSI_K01 |

### Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Grupa zajęć obejmuje zaawansowane zagadnienia analizy matematycznej funkcji wielu zmiennych. Uczestnicy poznają elementy topologii metrycznej w przestrzeni euklidesowej, w tym pojęcia metryki oraz zbiorów otwartych i domkniętych. Przedstawione zostaną funkcje wielu zmiennych, ich granice i ciągłość. Zajęcia koncentrują się na rachunku różniczkowym tych funkcji, obejmując pochodne cząstkowe, gradient, wzór Taylora oraz warunki konieczne i dostateczne dla ekstremów. Omówione zostaną całki wielokrotne i ich zastosowania, a także ciągi i szeregi funkcyjne, ze szczególnym uwzględnieniem ich zbieżności oraz rozwijania funkcji w szeregi potęgowe. Dodatkowo zaprezentowane będą zastosowania rachunku różniczkowego w optymalizacji, w tym twierdzenie o funkcji uwikłanej i metoda mnożników Lagrange'a.

### Nakład pracy studenta

| Rodzaje zajęć studenta                             | Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności |
|--|---|
| Wykład   | 60  |
| Ćwiczenia  | 30  |
| Przygotowanie do zajęć                             | 60  |
| Zaliczenie/Egzamin                                 | 4   |
| Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia               | 13  |
| Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych | 58  |
| <b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>      | <b>Liczba godzin</b><br>225                                     |



## Technologie informacyjne Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

|   |   |
|---|---|
| <b>Kierunek studiów</b><br>matematyka stosowana i sztuczna inteligencja | <b>Cykl kształcenia</b><br>2025/2026                    |
| <b>Specjalność</b><br>-   | <b>Kod przedmiotu</b><br>W13MSIS.12TI.00121.25          |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki                    | <b>Grupa zajęć</b><br>Tak                               |
| <b>Poziom kształcenia</b><br>studia pierwszego stopnia (inżynier)       | <b>Języki wykładowe</b><br>polski                       |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                              | <b>Obligatoryjność</b><br>Obowiązkowy                   |
| <b>Profil studiów</b><br>profil ogólnoakademicki                        | <b>Blok zajęciowy</b><br>Technologie informacyjne       |
|   | <b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b><br>Tak |

|                             |  |                                   |
|-----------------------------|--|-----------------------------------|
| <b>Semestr</b><br>Semestr 2 | <b>Forma zaliczenia</b><br>Zaliczenie na ocenę                             | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>3.0 |
|                             | <b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b><br>Wykład: 30<br>Laboratorium: 30 |                                   |

### Przedmiotowe efekty uczenia się

| Efekt przedmiotowy      | Treść  | Efekt kierunkowy          |
|-------------------------|--|---------------------------|
| <b>Z zakresu wiedzy</b> |  |                           |
| PEU_W01                 | Student omawia w ogólnym zarysie zasadę działania komputera oraz sieci Internet.                 | K1_MSI_W05                |
| PEU_W02                 | Student wskazuje najważniejsze zasady bezpiecznego korzystania z komputera oraz sieci Internet.  | K1_MSI_W05,<br>K1_MSI_W06 |
| PEU_W03                 | Student wymienia i omawia zasady typografii cyfrowej oraz najczęstsze błędy składu.              | K1_MSI_W05                |
| PEU_W04                 | Student wyjaśnia zasady działania modeli językowych oraz innych narzędzi sztucznej inteligencji. | K1_MSI_W06                |

| <b>Z zakresu umiejętności</b>            |   |            |
|--|---|------------|
| PEU_U01                                  | Student posługuje się komputerem z poziomu powłoki tekstowej oraz tworzy i uruchamia skrypty, również zdalnie.  | K1_MSI_U05 |
| PEU_U02                                  | Student szyfruje i podpisuje cyfrowo dokument.  | K1_MSI_U05 |
| PEU_U03                                  | Student wyszukuje informacji w naukowych bazach danych, w tym o czasopiśmie, autorach oraz artykułach naukowych oraz wykorzystuje narzędzia do budowania własnej bazy bibliograficznej. | K1_MSI_U06 |
| PEU_U04                                  | Student pracuje w grupie za pomocą rozproszonego systemu kontroli wersji.   | K1_MSI_U05 |
| PEU_U05                                  | Student przygotowuje prosty raport oraz prezentację zawierającą wzory matematyczne, zgodne z omawianymi zasadami składu.  | K1_MSI_U05 |
| PEU_U06                                  | Student tworzy oraz publikuje stronę internetową zawierającą wzory matematyczne.  | K1_MSI_U05 |
| PEU_U07                                  | Student formułuje zapytania oraz wyszukuje informacje w dokumentach za pomocą modeli językowych.  | K1_MSI_U06 |
| <b>Z zakresu kompetencji społecznych</b> |   |            |
| PEU_K01                                  | Student jest przygotowany do zdobywania nowych kompetencji w zakresie informatyki i jej zastosowań w matematyce.  | K1_MSI_K03 |
| PEU_K02                                  | Student jest przygotowany do pracy zespołowej nad projektami informatycznymi.   | K1_MSI_K03 |

### **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się**

Student będzie miał okazję opanować narzędzia do pracy na komputerze lokalnym i zdalnie z poziomu powłoki tekstowej, narzędzia informatyczne ułatwiające pracę w grupie, pozna zasady bezpiecznego korzystania z komputera oraz sieci Internet oraz opanuje metody przedstawiania wiedzy i wyników pracy w formie elektronicznej. Wykład przedstawi również metody korzystania z modeli językowych oraz narzędzi sztucznej inteligencji.

### **Nakład pracy studenta**

| <b>Rodzaje zajęć studenta</b>                 | <b>Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności</b> |
|---|--|
| Wykład  | 30   |
| Laboratorium                                  | 30   |
| Przygotowanie do zajęć                        | 15   |
| <b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b> | <b>Liczba godzin</b><br>75   |





## Programowanie Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

|   |   |
|---|---|
| <b>Kierunek studiów</b><br>matematyka stosowana i sztuczna inteligencja | <b>Cykl kształcenia</b><br>2025/2026                    |
| <b>Specjalność</b><br>-   | <b>Kod przedmiotu</b><br>W13MSIS.12PK.00122.25          |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki                    | <b>Grupa zajęć</b><br>Tak                               |
| <b>Poziom kształcenia</b><br>studia pierwszego stopnia (inżynier)       | <b>Języki wykładowe</b><br>polski                       |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                              | <b>Obligatoryjność</b><br>Obowiązkowy                   |
| <b>Profil studiów</b><br>profil ogólnoakademicki                        | <b>Blok zajęciowy</b><br>Przedmioty kierunkowe          |
|   | <b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b><br>Tak |

  

|                             |  |                                   |
|-----------------------------|--|-----------------------------------|
| <b>Semestr</b><br>Semestr 2 | <b>Forma zaliczenia</b><br>Zaliczenie na ocenę                             | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>7.0 |
|                             | <b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b><br>Wykład: 45<br>Laboratorium: 30 |                                   |

### Przedmiotowe efekty uczenia się

| Efekt przedmiotowy      | Treść   | Efekt kierunkowy |
|-------------------------|---|------------------|
| <b>Z zakresu wiedzy</b> |   |                  |
| PEU_W01                 | Student rozróżnia zasady programowania strukturalnego i obiektowego w Pythonie.         | K1_MSI_W05       |
| PEU_W02                 | Student opisuje zaawansowane elementy języka Python.                                    | K1_MSI_W05       |
| PEU_W03                 | Student charakteryzuje elementy języków C/C++ i Fortran.                                | K1_MSI_W05       |
| PEU_W04                 | Student wskazuje popularne narzędzia do wersjonowania i dokumentowania kodu źródłowego. | K1_MSI_W05       |
| PEU_W05                 | Student dobiera narzędzia sztucznej inteligencji wspierające programowanie.             | K1_MSI_W05       |

| <b>Z zakresu umiejętności</b>            |  |            |
|--|--|------------|
| PEU_U01                                  | Student tworzy zaawansowane programy komputerowe z wykorzystaniem bibliotek numerycznych.                    | K1_MSI_U05 |
| PEU_U02                                  | Student tworzy programy z graficznymi interfejsami użytkownika.  | K1_MSI_U05 |
| PEU_U03                                  | Student wykorzystuje narzędzia sztucznej inteligencji do generowania i testowania kodu źródłowego programów. | K1_MSI_U05 |
| PEU_U04                                  | Student wykorzystuje narzędzia do automatycznego kontrolowania wersji programu.                              | K1_MSI_U05 |
| PEU_U05                                  | Student wykorzystuje narzędzia do dokumentowania kodu źródłowego programu.                                   | K1_MSI_U05 |
| <b>Z zakresu kompetencji społecznych</b> |  |            |
| PEU_K01                                  | Student jest zdolny do samodzielnej i grupowej pracy nad realizacją zadanego projektu programistycznego.     | K1_MSI_K03 |
| PEU_K02                                  | Student jest zdolny do systematycznego rozwijania swojej wiedzy i umiejętności z zakresu programowania.      | K1_MSI_K03 |

### **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się**

Treści programowe obejmują zaawansowane elementy języka Python, informacje z inżynierii oprogramowania oraz elementy kompilowanych języków programowania. Szczególny nacisk położony zostanie na wykorzystanie Pythona w obliczeniach naukowych. Omówione zostaną również techniki tworzenia graficznych interfejsów użytkownika oraz wykorzystania narzędzi sztucznej inteligencji w generowaniu kodu źródłowego.

### **Nakład pracy studenta**

| <b>Rodzaje zajęć studenta</b>                 | <b>Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności</b> |
|---|--|
| Wykład  | 45   |
| Laboratorium                                  | 30   |
| Przygotowanie do zajęć                        | 30   |
| Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia          | 10   |
| Samodzielne studiowanie tematyki zajęć        | 60   |
| <b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b> | <b>Liczba godzin<br/>175</b>   |



## Wychowanie fizyczne 1 Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

|   |  |
|---|--|
| <b>Kierunek studiów</b><br>wychowanie fizyczne            | <b>Cykl kształcenia</b><br>2025/2026                     |
| <b>Specjalność</b><br>-                                   | <b>Kod przedmiotu</b><br>PWRSWFS.82WF.04466.25           |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Politechnika Wroclawska | <b>Języki wykładowe</b><br>polski                        |
| <b>Poziom kształcenia</b><br>studia pierwszego stopnia    | <b>Obligatoryjność</b><br>Wybieralny                     |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                | <b>Blok zajęciowy</b><br>Zajęcia z wychowania fizycznego |
| <b>Profil studiów</b><br>profil ogólnoakademicki          |  |

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| <b>Semestr</b><br>Semestr 2 | <b>Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia</b><br>• Ćwiczenia: 30 godz., 0 ECTS, Zaliczenie na ocenę |
|-----------------------------|---|

### Przedmiotowe efekty uczenia się

| Efekt przedmiotowy            | Treść  | Efekt kierunkowy |
|-------------------------------|--|------------------|
| <b>Z zakresu umiejętności</b> |  |                  |
| PEU_U01                       | Uczestnik zajęć wie, jak zorganizować zgodnie ze swoimi zainteresowaniami trening prozdrowotny z wykorzystaniem zasad wybranej dyscypliny sportowej lub formy rekreacji. | SWF_S1_U01       |
| PEU_U02                       | Student zna metody treningowe kształtujące cechy motoryczne z wykorzystaniem masy własnego ciała i różnych przyborów.  | SWF_S1_U01       |
| PEU_U03                       | Student zna podstawową technikę ćwiczeń kształtujących potrzebną w przygotowaniu organizmu do wysiłku fizycznego.  | SWF_S1_U01       |
| PEU_U04                       | Student zna podstawowe zasady bezpiecznego zachowania się podczas aktywności ruchowej.   | SWF_S1_U01       |
| PEU_U05                       | Student potrafi opracować plan treningowy krótko- i długoterminowy adekwatny do swoich możliwości.   | SWF_S1_U01       |

|         |  |            |
|---------|--|------------|
| PEU_U06 | Student zna zasady wzmacniania aparatu stabilizacyjnego głębokiego i obwodowego oraz technikę podstawowych ćwiczeń kształtujących wydolność aerobową i siłową. | SWF_S1_U01 |
|---------|--|------------|

### **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się**

Zajęcia sportowe – ABT, aikido, badminton, bodyART, body ball, brazylijskie Jiu Jitsu, Callanetics, cuban salsa fit, futsal, joga, jogging, judo, karate, koszykówka, kulturystyka, lekkoatletyka, modelowanie ciała, narciarstwo, Nordic walking, pilates, piłka nożna, piłka ręczna, piłka siatkowa, pływanie, pump, rugby, samoobrona, shape, squash, stretch-one, taniec towarzyski, tenis stołowy, tenis ziemny, trening funkcjonalny, trening prozdrowotny, turystyka górską, turystyka rowerowa, unihokej, wioślarstwo, wspinaczka, zajęcia korekcyjne, zumba, zajęcia korekcyjne dla studentów z niepełnosprawnością.

Sekcje sportowe – aerobik sportowy, badminton, judo, karate, koszykówka, lekkoatletyka, narciarstwo, piłka nożna, piłka ręczna, piłka siatkowa, pływanie, sporty siłowe, szachy, tenis stołowy, tenis ziemny, unihokej, wioślarstwo, wspinaczka.

### **Nakład pracy studenta**

| <b>Rodzaje zajęć studenta</b>                 | <b>Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności</b> |
|---|--|
| Ćwiczenia                                     | 30   |
| <b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b> | <b>Liczba godzin</b><br>30   |



## Fizyka układów prostych Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

|   |   |
|---|---|
| <b>Kierunek studiów</b><br>matematyka stosowana i sztuczna inteligencja | <b>Cykl kształcenia</b><br>2025/2026                                  |
| <b>Specjalność</b><br>-   | <b>Kod przedmiotu</b><br>W13MSIS.14PF.00123.25                        |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki                    | <b>Grupa zajęć</b><br>Tak   |
| <b>Poziom kształcenia</b><br>studia pierwszego stopnia (inżynier)       | <b>Języki wykładowe</b><br>polski                                     |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                              | <b>Obligatoryjność</b><br>Obowiązkowy                                 |
| <b>Profil studiów</b><br>profil ogólnoakademicki                        | <b>Blok zajęciowy</b><br>Przedmioty kształcenia podstawowego - fizyka |
|   | <b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b><br>Tak               |

|                             |   |                                   |
|-----------------------------|---|-----------------------------------|
| <b>Semestr</b><br>Semestr 3 | <b>Forma zaliczenia</b><br>Zaliczenie na ocenę                          | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>5.0 |
|                             | <b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b><br>Wykład: 30<br>Ćwiczenia: 30 |                                   |

### Przedmiotowe efekty uczenia się

| Efekt przedmiotowy            | Treść   | Efekt kierunkowy |
|-------------------------------|---|------------------|
| <b>Z zakresu wiedzy</b>       |   |                  |
| PEU_W01                       | Student zna znaczenie odkryć i osiągnięć fizyki dla nauk technicznych i postępu cywilizacyjnego.  | K1_MSI_W07       |
| PEU_W02                       | Student zna rolę matematyki w fizyce oraz wpływ fizyki na rozwój narzędzi matematycznych.   | K1_MSI_W07       |
| PEU_W03                       | Student ma zaawansowaną wiedzę w zakresie podstaw mechaniki Newtona i szczególnej teorii względności, mechaniki Lagrange'a i Hamiltona, oraz hydrodynamiki. | K1_MSI_W07       |
| <b>Z zakresu umiejętności</b> |   |                  |

|  |  |            |
|--|--|------------|
| PEU_U01                                  | Student umie rozpoznawać struktury matematyczne w teoriach fizycznych.   | K1_MSI_U07 |
| PEU_U02                                  | Student potrafi rozwiązywać typowe zadania z zakresu mechaniki Newtona i szczególnej teorii względności, mechaniki Lagrange'a i Hamiltona, oraz hydrodynamiki. | K1_MSI_U07 |
| <b>Z zakresu kompetencji społecznych</b> |  |            |
| PEU_K01                                  | Student potrafi współpracować zespołowo, rozumie potrzebę samokształcenia i krytycznej oceny swojej wiedzy.  | K1_MSI_K03 |
| PEU_K02                                  | Student przestrzega obyczajów i zasad obowiązujących w środowisku akademickim.   | K1_MSI_K03 |

### **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się**

Student nabędzie zaawansowaną wiedzę, uwzględniając jej aspekty aplikacyjne, z podstaw mechaniki klasycznej. Zdobędzie umiejętności jakościowej oraz ilościowej analizy – w oparciu o prawa fizyki – wybranych zjawisk i procesów fizycznych z zakresu mechaniki klasycznej.

### **Nakład pracy studenta**

| <b>Rodzaje zajęć studenta</b>                 | <b>Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności</b> |
|---|--|
| Wykład  | 30   |
| Ćwiczenia                                     | 30   |
| Przygotowanie do zajęć                        | 30   |
| Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia          | 13   |
| Zaliczenie/Egzamin                            | 2  |
| Samodzielne studiowanie tematyki zajęć        | 20   |
| <b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b> | <b>Liczba godzin</b><br>125  |



## Rachunek prawdopodobieństwa Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

|   |   |
|---|---|
| <b>Kierunek studiów</b><br>matematyka stosowana i sztuczna inteligencja | <b>Cykl kształcenia</b><br>2025/2026                                      |
| <b>Specjalność</b><br>-   | <b>Kod przedmiotu</b><br>W13MSIS.14PM.00013.25                            |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki                    | <b>Grupa zajęć</b><br>Tak   |
| <b>Poziom kształcenia</b><br>studia pierwszego stopnia (inżynier)       | <b>Języki wykładowe</b><br>polski   |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                              | <b>Obligatoryjność</b><br>Obowiązkowy                                     |
| <b>Profil studiów</b><br>profil ogólnoakademicki                        | <b>Blok zajęciowy</b><br>Przedmioty kształcenia podstawowego - matematyka |
|   | <b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b><br>Tak                   |

|                             |   |                                   |
|-----------------------------|---|-----------------------------------|
| <b>Semestr</b><br>Semestr 3 | <b>Forma zaliczenia</b><br>Egzamin                                      | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>6.0 |
|                             | <b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b><br>Wykład: 45<br>Ćwiczenia: 30 |                                   |

### Przedmiotowe efekty uczenia się

| Efekt przedmiotowy                       | Treść  | Efekt kierunkowy |
|--|--|------------------|
| <b>Z zakresu wiedzy</b>                  |  |                  |
| PEU_W01                                  | Student definiuje, rozwiązuje zadania, dowodzi prostych twierdzeń.   | K1_MSI_W04       |
| <b>Z zakresu umiejętności</b>            |  |                  |
| PEU_U01                                  | Student analizuje i dobiera odpowiednie metody do rozwiązania zadań. | K1_MSI_U04       |
| <b>Z zakresu kompetencji społecznych</b> |  |                  |
| PEU_K01                                  | Student potrafi zidentyfikować problemy.                             | K1_MSI_K01       |

## Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przestrzeń probabilistyczna, zmienne losowe i ich rozkłady, centralne twierdzenie graniczne

### Nakład pracy studenta

| Rodzaje zajęć studenta                        | Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności |
|---|---|
| Wykład  | 45  |
| Ćwiczenia                                     | 30  |
| Przygotowanie do zajęć                        | 50  |
| Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia          | 21  |
| Zaliczenie/Egzamin                            | 4   |
|   |   |
| <b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b> | <b>Liczba godzin</b><br>150                                     |





## Metody analizy rzeczywistej i zespolonej Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

|   |   |
|---|---|
| <b>Kierunek studiów</b><br>matematyka stosowana i sztuczna inteligencja | <b>Cykl kształcenia</b><br>2025/2026                                      |
| <b>Specjalność</b><br>-   | <b>Kod przedmiotu</b><br>W13MSIS.14PM.00124.25                            |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki                    | <b>Grupa zajęć</b><br>Tak   |
| <b>Poziom kształcenia</b><br>studia pierwszego stopnia (inżynier)       | <b>Języki wykładowe</b><br>polski   |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                              | <b>Obligatoryjność</b><br>Obowiązkowy                                     |
| <b>Profil studiów</b><br>profil ogólnoakademicki                        | <b>Blok zajęciowy</b><br>Przedmioty kształcenia podstawowego - matematyka |
|   | <b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b><br>Tak                   |

|                             |   |                                   |
|-----------------------------|---|-----------------------------------|
| <b>Semestr</b><br>Semestr 3 | <b>Forma zaliczenia</b><br>Egzamin                                      | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>6.0 |
|                             | <b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b><br>Wykład: 30<br>Ćwiczenia: 30 |                                   |

### Przedmiotowe efekty uczenia się

| Efekt przedmiotowy            | Treść   | Efekt kierunkowy |
|-------------------------------|---|------------------|
| <b>Z zakresu wiedzy</b>       |   |                  |
| PEU_W01                       | Formułuje najważniejsze twierdzenia analizy wektorowej i zespolonej oraz identyfikuje problemy, które opisują podane twierdzenia.                                       | K1_MSI_W02       |
| PEU_W02                       | Dobiera techniki obliczeniowe wspomagające pracę matematyka i rozpoznaje ich ograniczenia   | K1_MSI_W02       |
| <b>Z zakresu umiejętności</b> |   |                  |
| PEU_U01                       | Potrafi ocenić przydatność rutynowych metod matematycznych i narzędzi służących do rozwiązania zadań inżynierskich oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia | K1_MSI_U02       |

| <b>Z zakresu kompetencji społecznych</b> |   |            |
|--|---|------------|
| PEU_K01                                  | Wykazuje inicjatywę w celu rozwiązywania problemów. | K1_MSI_K01 |

### **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się**

Poznanie zaawansowanych metod analizy matematycznej i ich zastosowanie w modelowaniu matematycznym. W szczególności, studenci zapoznają się z twierdzeniami Stokesa, Greena i Gaussa-Ostrogradzkiego oraz z zastosowaniami tych twierdzeń. W części dotyczącej funkcji zespolonych studenci poznają najważniejsze funkcje analityczne zmiennej zespolonej, twierdzenie Cauchyego, twierdzenie o residuach, szeregi Taylora i Laurenta, zastosowania całek zespolonych, odwzorowania konforemne oraz elementy teorii potencjału.

### **Nakład pracy studenta**

| <b>Rodzaje zajęć studenta</b>                 | <b>Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności</b> |
|---|--|
| Wykład  | 30   |
| Ćwiczenia                                     | 30   |
| Przygotowanie do zajęć                        | 42   |
| Samodzielne studiowanie tematyki zajęć        | 45   |
| Zaliczenie/Egzamin                            | 3  |
| <b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b> | <b>Liczba godzin</b><br>150  |



## Równania różniczkowe w technice Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

|   |   |
|---|---|
| <b>Kierunek studiów</b><br>matematyka stosowana i sztuczna inteligencja | <b>Cykl kształcenia</b><br>2025/2026                    |
| <b>Specjalność</b><br>-   | <b>Kod przedmiotu</b><br>W13MSIS.14PK.00125.25          |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki                    | <b>Grupa zajęć</b><br>Tak                               |
| <b>Poziom kształcenia</b><br>studia pierwszego stopnia (inżynier)       | <b>Języki wykładowe</b><br>polski                       |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                              | <b>Obligatoryjność</b><br>Obowiązkowy                   |
| <b>Profil studiów</b><br>profil ogólnoakademicki                        | <b>Blok zajęciowy</b><br>Przedmioty kierunkowe          |
|   | <b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b><br>Tak |

|                             |   |                                   |
|-----------------------------|---|-----------------------------------|
| <b>Semestr</b><br>Semestr 3 | <b>Forma zaliczenia</b><br>Egzamin                                    | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>5.0 |
|                             | <b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b><br>Wykład: 30<br>Projekt: 30 |                                   |

### Przedmiotowe efekty uczenia się

| Efekt przedmiotowy            | Treść  | Efekt kierunkowy                      |
|-------------------------------|--|---------------------------------------|
| <b>Z zakresu wiedzy</b>       |  |                                       |
| PEU_W01                       | Posiada wystarczającą wiedzę z matematyki do analizy praktycznych zagadnień inżynierskich.   | K1_MSI_W02                            |
| PEU_W02                       | Przytacza powiązania matematyki z wybranymi działami nauk technicznych.  | K1_MSI_W07                            |
| <b>Z zakresu umiejętności</b> |  |                                       |
| PEU_U01                       | Orientuje się w analitycznych i numerycznych metodach rozwiązywania równań różniczkowych. Potrafi stosować je w typowych zagadnieniach praktycznych. | K1_MSI_U01,<br>K1_MSI_U02, K1_MSI_U07 |

|  |  |                        |
|--|--|------------------------|
| PEU_U02                                  | Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne oraz symulacyjne. | K1_MSI_U07, K1_MSI_U09 |
| <b>Z zakresu kompetencji społecznych</b> |  |                        |
| PEU_K01                                  | Jest przygotowany do zdobywania nowych kompetencji i współpracy z przedstawicielami innych zawodów.          | K1_MSI_K03             |

### **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się**

Przedmiot koncentruje się na równaniach różniczkowych zwyczajnych oraz ich zastosowaniach w naukach technicznych i przyrodniczych. Omawiane są modele matematyczne wykorzystywane w fizyce, biologii i demografii, opisujące m.in. ruch ciał, procesy wzrostu populacji czy zjawiska oscylacyjne. Zajęcia obejmują zarówno analityczne, jak i numeryczne metody rozwiązywania równań, z naciskiem na praktyczne zastosowania w inżynierii i naukach stosowanych.

### **Nakład pracy studenta**

| <b>Rodzaje zajęć studenta</b>                           | <b>Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności</b> |
|---|--|
| Wykład  | 30   |
| Projekt   | 30   |
| Przygotowanie do zajęć                                  | 36   |
| Zaliczenie/Egzamin                                      | 4  |
| Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu | 25   |
| <b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>           | <b>Liczba godzin</b><br>125  |



## Język obcy 1.1 Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

|   |   |
|---|---|
| <b>Kierunek studiów</b><br>lektoraty                      | <b>Cykl kształcenia</b><br>2025/2026            |
| <b>Specjalność</b><br>-                                   | <b>Kod przedmiotu</b><br>PWRSJOS.81EJO.04091.25 |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Politechnika Wroclawska | <b>Języki wykładowe</b><br>polski               |
| <b>Poziom kształcenia</b><br>studia pierwszego stopnia    | <b>Obligatoryjność</b><br>Wybieralny            |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                | <b>Blok zajęciowy</b><br>Języki obce            |
| <b>Profil studiów</b><br>profil ogólnoakademicki          |   |

  

|  |   |
|--|---|
| <b>Semestry</b><br>Semestr 2, Semestr 3,<br>Semestr 4, Semestr 5 | <b>Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia</b><br>• Ćwiczenia: 60 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę |
|--|---|

### Przedmiotowe efekty uczenia się

| Efekt przedmiotowy            | Treść  | Efekt kierunkowy |
|-------------------------------|--|------------------|
| <b>Z zakresu umiejętności</b> |  |                  |
| PEU_U01                       | Ma wiedzę, umiejętności i kompetencje określone dla właściwego poziomu językowego: zna i stosuje określone poziomem środki językowe (gramatyczne, leksykalne) oraz ze środowiska akademickiego; posługuje się umiejętnością ogólnego i selektywnego czytania ze zrozumieniem; tworzy pisemne formy wypowiedzi; porozumiewa się w środowisku rodzinnym, towarzyskim, akademickim i zawodowym; rozwija kompetencje społeczne współpracując w grupie i dostrzegając kontekst interkulturowości. | SJO_S1_U01       |

### Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Forma zajęć - ćwiczenia. Zagadnienia tematyczne i gramatyczne.

a. A1, A2, B1 język francuski, hiszpański, japoński, niemiecki, polski jako obcy, rosyjski

b. B2.1, C1.1 język angielski, niemiecki; C2.1 angielski

Ogólne treści kształcenia

a. Podstawowe informacje personalne w kontekście uczelni i miejsca pracy, moje najbliższe otoczenie, przebieg dnia, poruszanie się po kampusie i mieście, życie kulturalne, czas wolny, praktyka, wyjazdy zagraniczne, uczelnia, plany zawodowe, miniprojekty

b. autoprezentacja i budowanie zespołu; praca z tekstami specjalistycznymi (w celu zrozumienia ogólnego przekazu tekstu, informacji szczegółowych, kluczowych słów oraz zwrotów; parafrazowanie informacji; streszczanie tekstów); przygotowanie do pracy indywidualnej i projektowej z wybranymi zagadnieniami z języka specjalistycznego związanego ze studiowaną dziedziną; skuteczna komunikacja na tematy związane ze środowiskiem akademickim, naukami technicznymi oraz współczesnym światem.

### Nakład pracy studenta

| Rodzaje zajęć studenta                        | Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności |
|---|---|
| Ćwiczenia                                     | 60  |
| Przygotowanie do zajęć                        | 30  |
|   |   |
| <b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b> | <b>Liczba godzin</b><br>90                                      |



## Obliczenia naukowe Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

|   |   |
|---|---|
| <b>Kierunek studiów</b><br>matematyka stosowana i sztuczna inteligencja | <b>Cykl kształcenia</b><br>2025/2026                    |
| <b>Specjalność</b><br>-   | <b>Kod przedmiotu</b><br>W13MSIS.164PK.00127.25         |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki                    | <b>Grupa zajęć</b><br>Tak                               |
| <b>Poziom kształcenia</b><br>studia pierwszego stopnia (inżynier)       | <b>Języki wykładowe</b><br>polski                       |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                              | <b>Obligatoryjność</b><br>Wybieralny                    |
| <b>Profil studiów</b><br>profil ogólnoakademicki                        | <b>Blok zajęciowy</b><br>Przedmioty kierunkowe          |
|   | <b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b><br>Tak |

  

|   |   |                                   |
|---|---|-----------------------------------|
| <b>Semestry</b><br>Semestr 3, Semestr 6,<br>Semestr 7 | <b>Forma zaliczenia</b><br>Zaliczenie na ocenę                        | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>5.0 |
|   | <b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b><br>Wykład: 30<br>Projekt: 30 |                                   |

### Przedmiotowe efekty uczenia się

| Efekt przedmiotowy            | Treść   | Efekt kierunkowy |
|-------------------------------|---|------------------|
| <b>Z zakresu wiedzy</b>       |   |                  |
| PEU_W01                       | Student dobiera najważniejsze algorytmy, konstrukcje programistyczne oraz biblioteki potrzebne do prowadzenia obliczeń naukowych. | K1_MSI_W05       |
| PEU_W02                       | Student identyfikuje wybrane narzędzia analizy danych oraz ich wizualizacji.  | K1_MSI_W05       |
| <b>Z zakresu umiejętności</b> |   |                  |
| PEU_U01                       | Student tłumaczy kluczowe problemy naukowe oraz inżynierskie na język programowania, umożliwiając ich analizę numeryczną.         | K1_MSI_U05       |

|  |  |                        |
|--|--|------------------------|
| PEU_U02                                  | Student bierze pod uwagę efektywność obliczeniową przy analizie numerycznej i stosuje elementarne metody optymalizacji.  | K1_MSI_U05             |
| PEU_U03                                  | Student potrafi programować grupowo i rozwiązywać w ten sposób interdyscyplinarne problemy.  | K1_MSI_U08, K1_MSI_U09 |
| <b>Z zakresu kompetencji społecznych</b> |  |                        |
| PEU_K01                                  | Student rozumie powiązania między matematyką, informatyką oraz naukami stosowanymi. Potrafi elastycznie podchodzić do problemów i dobrać do nich interdyscyplinarny zestaw narzędzi. | K1_MSI_K03, K1_MSI_K04 |

### **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się**

Przedmiot omawia techniki obliczeń naukowych, tj. metody analizy komputerowej przeznaczone do rozwiązywania problemów inżynierskich oraz naukowych. Przedstawione są najważniejsze algorytmy związane numerycznym rozwiązywaniem równań, operacjami na macierzach oraz symulacjami dynamicznymi. Jest to uzupełnione o techniki wizualizacji, analizy danych, oraz elementy metod symbolicznych. Ich praktyczna realizacja jest wyjaśniona w wybranym języku programowania, obejmując opanowanie obsługi odpowiednich bibliotek.

### **Nakład pracy studenta**

| <b>Rodzaje zajęć studenta</b>                      | <b>Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności</b> |
|--|--|
| Wykład   | 30   |
| Projekt  | 30   |
| Przygotowanie projektu                             | 25   |
| Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych | 20   |
| Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia               | 20   |
| <b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>      | <b>Liczba godzin</b><br>125  |





## Bazy danych Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

|   |   |
|---|---|
| <b>Kierunek studiów</b><br>matematyka stosowana i sztuczna inteligencja | <b>Cykl kształcenia</b><br>2025/2026                    |
| <b>Specjalność</b><br>-   | <b>Kod przedmiotu</b><br>W13MSIS.164PK.00128.25         |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki                    | <b>Grupa zajęć</b><br>Tak                               |
| <b>Poziom kształcenia</b><br>studia pierwszego stopnia (inżynier)       | <b>Języki wykładowe</b><br>polski                       |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                              | <b>Obligatoryjność</b><br>Wybieralny                    |
| <b>Profil studiów</b><br>profil ogólnoakademicki                        | <b>Blok zajęciowy</b><br>Przedmioty kierunkowe          |
|   | <b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b><br>Tak |

  

|   |  |                                   |
|---|--|-----------------------------------|
| <b>Semestry</b><br>Semestr 3, Semestr 6,<br>Semestr 7 | <b>Forma zaliczenia</b><br>Zaliczenie na ocenę                             | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>5.0 |
|   | <b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b><br>Wykład: 30<br>Laboratorium: 30 |                                   |

### Przedmiotowe efekty uczenia się

| Efekt przedmiotowy                       | Treść   | Efekt kierunkowy |
|--|---|------------------|
| <b>Z zakresu wiedzy</b>                  |   |                  |
| PEU_W01                                  | Student zna teorię baz danych i ich możliwości aplikacyjne.   | K1_MSI_W05       |
| PEU_W02                                  | Student opisuje zasady formułowania zapytań do baz danych.    | K1_MSI_W05       |
| <b>Z zakresu umiejętności</b>            |   |                  |
| PEU_U01                                  | Student potrafi formułować optymalne zapytania do baz danych. | K1_MSI_U05       |
| PEU_U02                                  | Student potrafi tworzyć raporty oparte o bazy danych.         | K1_MSI_U05       |
| <b>Z zakresu kompetencji społecznych</b> |   |                  |

|         |   |                        |
|---------|---|------------------------|
| PEU_K01 | Student jest przygotowany do pracy zespołowej nad projektami informatycznymi. | K1_MSI_K03, K1_MSI_K04 |
|---------|---|------------------------|

### Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Podczas wykładu student poznaje zasady korzystania z baz danych i pisania optymalnych zapytań. Podczas laboratorium ma okazję rozwijać umiejętność pisania zapytań oraz tworzenia automatycznych raportów na podstawie wyników zapytań baz danych.

### Nakład pracy studenta

| Rodzaje zajęć studenta                                  | Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności |
|---|---|
| Wykład  | 30  |
| Laboratorium  | 30  |
| Przygotowanie do zajęć                                  | 30  |
| Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu | 10  |
| Przygotowanie projektu                                  | 25  |
| <b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>           | <b>Liczba godzin<br/>125</b>                                    |



## Metrologia z akwizycją danych Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

|   |   |
|---|---|
| <b>Kierunek studiów</b><br>matematyka stosowana i sztuczna inteligencja | <b>Cykl kształcenia</b><br>2025/2026                    |
| <b>Specjalność</b><br>-   | <b>Kod przedmiotu</b><br>W13MSIS.164PK.00129.25         |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki                    | <b>Grupa zajęć</b><br>Tak                               |
| <b>Poziom kształcenia</b><br>studia pierwszego stopnia (inżynier)       | <b>Języki wykładowe</b><br>polski                       |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                              | <b>Obligatoryjność</b><br>Wybieralny                    |
| <b>Profil studiów</b><br>profil ogólnoakademicki                        | <b>Blok zajęciowy</b><br>Przedmioty kierunkowe          |
|   | <b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b><br>Tak |

|   |  |                                   |
|---|--|-----------------------------------|
| <b>Semestry</b><br>Semestr 3, Semestr 6,<br>Semestr 7 | <b>Forma zaliczenia</b><br>Zaliczenie na ocenę                             | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>5.0 |
|   | <b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b><br>Wykład: 30<br>Laboratorium: 30 |                                   |

### Przedmiotowe efekty uczenia się

| Efekt przedmiotowy                       | Treść   | Efekt kierunkowy          |
|--|---|---------------------------|
| <b>Z zakresu wiedzy</b>                  |   |                           |
| PEU_W01                                  | Posiada wystarczającą wiedzę z matematyki do analizy praktycznych problemów inżynierskich. Ma szczegółową wiedzę związaną z zaawansowanymi zagadnieniami z zakresu wybranego obszaru nauk technicznych. | K1_MSI_W07,<br>K1_MSI_W08 |
| <b>Z zakresu umiejętności</b>            |   |                           |
| PEU_U01                                  | Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.   | K1_MSI_U07                |
| <b>Z zakresu kompetencji społecznych</b> |   |                           |

|         |   |                                       |
|---------|---|---------------------------------------|
| PEU_K01 | Jest przygotowany do zdobywania nowych kompetencji i współpracy z przedstawicielami innych zawodów. Opanował standardowe techniki pracy grupowej w zakresie realizacji projektów. | K1_MSI_K03,<br>K1_MSI_K04, K1_MSI_K06 |
|---------|---|---------------------------------------|

### Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Opanowanie umiejętności komunikacji mikrokontrolera z komputerem. Modelowanie matematyczne układów pomiarowych oraz praktyczna realizacja wybranych projektów.

### Nakład pracy studenta

| Rodzaje zajęć studenta                                  | Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności |
|---|---|
| Wykład  | 30  |
| Laboratorium  | 30  |
| Przygotowanie projektu                                  | 30  |
| Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia                    | 5   |
| Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu | 10  |
| Przeprowadzenie badań empirycznych                      | 20  |
| <b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>           | <b>Liczba godzin<br/>125</b>                                    |



## Widzenie komputerowe Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

|   |   |
|---|---|
| <b>Kierunek studiów</b><br>matematyka stosowana i sztuczna inteligencja | <b>Cykl kształcenia</b><br>2025/2026                    |
| <b>Specjalność</b><br>-   | <b>Kod przedmiotu</b><br>W13MSIS.164PK.03611.25         |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki                    | <b>Grupa zajęć</b><br>Tak                               |
| <b>Poziom kształcenia</b><br>studia pierwszego stopnia (inżynier)       | <b>Języki wykładowe</b><br>polski                       |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                              | <b>Obligatoryjność</b><br>Wybieralny                    |
| <b>Profil studiów</b><br>profil ogólnoakademicki                        | <b>Blok zajęciowy</b><br>Przedmioty kierunkowe          |
|   | <b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b><br>Tak |

  

|   |  |                                   |
|---|--|-----------------------------------|
| <b>Semestry</b><br>Semestr 3, Semestr 6,<br>Semestr 7 | <b>Forma zaliczenia</b><br>Zaliczenie na ocenę                             | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>5.0 |
|   | <b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b><br>Wykład: 30<br>Laboratorium: 30 |                                   |

### Przedmiotowe efekty uczenia się

| Efekt przedmiotowy            | Treść   | Efekt kierunkowy |
|-------------------------------|---|------------------|
| <b>Z zakresu wiedzy</b>       |   |                  |
| PEU_W01                       | Student wymienia metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich w ramach widzenia komputerowego. | K1_MSI_W05       |
| <b>Z zakresu umiejętności</b> |   |                  |
| PEU_U01                       | Student projektuje i implementuje algorytmy widzenia komputerowego.   | K1_MSI_U05       |
| PEU_U02                       | Student wybiera i dostosowuje metody widzenia komputerowego do praktycznych zadań.  | K1_MSI_U05       |

| <b>Z zakresu kompetencji społecznych</b> |  |            |
|--|--|------------|
| PEU_K01                                  | Student docenia znaczenie wykorzystania najnowszej wiedzy z zakresu widzenia komputerowego w rozwiązywaniu problemów badawczych i inżynierskich. | K1_MSI_K04 |
| PEU_K02                                  | Student jest zdolny do samokształcenia w związku z dynamiką rozwoju zagadnień dotyczących widzenia komputerowego.                                | K1_MSI_K03 |

### **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się**

Treści programowe obejmują swoim zakresem zaawansowane zagadnienia widzenia komputerowego, od pozyskiwania obrazów, poprzez ich przetwarzanie, segmentację oraz identyfikację kształtów.

### **Nakład pracy studenta**

| <b>Rodzaje zajęć studenta</b>                      | <b>Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności</b> |
|--|--|
| Wykład   | 30   |
| Laboratorium                                       | 30   |
| Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia               | 10   |
| Przygotowanie do zajęć                             | 25   |
| Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych | 30   |
| <b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>      | <b>Liczba godzin</b><br>125  |



## Analiza sygnałów Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

|   |   |
|---|---|
| <b>Kierunek studiów</b><br>matematyka stosowana i sztuczna inteligencja | <b>Cykl kształcenia</b><br>2025/2026                    |
| <b>Specjalność</b><br>-   | <b>Kod przedmiotu</b><br>W13MSIS.164PK.00136.25         |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki                    | <b>Grupa zajęć</b><br>Tak                               |
| <b>Poziom kształcenia</b><br>studia pierwszego stopnia (inżynier)       | <b>Języki wykładowe</b><br>polski                       |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                              | <b>Obligatoryjność</b><br>Wybieralny                    |
| <b>Profil studiów</b><br>profil ogólnoakademicki                        | <b>Blok zajęciowy</b><br>Przedmioty kierunkowe          |
|   | <b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b><br>Tak |

  

|   |  |                                   |
|---|--|-----------------------------------|
| <b>Semestry</b><br>Semestr 3, Semestr 6,<br>Semestr 7 | <b>Forma zaliczenia</b><br>Zaliczenie na ocenę                             | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>5.0 |
|   | <b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b><br>Wykład: 30<br>Laboratorium: 30 |                                   |

### Przedmiotowe efekty uczenia się

| Efekt przedmiotowy            | Treść   | Efekt kierunkowy |
|-------------------------------|---|------------------|
| <b>Z zakresu wiedzy</b>       |   |                  |
| PEU_W01                       | Definiuje i dobiera modelowanie matematyczne w analizie danych eksperymentalnych (ekonomicznych, przyrodniczych lub technicznych). Dobiera metody numeryczne stosowane do znajdowania przybliżonych rozwiązań problemów powstałych w dziedzinach stosowanych (np. technologiach przemysłowych, zarządzaniu ryzykiem, podejmowaniu decyzji). | K1_MSI_W07       |
| <b>Z zakresu umiejętności</b> |   |                  |

|  |   |                        |
|--|---|------------------------|
| PEU_U01                                  | Swobodnie posługuje się narzędziami analizy matematycznej, statystyki i rachunku prawdopodobieństwa. Potrafi ocenić przydatność rutynowych metod matematycznych i narzędzi służących do rozwiązania zadań inżynierskich oraz wybrać i zastosować właściwą metodę, bądź narzędzia. | K1_MSI_U07             |
| <b>Z zakresu kompetencji społecznych</b> |   |                        |
| PEU_K01                                  | Ocenia ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia.   | K1_MSI_K03, K1_MSI_K04 |

### **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się**

Sygnały analogowe i cyfrowe w przetwarzaniu informacji. Analiza widmowa i częstotliwościowa sygnałów. Modelowanie matematyczne i implementacja sprzętowa oraz programowa wybranych zagadnień z dziedziny przetwarzania sygnałów.

### **Nakład pracy studenta**

| <b>Rodzaje zajęć studenta</b>                 | <b>Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności</b> |
|---|--|
| Wykład  | 30   |
| Laboratorium                                  | 30   |
| Przygotowanie do zajęć                        | 25   |
| Przygotowanie projektu                        | 10   |
| Przeprowadzenie badań empirycznych            | 20   |
| Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia          | 10   |
| <b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b> | <b>Liczba godzin</b><br>125  |





## Algorytmy i struktury danych Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

|   |   |
|---|---|
| <b>Kierunek studiów</b><br>matematyka stosowana i sztuczna inteligencja | <b>Cykl kształcenia</b><br>2025/2026                    |
| <b>Specjalność</b><br>-   | <b>Kod przedmiotu</b><br>W13MSIS.164PK.00132.25         |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki                    | <b>Grupa zajęć</b><br>Tak                               |
| <b>Poziom kształcenia</b><br>studia pierwszego stopnia (inżynier)       | <b>Języki wykładowe</b><br>polski                       |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                              | <b>Obligatoryjność</b><br>Wybieralny                    |
| <b>Profil studiów</b><br>profil ogólnoakademicki                        | <b>Blok zajęciowy</b><br>Przedmioty kierunkowe          |
|   | <b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b><br>Tak |

  

|   |  |                                   |
|---|--|-----------------------------------|
| <b>Semestry</b><br>Semestr 3, Semestr 6,<br>Semestr 7 | <b>Forma zaliczenia</b><br>Zaliczenie na ocenę                             | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>5.0 |
|   | <b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b><br>Wykład: 30<br>Laboratorium: 30 |                                   |

### Przedmiotowe efekty uczenia się

| Efekt przedmiotowy      | Treść  | Efekt kierunkowy |
|-------------------------|--|------------------|
| <b>Z zakresu wiedzy</b> |  |                  |
| PEU_W01                 | Student definiuje zaawansowane pojęcia związane z algorytmami i strukturami danych.                                    | K1_MSI_W05       |
| PEU_W02                 | Student opisuje metody analizy złożoności obliczeniowej algorytmów.  | K1_MSI_W05       |
| PEU_W03                 | Student ocenia przydatność różnych algorytmów i struktur danych do rozwiązywania określonych problemów obliczeniowych. | K1_MSI_W05       |
| PEU_W04                 | Student wyjaśnia i ilustruje działanie zaawansowanych algorytmów i struktur danych na przykładach.                     | K1_MSI_W05       |

| <b>Z zakresu umiejętności</b>            |  |            |
|--|--|------------|
| PEU_U01                                  | Student implementuje zaawansowane algorytmy i abstrakcyjne struktury danych.   | K1_MSI_U05 |
| PEU_U02                                  | Student analizuje złożoność obliczeniową algorytmów pod kątem zużycia czasu i pamięci.                                 | K1_MSI_U05 |
| <b>Z zakresu kompetencji społecznych</b> |  |            |
| PEU_K01                                  | Student jest zdolny do systematycznego rozwijania swojej wiedzy i umiejętności z zakresu algorytmów i struktur danych. | K1_MSI_K03 |

### **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się**

Treści programowe obejmują zaawansowaną wiedzę z zakresu abstrakcyjnych struktur danych, wybrane metody analizy złożoności obliczeniowej algorytmów oraz przegląd najczęściej stosowanych algorytmów, przydatnych w złożonych problemach obliczeniowych. W szczególności omówione zostaną liniowe struktury danych, drzewa i grafy, a także metody sortowania i wyszukiwania.

### **Nakład pracy studenta**

| <b>Rodzaje zajęć studenta</b>                      | <b>Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności</b> |
|--|--|
| Wykład   | 30   |
| Laboratorium                                       | 30   |
| Przygotowanie do zajęć                             | 30   |
| Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia               | 10   |
| Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych | 25   |
| <b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>      | <b>Liczba godzin</b><br>125  |



## Filozofia społeczna Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

|   |  |
|---|--|
| <b>Kierunek studiów</b><br>matematyka stosowana i sztuczna inteligencja | <b>Cykl kształcenia</b><br>2025/2026   |
| <b>Specjalność</b><br>-   | <b>Kod przedmiotu</b><br>W13MSIS.18HS.00116.25                                       |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki                    | <b>Języki wykładowe</b><br>polski  |
| <b>Poziom kształcenia</b><br>studia pierwszego stopnia (inżynier)       | <b>Obligatoryjność</b><br>Wybieralny   |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                              | <b>Blok zajęciowy</b><br>Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych |
| <b>Profil studiów</b><br>profil ogólnoakademicki                        |  |

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| <b>Semestr</b><br>Semestr 4 | <b>Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia</b><br>• Wykład: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę |
|-----------------------------|--|

### Przedmiotowe efekty uczenia się

| Efekt przedmiotowy                       | Treść  | Efekt kierunkowy |
|--|--|------------------|
| <b>Z zakresu wiedzy</b>                  |  |                  |
| PEU_W01                                  | PEU_W01 : Porządkuje i wyjaśnia kluczowe społeczne oraz humanistyczne uwarunkowania różnych rodzajów działalności zawodowej, w tym zaawansowane pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego. | K1_MSI_W09       |
| PEU_W02                                  | PEU_W02: Rozpoznaje fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji.   | K1_MSI_W09       |
| <b>Z zakresu umiejętności</b>            |  |                  |
| PEU_U01                                  | PEU_U01: Potrafi brać udział w debacie – przedstawiać i krytycznie oceniać różne opinie oraz stanowiska oraz dyskutować o nich.  | K1_MSI_U10       |
| <b>Z zakresu kompetencji społecznych</b> |  |                  |
| PEU_K01                                  | PEU_K01: Jest zdolny do krytycznej oceny odbieranych treści.   | K1_MSI_K08       |

|         |  |            |
|---------|--|------------|
| PEU_K02 | PEU_K02: Jest zdolny do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, w tym: – przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych, - dbałości o dorobek i tradycje zawodu. | K1_MSI_K08 |
|---------|--|------------|

### Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Kurs wprowadza studentów w podstawowe zagadnienia filozofii społecznej, kładąc nacisk na te z nich, których poznanie pozwala lepiej zrozumieć fundamentalne wyzwania współczesności. Po przedstawieniu specyfiki filozofii jako rodzaju ludzkiej wiedzy o świecie, omawiane są zagadnienia związane z kluczowymi problemami z zakresu etyki, globalizacji, demokratycznej i autokratycznej polityki oraz ludzkiej racjonalności. Sposób prowadzenia kursu oraz dobór zagadnień zorientowane są na wsparcie rozwoju umiejętności krytycznego myślenia słuchaczy i zwiększenia ich świadomości w zakresie społecznej odpowiedzialności nauki i techniki.

### Nakład pracy studenta

| Rodzaje zajęć studenta                        | Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności |
|---|---|
| Wykład  | 15  |
| Przygotowanie do zajęć                        | 15  |
| Przeprowadzenie badań literaturowych          | 20  |
| <b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b> | <b>Liczba godzin</b><br>50                                      |



## Zdrowie psychiczne człowieka Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

|   |  |
|---|--|
| <b>Kierunek studiów</b><br>matematyka stosowana i sztuczna inteligencja | <b>Cykl kształcenia</b><br>2025/2026   |
| <b>Specjalność</b><br>-   | <b>Kod przedmiotu</b><br>W13MSIS.18HS.00117.25                                       |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki                    | <b>Języki wykładowe</b><br>polski  |
| <b>Poziom kształcenia</b><br>studia pierwszego stopnia (inżynier)       | <b>Obligatoryjność</b><br>Wybieralny   |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                              | <b>Blok zajęciowy</b><br>Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych |
| <b>Profil studiów</b><br>profil ogólnoakademicki                        |  |

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| <b>Semestr</b><br>Semestr 4 | <b>Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia</b><br>• Wykład: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę |
|-----------------------------|--|

### Przedmiotowe efekty uczenia się

| Efekt przedmiotowy                       | Treść   | Efekt kierunkowy |
|--|---|------------------|
| <b>Z zakresu wiedzy</b>                  |   |                  |
| PEU_W01                                  | Identyfikuje i rozumie społeczne uwarunkowania różnych rodzajów działalności zawodowej, szczególnie w zakresie międzyludzkich i psychologicznych mechanizmów przeżywania satysfakcji zawodowej i ryzyka wypalenia zawodowego. | K1_MSI_W09       |
| <b>Z zakresu umiejętności</b>            |   |                  |
| PEU_U01                                  | Szacuje potencjalne skutki swojej działalności zawodowej dla otoczenia społecznego oraz jest świadom wynikającej z tego odpowiedzialności.  | K1_MSI_U10       |
| <b>Z zakresu kompetencji społecznych</b> |   |                  |
| PEU_K01                                  | Docenia potrzebę poznawania innych dziedzin nauki, także w zakresie przedmiotów humanistycznych i społecznych, ze szczególnym naciskiem na wiedzę o zdrowiu psychicznym i jego wpływie na życie człowieka.                    | K1_MSI_K08       |

## Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

1. Psychologia jako dyscyplina naukowa;
2. kategoria zdrowia umysłowego i dobrostanu psychicznego,
3. wybrane zaburzenia psychiczne i zachowania,
4. formy pracy terapeutycznej i elementy psychologii zdrowia, w tym znaczenie relacji międzyludzkich
5. nabycie umiejętności rozpoznawania swoich trudności i obciążeń w życiu emocjonalnym i umysłowym oraz posiadanie umiejętności odpowiedniego radzenia sobie z nimi.

### Nakład pracy studenta

| Rodzaje zajęć studenta                        | Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności |
|---|---|
| Wykład  | 15  |
| Przygotowanie do zajęć                        | 20  |
| Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia          | 15  |
| <b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b> | <b>Liczba godzin</b><br>50                                      |



## Fizyka układów złożonych Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

|   |   |
|---|---|
| <b>Kierunek studiów</b><br>matematyka stosowana i sztuczna inteligencja | <b>Cykl kształcenia</b><br>2025/2026                                  |
| <b>Specjalność</b><br>-   | <b>Kod przedmiotu</b><br>W13MSIS.18PF.00133.25                        |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki                    | <b>Grupa zajęć</b><br>Tak   |
| <b>Poziom kształcenia</b><br>studia pierwszego stopnia (inżynier)       | <b>Języki wykładowe</b><br>polski                                     |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                              | <b>Obligatoryjność</b><br>Obowiązkowy                                 |
| <b>Profil studiów</b><br>profil ogólnoakademicki                        | <b>Blok zajęciowy</b><br>Przedmioty kształcenia podstawowego - fizyka |
|   | <b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b><br>Tak               |

|                             |   |                                   |
|-----------------------------|---|-----------------------------------|
| <b>Semestr</b><br>Semestr 4 | <b>Forma zaliczenia</b><br>Zaliczenie na ocenę  | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>4.0 |
|                             | <b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b><br>Wykład: 30<br>Ćwiczenia: 15<br>Laboratorium: 15 |                                   |

### Przedmiotowe efekty uczenia się

| Efekt przedmiotowy                       | Treść  | Efekt kierunkowy |
|--|--|------------------|
| <b>Z zakresu wiedzy</b>                  |  |                  |
| PEU_W01                                  | Student wyjaśnia koncepcję układów złożonych oraz relacje między różnymi podejściami do układów złożonych. | K1_MSI_W07       |
| <b>Z zakresu umiejętności</b>            |  |                  |
| PEU_U01                                  | Student analizuje modele układów złożonych.  | K1_MSI_U07       |
| <b>Z zakresu kompetencji społecznych</b> |  |                  |

|         |   |            |
|---------|---|------------|
| PEU_K01 | Student jest otwarty na interdyscyplinarne podejście do analizy, modelowania i zrozumienie zjawisk zachodzących w układach złożonych. | K1_MSI_K03 |
|---------|---|------------|

### Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Kurs obejmuje wykłady, ćwiczenia oraz laboratoria z podstaw fizyki, których celem jest wprowadzenie uczestników do zagadnień związanych z fizyką układów złożonych oraz metod ich modelowania. Zajęcia umożliwiają zdobycie wiedzy teoretycznej oraz praktycznych umiejętności w zakresie opisu makroskopowego i mikroskopowego układów złożonych, w tym podstaw termodynamiki, fizyki statystycznej oraz współczesnej teorii przemian fazowych i zjawisk krytycznych. W programie kursu poruszane są między innymi tematy takie jak model Ehrenfesta, model Isinga, model perkolacji, a także analizy przemian fazowych i zjawisk krytycznych przy użyciu metod Monte Carlo oraz technik analitycznych, takich jak metoda pola średniego. Dodatkowo, studenci zapoznają się z interdyscyplinarnymi zastosowaniami omawianych metod i modeli, w szczególności w naukach społecznych oraz biologii, co pozwala na lepsze zrozumienie szerokiego kontekstu praktycznego wykorzystania fizyki układów złożonych.

### Nakład pracy studenta

| Rodzaje zajęć studenta                                  | Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności |
|---|---|
| Wykład  | 30  |
| Ćwiczenia   | 15  |
| Laboratorium  | 15  |
| Przygotowanie do zajęć                                  | 7   |
| Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu | 15  |
| Przygotowanie projektu                                  | 18  |
| <b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>           | <b>Liczba godzin<br/>100</b>                                    |





## Statystyka stosowana Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

|   |   |
|---|---|
| <b>Kierunek studiów</b><br>matematyka stosowana i sztuczna inteligencja | <b>Cykl kształcenia</b><br>2025/2026                                      |
| <b>Specjalność</b><br>-   | <b>Kod przedmiotu</b><br>W13MSIS.18PM.00134.25                            |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki                    | <b>Grupa zajęć</b><br>Tak   |
| <b>Poziom kształcenia</b><br>studia pierwszego stopnia (inżynier)       | <b>Języki wykładowe</b><br>polski   |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                              | <b>Obligatoryjność</b><br>Obowiązkowy                                     |
| <b>Profil studiów</b><br>profil ogólnoakademicki                        | <b>Blok zajęciowy</b><br>Przedmioty kształcenia podstawowego - matematyka |
|   | <b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b><br>Tak                   |

|                             |  |                                   |
|-----------------------------|--|-----------------------------------|
| <b>Semestr</b><br>Semestr 4 | <b>Forma zaliczenia</b><br>Egzamin   | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>6.0 |
|                             | <b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b><br>Wykład: 30<br>Laboratorium: 30 |                                   |

### Przedmiotowe efekty uczenia się

| Efekt przedmiotowy            | Treść  | Efekt kierunkowy |
|-------------------------------|--|------------------|
| <b>Z zakresu wiedzy</b>       |  |                  |
| PEU_W01                       | Przedstawia statystyki opisowe i ich interpretację. Formułuje wybrane pojęcia ze statystyki stosowanej takie jak estymacja punktowa i przedziałowa oraz test statystyczny. Wymienia metody konstrukcji estymatorów punktowych, ich własności, opisuje konstrukcję przedziałów ufności, przedstawia przedziały ufności dla parametrów rozkładu normalnego a także charakteryzuje parametryczne i nieparametryczne testy statystyczne. Przedstawia technikę bootstrap. | K1_MSI_W04       |
| <b>Z zakresu umiejętności</b> |  |                  |

|  |   |            |
|--|---|------------|
| PEU_U01                                  | Konstruuje estymator nieznanego parametru rozkładu oraz bada jego własności. Konstruuje przedział ufności dla średniej i wariancji dla populacji z rozkładu normalnego. Konstruuje statystykę testową i bada jej rozkład testując średnią i wariancję rozkładu normalnego oraz testując równość średnich i wariancji dla dwóch populacji. | K1_MSI_U04 |
| PEU_U02                                  | Wdraża analizę statystyczną danych. Bada własności skonstruowanego estymatora oraz tworzy przedział ufności. Bada symulacyjnie rozkład statystyki testowej oraz oblicza p-wartość i moc testu.  | K1_MSI_U05 |
| PEU_U03                                  | Analizuje dane rzeczywiste pochodzące z eksperymentów fizycznych, biologicznych i inżynierskich oraz dane finansowe wnosząc o ich charakterystykach, nieznanymi parametrach rozkładu opisującego dane czy ogólnie o rodzaju rozkładu przy pomocy testów zgodności i innych.   | K1_MSI_U07 |
| <b>Z zakresu kompetencji społecznych</b> |   |            |
| PEU_K01                                  | Jest otwarty na współpracę przedstawicielami innych dyscyplin czy przemysłu. Jest zorientowany na rozwiązanie problemu. Docenia pracę w grupie. Podejmuje wyzwanie związane z zagadnieniem statystycznym.   | K1_MSI_K03 |

### Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują zaawansowaną wiedzę z zakresu statystyki stosowanej. Obejmują zagadnienia związane z estymacją punktową i przedziałową oraz testowaniem hipotez statystycznych. Pozwalają na zdobycie wiedzy związanej z konstrukcją i własnościami estymatorów, konstrukcją przedziałów ufności oraz testów statystycznych.

### Nakład pracy studenta

| Rodzaje zajęć studenta                                  | Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności |
|---|---|
| Wykład  | 30  |
| Laboratorium  | 30  |
| Przygotowanie do zajęć                                  | 60  |
| Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia                    | 8   |
| Zaliczenie/Egzamin                                      | 4   |
| Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu | 18  |
| <b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>           | <b>Liczba godzin</b><br>150                                     |



## Modelowanie stochastyczne Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

|   |   |
|---|---|
| <b>Kierunek studiów</b><br>matematyka stosowana i sztuczna inteligencja | <b>Cykl kształcenia</b><br>2025/2026                                      |
| <b>Specjalność</b><br>-   | <b>Kod przedmiotu</b><br>W13MSIS.18PM.00135.25                            |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki                    | <b>Grupa zajęć</b><br>Tak   |
| <b>Poziom kształcenia</b><br>studia pierwszego stopnia (inżynier)       | <b>Języki wykładowe</b><br>polski   |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                              | <b>Obligatoryjność</b><br>Obowiązkowy                                     |
| <b>Profil studiów</b><br>profil ogólnoakademicki                        | <b>Blok zajęciowy</b><br>Przedmioty kształcenia podstawowego - matematyka |
|   | <b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b><br>Tak                   |

|                             |   |                                   |
|-----------------------------|---|-----------------------------------|
| <b>Semestr</b><br>Semestr 4 | <b>Forma zaliczenia</b><br>Egzamin                                      | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>6.0 |
|                             | <b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b><br>Wykład: 30<br>Ćwiczenia: 30 |                                   |

### Przedmiotowe efekty uczenia się

| Efekt przedmiotowy                       | Treść  | Efekt kierunkowy       |
|--|--|------------------------|
| <b>Z zakresu wiedzy</b>                  |  |                        |
| PEU_W01                                  | Student identyfikuje i stosuje główne modele stochastyczne   | K1_MSI_W04             |
| PEU_W02                                  | Student opisuje zjawiska o charakterze losowym wykorzystując statystykę, rachunek prawdopodobieństwa i procesy stochastyczne | K1_MSI_W04             |
| <b>Z zakresu umiejętności</b>            |  |                        |
| PEU_U01                                  | Student dobiera odpowiednie procesy stochastyczne do modelowania zjawisk rzeczywistych                                       | K1_MSI_U01, K1_MSI_U04 |
| <b>Z zakresu kompetencji społecznych</b> |  |                        |

|         |  |            |
|---------|--|------------|
| PEU_K01 | Student jest przygotowany do zdobywania nowych kompetencji i współpracy z przedstawicielami innych zawodów | K1_MSI_K03 |
|---------|--|------------|

### Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Kurs "Modelowanie stochastyczne" koncentruje się na badaniu procesów stochastycznych i ich zastosowaniach w różnych dziedzinach. Studenci zapoznają się z podstawami teoretycznymi procesów stochastycznych. Istotnym elementem kursu są procesy Poissona, służące do modelowania zdarzeń losowych występujących w czasie, oraz proces Wienera (czyli ruch Browna), który opisuje losowe fluktuacje, z zastosowaniami w fizyce i finansach.

### Nakład pracy studenta

| Rodzaje zajęć studenta                        | Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności |
|---|---|
| Wykład  | 30  |
| Ćwiczenia                                     | 30  |
| Samodzielne studiowanie tematyki zajęć        | 86  |
| Zaliczenie/Egzamin                            | 4   |
| <b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b> | <b>Liczba godzin</b><br>150                                     |



## Wprowadzenie do uczenia maszynowego Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

|   |   |
|---|---|
| <b>Kierunek studiów</b><br>matematyka stosowana i sztuczna inteligencja | <b>Cykl kształcenia</b><br>2025/2026                    |
| <b>Specjalność</b><br>-   | <b>Kod przedmiotu</b><br>W13MSIS.18PK.03515.25          |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki                    | <b>Grupa zajęć</b><br>Tak                               |
| <b>Poziom kształcenia</b><br>studia pierwszego stopnia (inżynier)       | <b>Języki wykładowe</b><br>polski                       |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                              | <b>Obligatoryjność</b><br>Obowiązkowy                   |
| <b>Profil studiów</b><br>profil ogólnoakademicki                        | <b>Blok zajęciowy</b><br>Przedmioty kierunkowe          |
|   | <b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b><br>Tak |

  

|                             |  |                                   |
|-----------------------------|--|-----------------------------------|
| <b>Semestr</b><br>Semestr 4 | <b>Forma zaliczenia</b><br>Zaliczenie na ocenę                             | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>5.0 |
|                             | <b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b><br>Wykład: 45<br>Laboratorium: 30 |                                   |

### Przedmiotowe efekty uczenia się

| Efekt przedmiotowy            | Treść   | Efekt kierunkowy |
|-------------------------------|---|------------------|
| <b>Z zakresu wiedzy</b>       |   |                  |
| PEU_W01                       | Student objaśnia rodzaje i metody uczenia maszynowego.                                      | K1_MSI_W06       |
| PEU_W02                       | Student odtwarza proces przygotowania, wdrożenia i utrzymania narzędzi uczenia maszynowego. | K1_MSI_W06       |
| <b>Z zakresu umiejętności</b> |   |                  |
| PEU_U01                       | Student dobiera algorytm uczenia maszynowego, stosowny dla zadania do rozwiązania.          | K1_MSI_U06       |

|  |   |                        |
|--|---|------------------------|
| PEU_U02                                  | Student projektuje i implementuje programy wykorzystujące algorytm uczenia maszynowego, odpowiednie dla zadań i dopasowane do posiadanych danych. | K1_MSI_U06             |
| <b>Z zakresu kompetencji społecznych</b> |   |                        |
| PEU_K01                                  | Student jest otwarty na poznawanie nowych technologii.  | K1_MSI_K03, K1_MSI_K07 |
| PEU_K02                                  | Student identyfikuje ryzyka i ograniczenia wynikające z zastosowania określonej klasy narzędzi uczenia maszynowego.                               | K1_MSI_K03, K1_MSI_K07 |

### **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się**

Treści programowe obejmują zaawansowaną wiedzę z zakresu metod uczenia maszynowego, ich trenowania oraz optymalizacji, oraz typowych obszarów zastosowań. Duży nacisk położony zostanie na implementację zaawansowanych modeli wykorzystujących uczenie maszynowe w języku programowania Python. Omówione zostaną metody przygotowania danych oraz najważniejsze algorytmy tradycyjnego uczenia maszynowego, dotyczące analizy skupień, klasyfikacji i regresji oraz uczenia ze wzmacnianiem.

### **Nakład pracy studenta**

| <b>Rodzaje zajęć studenta</b>                      | <b>Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności</b> |
|--|--|
| Wykład   | 45   |
| Laboratorium                                       | 30   |
| Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia               | 10   |
| Przygotowanie do zajęć                             | 20   |
| Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych | 20   |
|  |  |
| <b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>      | <b>Liczba godzin</b><br>125  |



## Symulacje komputerowe Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

|   |   |
|---|---|
| <b>Kierunek studiów</b><br>matematyka stosowana i sztuczna inteligencja | <b>Cykl kształcenia</b><br>2025/2026                    |
| <b>Specjalność</b><br>-   | <b>Kod przedmiotu</b><br>W13MSIS.18PK.00137.25          |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki                    | <b>Grupa zajęć</b><br>Tak                               |
| <b>Poziom kształcenia</b><br>studia pierwszego stopnia (inżynier)       | <b>Języki wykładowe</b><br>polski                       |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                              | <b>Obligatoryjność</b><br>Obowiązkowy                   |
| <b>Profil studiów</b><br>profil ogólnoakademicki                        | <b>Blok zajęciowy</b><br>Przedmioty kierunkowe          |
|   | <b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b><br>Tak |

|                             |  |                                   |
|-----------------------------|--|-----------------------------------|
| <b>Semestr</b><br>Semestr 4 | <b>Forma zaliczenia</b><br>Zaliczenie na ocenę                             | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>4.0 |
|                             | <b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b><br>Wykład: 30<br>Laboratorium: 30 |                                   |

### Przedmiotowe efekty uczenia się

| Efekt przedmiotowy            | Treść  | Efekt kierunkowy          |
|-------------------------------|--|---------------------------|
| <b>Z zakresu wiedzy</b>       |  |                           |
| PEU_W01                       | Student formułuje i wykorzystuje metody probabilistyczne do znajdowania przybliżonych rozwiązań problemów powstałych w dziedzinach stosowanych | K1_MSI_W04,<br>K1_MSI_W05 |
| PEU_W02                       | Student identyfikuje właściwe metody komputerowej symulacji do modelowania zjawisk losowych  | K1_MSI_W04,<br>K1_MSI_W05 |
| <b>Z zakresu umiejętności</b> |  |                           |
| PEU_U01                       | Student planuje i przeprowadza symulacje komputerowe, interpretuje uzyskane wyniki i wyciąga wnioski   | K1_MSI_U04, K1_MSI_U05    |

| <b>Z zakresu kompetencji społecznych</b> |   |                        |
|--|---|------------------------|
| PEU_K01                                  | Student jest zdolny do wykorzystywania technik pracy grupowej w zakresie realizacji projektów | K1_MSI_K03, K1_MSI_K04 |

### **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się**

Kurs skupia się na technikach symulacji i modelowania zmiennych i procesów losowych z użyciem komputerów. Studenci poznają metody generowania zmiennych losowych, procesów stochastycznych, w tym procesów Poissona oraz ruchu Browna. Kluczowe są techniki symulacyjne, jak metoda Monte Carlo, umożliwiające badanie zjawisk losowych oraz analizę wyników.

### **Nakład pracy studenta**

| <b>Rodzaje zajęć studenta</b>                           | <b>Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności</b> |
|---|--|
| Wykład  | 30   |
| Laboratorium  | 30   |
| Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu | 40   |
| <b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>           | <b>Liczba godzin</b><br>100  |





## Język obcy 1.2

### Karta przedmiotu

#### Informacje podstawowe

|   |   |
|---|---|
| <b>Kierunek studiów</b><br>lektoraty                      | <b>Cykl kształcenia</b><br>2025/2026            |
| <b>Specjalność</b><br>-                                   | <b>Kod przedmiotu</b><br>PWRSJOS.83CJO.04092.25 |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Politechnika Wroclawska | <b>Języki wykładowe</b><br>polski               |
| <b>Poziom kształcenia</b><br>studia pierwszego stopnia    | <b>Obligatoryjność</b><br>Wybieralny            |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                | <b>Blok zajęciowy</b><br>Języki obce            |
| <b>Profil studiów</b><br>profil ogólnoakademicki          |   |

  

|  |   |
|--|---|
| <b>Semestry</b><br>Semestr 3, Semestr 4,<br>Semestr 5, Semestr 6 | <b>Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia</b><br>• Ćwiczenia: 60 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę |
|--|---|

#### Przedmiotowe efekty uczenia się

| Efekt przedmiotowy            | Treść  | Efekt kierunkowy |
|-------------------------------|--|------------------|
| <b>Z zakresu umiejętności</b> |  |                  |
| PEU_U01                       | Ma wiedzę, umiejętności i kompetencje zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu minimum B2 ESOKJ; zna, rozumie i stosuje środki językowe (gramatyczne, leksykalne i stylistyczne) typowe dla języka akademickiego, specjalistycznego i technicznego stosowane w dziedzinie studiowanego kierunku stosowane w środowisku akademickim i zawodowym; skutecznie porozumiewa się w zespołach interdyscyplinarnych ćwicząc umiejętność komunikacji, kreatywności i krytycznego myślenia; docenia potrzebę doskonalenia swoich umiejętności w zakresie języka specjalistycznego. | SJO_S1_U01       |

#### Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Forma zajęć - ćwiczenia. Zagadnienia tematyczne i gramatyczne.

B2.2 język angielski, francuski, hiszpański, niemiecki

C1.2 język angielski, niemiecki

Ogólne treści kształcenia

Autoprezentacja i budowanie zespołu, np. własny profil studenta w kontekście uczelni technicznej oraz zainteresowań w obszarze nauk ścisłych; efektywne prezentowanie siebie, swoich zainteresowań i pomysłów w kontekstach akademickich i zawodowych, interaktywne zadania budujące zespół.

Prezentacja na temat związany z kierunkiem studiów oraz zainteresowaniami naukowymi studentów – struktura prezentacji, opracowanie oraz omówienie materiałów wizualnych – wykresy, tabele, ilustracje; stosowanie charakterystycznych zwrotów i wyrażeń, przedstawienie prezentacji oraz przeprowadzenie dyskusji odnoszącej się do przedstawionej prezentacji.

Przygotowanie do pracy indywidualnej i projektowej z wybranymi zagadnieniami z języka specjalistycznego związanego ze studiowaną dziedziną – materiały wyselekcjonowane przez studentów i prowadzącego.

Język w komunikacji na tematy akademickie z wykorzystaniem języka specjalistycznego – np. formułowanie oraz wymiana poglądów popartych argumentami, włączanie się do dyskusji, parafrazowanie przedstawionych treści, przechodzenie do kolejnych punktów, podsumowywanie wypowiedzi, stosowanie charakterystycznych zwrotów i wyrażeń; branie udziału w różnych formach interakcji, używanie różnorodnych strategii dyskursu.

### Nakład pracy studenta

| Rodzaje zajęć studenta                        | Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności |
|---|---|
| Ćwiczenia                                     | 60  |
| Przygotowanie do zajęć                        | 30  |
| <b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b> | <b>Liczba godzin</b><br>90                                      |



## Procesy stochastyczne i ich zastosowanie Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

|   |   |
|---|---|
| <b>Kierunek studiów</b><br>matematyka stosowana i sztuczna inteligencja | <b>Cykl kształcenia</b><br>2025/2026                                      |
| <b>Specjalność</b><br>-   | <b>Kod przedmiotu</b><br>W13MSIS.110PM.00138.25                           |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki                    | <b>Grupa zajęć</b><br>Tak   |
| <b>Poziom kształcenia</b><br>studia pierwszego stopnia (inżynier)       | <b>Języki wykładowe</b><br>polski   |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                              | <b>Obligatoryjność</b><br>Obowiązkowy                                     |
| <b>Profil studiów</b><br>profil ogólnoakademicki                        | <b>Blok zajęciowy</b><br>Przedmioty kształcenia podstawowego - matematyka |
|   | <b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b><br>Tak                   |

|                             |   |                                   |
|-----------------------------|---|-----------------------------------|
| <b>Semestr</b><br>Semestr 5 | <b>Forma zaliczenia</b><br>Egzamin                                      | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>6.0 |
|                             | <b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b><br>Wykład: 45<br>Ćwiczenia: 30 |                                   |

### Przedmiotowe efekty uczenia się

| Efekt przedmiotowy      | Treść  | Efekt kierunkowy          |
|-------------------------|--|---------------------------|
| <b>Z zakresu wiedzy</b> |  |                           |
| PEU_W01                 | Student posiada wystarczającą wiedzę z zakresu analizy stochastycznej do rozwiązywania praktycznych problemów inżynierskich  | K1_MSI_W04,<br>K1_MSI_W07 |
| PEU_W02                 | Student posiada wiedzę z zakresu definicji i własności ruchu Browna, procesu Poissona oraz innych klas procesów stochastycznych takich jak procesy Markowa, gaussowskie czy też Levy'ego | K1_MSI_W04,<br>K1_MSI_W07 |
| PEU_W03                 | Przytacza teorię martyngałów i związki tej teorii z zastosowaniami, np. w finansach  | K1_MSI_W04                |

|  |   |                        |
|--|---|------------------------|
| PEU_W04                                  | Student posiada wiedzę z teorii procesów stochastycznych i ich związki z teorią równań różniczkowych  | K1_MSI_W04             |
| <b>Z zakresu umiejętności</b>            |   |                        |
| PEU_U01                                  | Student potrafi stosować teorię procesów stochastycznych oraz metody analizy stochastycznej oraz wykorzystywać je przy analizowaniu różnych problemów techniki i praktyki inżynierskiej | K1_MSI_U01, K1_MSI_U04 |
| PEU_U02                                  | Student potrafi rozwiązywać stochastyczne równania różniczkowe i stosować regułę Ito  | K1_MSI_U01, K1_MSI_U04 |
| <b>Z zakresu kompetencji społecznych</b> |   |                        |
| PEU_K01                                  | Student dba o rolę innowacyjności i kreatywności w wykonywaniu zadań  | K1_MSI_K07             |

### **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się**

Przedstawiona zostanie wiedza dotycząca procesów stochastycznych i analizy stochastycznej. Celem kursu jest zapoznanie z wiedzą dotyczącą teorii martyngałów, z własnościami ruchu Browna oraz omówione zostaną takie klasy procesów jak procesy Markowa, procesy gaussowskie i procesy Levy'ego. Wprowadzona zostanie także konstrukcja całki stochastycznej względem semimartyngału oraz teoria stochastycznych równań różniczkowych.

### **Nakład pracy studenta**

| <b>Rodzaje zajęć studenta</b>                 | <b>Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności</b> |
|---|--|
| Wykład  | 45   |
| Ćwiczenia                                     | 30   |
| Samodzielne studiowanie tematyki zajęć        | 55   |
| Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia          | 16   |
| Zaliczenie/Egzamin                            | 4  |
| <b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b> | <b>Liczba godzin</b><br>150  |



## Komputerowa analiza szeregów czasowych Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

|   |   |
|---|---|
| <b>Kierunek studiów</b><br>matematyka stosowana i sztuczna inteligencja | <b>Cykl kształcenia</b><br>2025/2026                    |
| <b>Specjalność</b><br>-   | <b>Kod przedmiotu</b><br>W13MSIS.110PK.00139.25         |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki                    | <b>Grupa zajęć</b><br>Tak                               |
| <b>Poziom kształcenia</b><br>studia pierwszego stopnia (inżynier)       | <b>Języki wykładowe</b><br>polski                       |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                              | <b>Obligatoryjność</b><br>Obowiązkowy                   |
| <b>Profil studiów</b><br>profil ogólnoakademicki                        | <b>Blok zajęciowy</b><br>Przedmioty kierunkowe          |
|   | <b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b><br>Tak |

|                             |   |                                   |
|-----------------------------|---|-----------------------------------|
| <b>Semestr</b><br>Semestr 5 | <b>Forma zaliczenia</b><br>Egzamin  | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>7.0 |
|                             | <b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b><br>Wykład: 30<br>Laboratorium: 30<br>Projekt: 30 |                                   |

### Przedmiotowe efekty uczenia się

| Efekt przedmiotowy            | Treść   | Efekt kierunkowy                      |
|-------------------------------|---|---------------------------------------|
| <b>Z zakresu wiedzy</b>       |   |                                       |
| PEU_W01                       | Wskazuje co najmniej jeden pakiet oprogramowania, służący do obliczeń symbolicznych i jeden pakiet do statystycznej obróbki danych. | K1_MSI_W04,<br>K1_MSI_W05             |
| PEU_W02                       | Identyfikuje, nazywa i opisuje zaawansowane metody analizy szeregów czasowych   | K1_MSI_W04,<br>K1_MSI_W05             |
| <b>Z zakresu umiejętności</b> |   |                                       |
| PEU_U01                       | Wykorzystuje profesjonalne pakiety komputerowe do analizy danych rzeczywistych.   | K1_MSI_U04,<br>K1_MSI_U05, K1_MSI_U09 |

| <b>Z zakresu kompetencji społecznych</b> |  |                        |
|--|--|------------------------|
| PEU_K01                                  | Jest otwarty na zdobywanie nowych kompetencji i współpracę z przedstawicielami innych zawodów. | K1_MSI_K03, K1_MSI_K04 |

### **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się**

W ramach przedmiotu student pozna najważniejsze metody analizy szeregów czasowych oraz metod nowoczesnej analizy danych z wykorzystaniem klasycznych oraz nowych modeli uwzględniających specyfikę danych rzeczywistych. W ramach przedmiotu student pozna zarówno teorię związaną z klasyczną i nowoczesną analizą szeregów czasowych, jak i praktyczne aspekty wykorzystania poznanych metod. Dodatkowo, przedstawione zostaną możliwości wykorzystania metod inteligentnych do analizy danych bazując na metodach szeregów czasowych.

### **Nakład pracy studenta**

| <b>Rodzaje zajęć studenta</b>                           | <b>Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności</b> |
|---|--|
| Wykład  | 30   |
| Laboratorium  | 30   |
| Projekt   | 30   |
| Przygotowanie do zajęć                                  | 10   |
| Przygotowanie projektu                                  | 16   |
| Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu | 15   |
| Przeprowadzenie badań empirycznych                      | 15   |
| Przeprowadzenie badań literaturowych                    | 10   |
| Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych      | 15   |
| Zaliczenie/Egzamin                                      | 4  |
| <b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>           | <b>Liczba godzin</b><br>175  |



## Metody numeryczne Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

|   |   |
|---|---|
| <b>Kierunek studiów</b><br>matematyka stosowana i sztuczna inteligencja | <b>Cykl kształcenia</b><br>2025/2026                    |
| <b>Specjalność</b><br>-   | <b>Kod przedmiotu</b><br>W13MSIS.110PK.00140.25         |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki                    | <b>Grupa zajęć</b><br>Tak                               |
| <b>Poziom kształcenia</b><br>studia pierwszego stopnia (inżynier)       | <b>Języki wykładowe</b><br>polski                       |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                              | <b>Obligatoryjność</b><br>Obowiązkowy                   |
| <b>Profil studiów</b><br>profil ogólnoakademicki                        | <b>Blok zajęciowy</b><br>Przedmioty kierunkowe          |
|   | <b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b><br>Tak |

  

|                             |  |                                   |
|-----------------------------|--|-----------------------------------|
| <b>Semestr</b><br>Semestr 5 | <b>Forma zaliczenia</b><br>Zaliczenie na ocenę                             | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>6.0 |
|                             | <b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b><br>Wykład: 45<br>Laboratorium: 30 |                                   |

### Przedmiotowe efekty uczenia się

| Efekt przedmiotowy      | Treść  | Efekt kierunkowy |
|-------------------------|--|------------------|
| <b>Z zakresu wiedzy</b> |  |                  |
| PEU_W01                 | Student przytacza zaawansowane metody związane z analizą złożoności, stabilności i poprawności algorytmów.   | K1_MSI_W05       |
| PEU_W02                 | Student opisuje zaawansowane algorytmy numeryczne używane do rozwiązywania układów równań liniowych i nieliniowych, przeprowadzania interpolacji i aproksymacji, całkowania i różniczkowania, rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych oraz wyliczania wartości własnych macierzy. | K1_MSI_W05       |
| PEU_W03                 | Student wyjaśnia wpływ propagacji błędów zaokrągleń na precyzję wyniku.  | K1_MSI_W05       |

| <b>Z zakresu umiejętności</b>            |   |                        |
|--|---|------------------------|
| PEU_U01                                  | Student analizuje przydatność metody numerycznej oraz wdraża algorytm właściwy dla rozwiązywanego problemu. | K1_MSI_U05, K1_MSI_U07 |
| PEU_U02                                  | Student projektuje i implementuje algorytmy wykorzystując klasyczne metody numeryczne.                      | K1_MSI_U05, K1_MSI_U07 |
| <b>Z zakresu kompetencji społecznych</b> |   |                        |
| PEU_K01                                  | Student ma świadomość znaczenia obliczeń inżynierskich oraz odpowiedzialności za podejmowane decyzje.       | K1_MSI_K01             |
| PEU_K02                                  | Student jest zdolny do samodzielnego wyszukiwania informacji w literaturze.                                 | K1_MSI_K01, K1_MSI_K03 |

### **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się**

Treści programowe obejmują zaawansowaną wiedzę z zakresu metod numerycznych, dotyczącą wyboru i implementacji odpowiednich algorytmów numerycznych, oszacowania ich dokładności i złożoności obliczeniowej oraz zastosowania do przykładowych problemów naukowych i inżynierskich. Omówione zostaną wybrane metody rozwiązywania układów równań liniowych, równań nieliniowych, interpolacji i aproksymacji, algorytmy całkowania i różniczkowania numerycznego, rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych oraz zagadnienia własne macierzy.

### **Nakład pracy studenta**

| <b>Rodzaje zajęć studenta</b>                      | <b>Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności</b> |
|--|--|
| Wykład   | 45   |
| Laboratorium                                       | 30   |
| Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia               | 10   |
| Przygotowanie do zajęć                             | 30   |
| Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych | 35   |
| <b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>      | <b>Liczba godzin</b><br>150  |





## Modelowanie rynków finansowych Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

|   |   |
|---|---|
| <b>Kierunek studiów</b><br>matematyka stosowana i sztuczna inteligencja | <b>Cykl kształcenia</b><br>2025/2026                    |
| <b>Specjalność</b><br>-   | <b>Kod przedmiotu</b><br>W13MSIS.110PK.00141.25         |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki                    | <b>Grupa zajęć</b><br>Tak                               |
| <b>Poziom kształcenia</b><br>studia pierwszego stopnia (inżynier)       | <b>Języki wykładowe</b><br>polski                       |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                              | <b>Obligatoryjność</b><br>Obowiązkowy                   |
| <b>Profil studiów</b><br>profil ogólnoakademicki                        | <b>Blok zajęciowy</b><br>Przedmioty kierunkowe          |
|   | <b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b><br>Tak |

|                             |   |                                   |
|-----------------------------|---|-----------------------------------|
| <b>Semestr</b><br>Semestr 5 | <b>Forma zaliczenia</b><br>Egzamin                                      | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>5.0 |
|                             | <b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b><br>Wykład: 30<br>Ćwiczenia: 30 |                                   |

### Przedmiotowe efekty uczenia się

| Efekt przedmiotowy            | Treść  | Efekt kierunkowy          |
|-------------------------------|--|---------------------------|
| <b>Z zakresu wiedzy</b>       |  |                           |
| PEU_W01                       | Student wyjaśnia zagadnienia w zakresie rachunku finansowego, rynków finansowych oraz dyskretnych i wybranych ciągłych modeli matematyki finansowej. | K1_MSI_W01,<br>K1_MSI_W07 |
| PEU_W02                       | Student wskazuje metody modelowania matematycznego dla rynków finansowych.   | K1_MSI_W01,<br>K1_MSI_W07 |
| <b>Z zakresu umiejętności</b> |  |                           |
| PEU_U01                       | Student wykorzystuje metody analityczne do formułowania i rozwiązywania zagadnień z zakresu modelowania rynków finansowych.                          | K1_MSI_U07                |

| <b>Z zakresu kompetencji społecznych</b> |  |                        |
|--|--|------------------------|
| PEU_K01                                  | Student jest odpowiedzialny za poprawną ocenę rentowności inwestycji wykorzystującej wybrane instrumenty finansowe oraz jest zdolny do oceny szans i zagrożeń ekonomicznych oraz społecznych z nią związanych. | K1_MSI_K02, K1_MSI_K04 |
| PEU_K02                                  | Student jest zdolny do współpracy z innymi profesjonalistami z rynków finansowych w obszarze rozwijania nowych instrumentów finansowych.   | K1_MSI_K03             |

### **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się**

Treści programowe obejmują wiedzę z zakresu rachunku finansowego, rynków finansowych oraz dyskretnych i ciągłych modeli matematyki finansowej. Zawierają zagadnienia związane ze zmianą wartości pieniądza w czasie (oprocentowanie proste, złożone, ciągłe, wartość bieżąca, wartość przyszła), z instrumentami rynków finansowych (bony skarbowe, obligacje zerokuponowe i kuponowe) i ich najważniejszymi charakterystykami (rentowność, wypukłość, czas trwania) oraz z wybranymi instrumentami pochodnymi (kontrakty forward, futures, kontrakty wymiany, opcje). Pozwalają na zdobycie wiedzy związanej z oceną inwestycji, wyceną wybranych instrumentów rynków finansowych i ich użyciu w zarządzaniu ryzykiem.

### **Nakład pracy studenta**

| <b>Rodzaje zajęć studenta</b>                           | <b>Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności</b> |
|---|--|
| Wykład  | 30   |
| Ćwiczenia   | 30   |
| Przygotowanie do zajęć                                  | 15   |
| Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu | 5  |
| Samodzielne studiowanie tematyki zajęć                  | 15   |
| Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia                    | 11   |
| Zaliczenie/Egzamin                                      | 4  |
| Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych      | 15   |
| <b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>           | <b>Liczba godzin</b><br>125  |



## Analiza danych ankietowych Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

|   |   |
|---|---|
| <b>Kierunek studiów</b><br>matematyka stosowana i sztuczna inteligencja | <b>Cykl kształcenia</b><br>2025/2026                    |
| <b>Specjalność</b><br>-   | <b>Kod przedmiotu</b><br>W13MSIS.170PK.00143.25         |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki                    | <b>Grupa zajęć</b><br>Tak                               |
| <b>Poziom kształcenia</b><br>studia pierwszego stopnia (inżynier)       | <b>Języki wykładowe</b><br>polski                       |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                              | <b>Obligatoryjność</b><br>Wybieralny                    |
| <b>Profil studiów</b><br>profil ogólnoakademicki                        | <b>Blok zajęciowy</b><br>Przedmioty kierunkowe          |
|   | <b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b><br>Tak |

|   |  |                                   |
|---|--|-----------------------------------|
| <b>Semestry</b><br>Semestr 5, Semestr 6,<br>Semestr 7 | <b>Forma zaliczenia</b><br>Zaliczenie na ocenę                             | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>5.0 |
|   | <b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b><br>Wykład: 30<br>Laboratorium: 30 |                                   |

### Przedmiotowe efekty uczenia się

| Efekt przedmiotowy      | Treść  | Efekt kierunkowy          |
|-------------------------|--|---------------------------|
| <b>Z zakresu wiedzy</b> |  |                           |
| PEU_W01                 | Rozróżnia rodzaje badań statystycznych oraz typy danych zbieranych w ankietach.  | K1_MSI_W01                |
| PEU_W02                 | Rozpoznaje i opisuje metody konstrukcji oraz analizy przedziałów ufności dla prawdopodobieństwa sukcesu, a także testy statystyczne, w tym testy niezależności, wykorzystywane do weryfikacji hipotez związanych z danymi ankietowymi. | K1_MSI_W01,<br>K1_MSI_W04 |
| PEU_W03                 | Identyfikuje metody analizy danych zależnych, w tym miary zależności i zgodności oraz modele log-liniowe dla danych z tabel wielozmiennych.  | K1_MSI_W01,<br>K1_MSI_W04 |

| <b>Z zakresu umiejętności</b>            |  |                        |
|--|--|------------------------|
| PEU_U01                                  | Stosuje specjalistyczne narzędzia matematyczne, w szczególności metody statystyczne oraz metody rachunku prawdopodobieństwa, w analizie problemów związanych z analizą danych ankietowych. | K1_MSI_U04             |
| PEU_U02                                  | Ocenia i weryfikuje wybór odpowiednich narzędzi analitycznych w zależności od charakterystyki analizowanych danych, bazując na ograniczeniach poznanych metod.                             | K1_MSI_U01, K1_MSI_U04 |
| PEU_U03                                  | Planuje pracę w grupie w celu realizacji zadań związanych z zastosowaniem poznanych metod do analizy danych jakościowych.  | K1_MSI_U01, K1_MSI_U04 |
| <b>Z zakresu kompetencji społecznych</b> |  |                        |
| PEU_K01                                  | Student wykazuje inicjatywę w korzystaniu z zalecanej literatury oraz samodzielnym wyszukiwaniu dodatkowych materiałów w celu poszerzenia wiedzy związanej z tematyką przedmiotu.          | K1_MSI_K03             |
| PEU_K02                                  | Student respektuje zasady współpracy w grupie w ramach realizacji zadań związanych z praktycznym zastosowaniem poznanych metod   | K1_MSI_K03             |

### **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się**

Treści programowe obejmują zaawansowaną wiedzę z zakresu analizy danych ankietowych. Obejmują zagadnienia związane z analizą danych jakościowych, w tym konstrukcją dokładnych i asymptotycznych przedziałów ufności, testowanie hipotez statystycznych (poprzez na przykład testy niezależności) oraz modelowanie danych zależnych, m.in. poprzez analizę korespondencji, miary współzmienności oraz modele log-liniowe. Przedmiot umożliwia zdobycie teoretycznej wiedzy oraz nabycie praktycznych umiejętności, co pozwala na zaawansowaną analizę danych jakościowych oraz formułowanie odpowiednich wniosków statystycznych w pracy z danymi ankietowymi.

### **Nakład pracy studenta**

| <b>Rodzaje zajęć studenta</b>                           | <b>Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności</b> |
|---|--|
| Wykład  | 30   |
| Laboratorium  | 30   |
| Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu | 30   |
| Przygotowanie do zajęć                                  | 10   |
| Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia                    | 15   |
| Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych      | 10   |
| <b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>           | <b>Liczba godzin</b><br>125  |



## Elementy teorii gier Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

|   |   |
|---|---|
| <b>Kierunek studiów</b><br>matematyka stosowana i sztuczna inteligencja | <b>Cykl kształcenia</b><br>2025/2026                    |
| <b>Specjalność</b><br>-   | <b>Kod przedmiotu</b><br>W13MSIS.170PK.00144.25         |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki                    | <b>Grupa zajęć</b><br>Tak                               |
| <b>Poziom kształcenia</b><br>studia pierwszego stopnia (inżynier)       | <b>Języki wykładowe</b><br>polski                       |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                              | <b>Obligatoryjność</b><br>Wybieralny                    |
| <b>Profil studiów</b><br>profil ogólnoakademicki                        | <b>Blok zajęciowy</b><br>Przedmioty kierunkowe          |
|   | <b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b><br>Tak |

  

|   |   |                                   |
|---|---|-----------------------------------|
| <b>Semestry</b><br>Semestr 5, Semestr 6,<br>Semestr 7 | <b>Forma zaliczenia</b><br>Zaliczenie na ocenę                          | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>5.0 |
|   | <b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b><br>Wykład: 30<br>Ćwiczenia: 30 |                                   |

### Przedmiotowe efekty uczenia się

| Efekt przedmiotowy                       | Treść  | Efekt kierunkowy |
|--|--|------------------|
| <b>Z zakresu wiedzy</b>                  |  |                  |
| PEU_W01                                  | Posiada wystarczającą wiedzę z matematyki do analizy praktycznych problemów inżynierskich                                  | K1_MSI_W01       |
| <b>Z zakresu umiejętności</b>            |  |                  |
| PEU_U01                                  | Potrafi konstruować modele matematyczne i algorytmy, wykorzystywane w różnych problemach techniki i praktyki inżynierskiej | K1_MSI_U01       |
| <b>Z zakresu kompetencji społecznych</b> |  |                  |

|         |   |            |
|---------|---|------------|
| PEU_K01 | Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej; podejmuje starania, aby przekazać informacje dotyczące osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej w sposób powszechnie zrozumiały. | K1_MSI_K03 |
|---------|---|------------|

### Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Koncepcja równowagi Nasha, gry w postaci ekstensywnej, wartość Shapley'a, rozwiązania arbitrażowe.

### Nakład pracy studenta

| Rodzaje zajęć studenta                        | Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności |
|---|---|
| Wykład  | 30  |
| Ćwiczenia                                     | 30  |
| Przygotowanie do zajęć                        | 30  |
| Przeprowadzenie badań literaturowych          | 10  |
| Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia          | 5   |
| Samodzielne studiowanie tematyki zajęć        | 20  |
| <b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b> | <b>Liczba godzin<br/>125</b>                                    |



## Badania operacyjne Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

|   |   |
|---|---|
| <b>Kierunek studiów</b><br>matematyka stosowana i sztuczna inteligencja | <b>Cykl kształcenia</b><br>2025/2026                    |
| <b>Specjalność</b><br>-   | <b>Kod przedmiotu</b><br>W13MSIS.170PK.00145.25         |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki                    | <b>Grupa zajęć</b><br>Tak                               |
| <b>Poziom kształcenia</b><br>studia pierwszego stopnia (inżynier)       | <b>Języki wykładowe</b><br>polski                       |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                              | <b>Obligatoryjność</b><br>Wybieralny                    |
| <b>Profil studiów</b><br>profil ogólnoakademicki                        | <b>Blok zajęciowy</b><br>Przedmioty kierunkowe          |
|   | <b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b><br>Tak |

  

|   |   |                                   |
|---|---|-----------------------------------|
| <b>Semestry</b><br>Semestr 5, Semestr 6,<br>Semestr 7 | <b>Forma zaliczenia</b><br>Zaliczenie na ocenę                          | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>5.0 |
|   | <b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b><br>Wykład: 30<br>Ćwiczenia: 30 |                                   |

### Przedmiotowe efekty uczenia się

| Efekt przedmiotowy            | Treść  | Efekt kierunkowy          |
|-------------------------------|--|---------------------------|
| <b>Z zakresu wiedzy</b>       |  |                           |
| PEU_W01                       | Student rozpoznaje znaczenie, jakie ma model matematyczny dla badania rzeczywistych procesów w przemyśle, ekonomii, administracji. | K1_MSI_W01                |
| PEU_W02                       | Student identyfikuje i odtwarza standardowe techniki rozwiązywania zagadnień optymalizacji liniowej.                               | K1_MSI_W01                |
| PEU_W03                       | Student rozróżnia modele statyczne i dynamiczne dla procesów rzeczywistych.  | K1_MSI_W01,<br>K1_MSI_W04 |
| <b>Z zakresu umiejętności</b> |  |                           |

|  |  |                        |
|--|--|------------------------|
| PEU_U01                                  | Student stosuje pojęcia badań operacyjnych do modelowania zjawisk w ekonomii, przemyśle i administracji.   | K1_MSI_U01             |
| PEU_U02                                  | Student modeluje zjawiska dynamiczne.  | K1_MSI_U01, K1_MSI_U04 |
| PEU_U03                                  | Student stosuje pojęcia i twierdzenia teorii prawdopodobieństwa, procesów markowskich, matematyki dyskretnej w modelowaniu procesów rzeczywistych. | K1_MSI_U04             |
| PEU_U04                                  | Student rozpoznaje i dobiera parametry analizowanego procesu, oraz potrafi je uwzględnić w konstruowanym modelu.                                   | K1_MSI_U01             |
| PEU_U05                                  | Student weryfikuje poprawność wykonanych konstrukcji modeli zjawisk rzeczywistych.   | K1_MSI_U01             |
| PEU_U06                                  | Student wykorzystuje podejście algorytmiczne w podejmowaniu decyzji.   | K1_MSI_U01             |
| <b>Z zakresu kompetencji społecznych</b> |  |                        |
| PEU_K01                                  | Student jest zdolny do korzystania z literatury naukowej, w tym docierania do materiałów źródłowych oraz dokonywania ich przeglądu.                | K1_MSI_K03             |
| PEU_K02                                  | Student jest zdolny do współpracy ze specjalistami z innych dziedzin w celu znalezienia rozwiązania ich problemów metodami matematycznymi.         | K1_MSI_K03             |

### **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się**

Przedmiot ma na celu zapoznanie studentów z metodologią matematyczną służącą do podejmowania decyzji. Omówione są najpopularniejsze modele badań operacyjnych wraz z algorytmami oraz typowymi zastosowaniami: programowanie liniowe i całkowitoliczbowe, zagadnienie transportowe oraz modele sieciowe. Dodatkowo zaprezentowane są pewne typy modeli dynamicznych pozwalających na optymalizację działań w czasie (programowanie dynamiczne, elementy teorii kolejek).

### **Nakład pracy studenta**

| <b>Rodzaje zajęć studenta</b>                      | <b>Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności</b> |
|--|--|
| Wykład   | 30   |
| Ćwiczenia  | 30   |
| Przygotowanie do zajęć                             | 15   |
| Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia               | 20   |
| Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych | 30   |
| <b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>      | <b>Liczba godzin</b><br>125  |





## Zastosowania równań różniczkowych cząstkowych Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

|   |   |
|---|---|
| <b>Kierunek studiów</b><br>matematyka stosowana i sztuczna inteligencja | <b>Cykl kształcenia</b><br>2025/2026                    |
| <b>Specjalność</b><br>-   | <b>Kod przedmiotu</b><br>W13MSIS.170PK.00146.25         |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki                    | <b>Grupa zajęć</b><br>Tak                               |
| <b>Poziom kształcenia</b><br>studia pierwszego stopnia (inżynier)       | <b>Języki wykładowe</b><br>polski                       |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                              | <b>Obligatoryjność</b><br>Wybieralny                    |
| <b>Profil studiów</b><br>profil ogólnoakademicki                        | <b>Blok zajęciowy</b><br>Przedmioty kierunkowe          |
|   | <b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b><br>Tak |

|   |   |                                   |
|---|---|-----------------------------------|
| <b>Semestry</b><br>Semestr 5, Semestr 6,<br>Semestr 7 | <b>Forma zaliczenia</b><br>Zaliczenie na ocenę                          | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>5.0 |
|   | <b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b><br>Wykład: 30<br>Ćwiczenia: 30 |                                   |

### Przedmiotowe efekty uczenia się

| Efekt przedmiotowy            | Treść   | Efekt kierunkowy |
|-------------------------------|---|------------------|
| <b>Z zakresu wiedzy</b>       |   |                  |
| PEU_W01                       | Przytacza najważniejsze wiadomości z głównych działów równań różniczkowych cząstkowych pierwszego rzędu.  | K1_MSI_W02       |
| PEU_W02                       | Przedstawia techniki modelowania za pomocą równań różniczkowych w zagadnieniach technicznych lub w naukach przyrodniczych, w szczególności fizyce, chemii i biologii. | K1_MSI_W07       |
| <b>Z zakresu umiejętności</b> |   |                  |
| PEU_U01                       | Potrafi analizować zagadnienia z równań różniczkowych.  | K1_MSI_U02       |

|  |   |            |
|--|---|------------|
| PEU_U02                                  | Potrafi konstruować modele matematyczne za pomocą równań różniczkowych, wykorzystywane w konkretnych zastosowaniach matematyki. | K1_MSI_U07 |
| <b>Z zakresu kompetencji społecznych</b> |   |            |
| PEU_K01                                  | Potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, także w językach obcych.  | K1_MSI_K03 |
| PEU_K02                                  | Docenia konieczność systematycznej i samodzielnej pracy nad opanowaniem materiału kursu.  | K1_MSI_K03 |

### **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się**

Przedmiot obejmuje metody rozwiązywania i interpretacji równań różniczkowych w kontekście różnych dziedzin nauki i techniki. Omawiane są modele matematyczne opisujące zjawiska fizyczne, biologiczne, czy dynamika populacji. Zajęcia koncentrują się na praktycznych zastosowaniach, rozwiązaniach analitycznych i analizie numerycznej.

### **Nakład pracy studenta**

| <b>Rodzaje zajęć studenta</b>                           | <b>Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności</b> |
|---|--|
| Wykład  | 30   |
| Ćwiczenia   | 30   |
| Przygotowanie do zajęć                                  | 40   |
| Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu | 25   |
| <b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>           | <b>Liczba godzin</b><br>125  |



## Analiza bifurkacji i zastosowania układów dynamicznych Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

|   |   |
|---|---|
| <b>Kierunek studiów</b><br>matematyka stosowana i sztuczna inteligencja | <b>Cykl kształcenia</b><br>2025/2026                    |
| <b>Specjalność</b><br>-   | <b>Kod przedmiotu</b><br>W13MSIS.170PK.00148.25         |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki                    | <b>Grupa zajęć</b><br>Tak                               |
| <b>Poziom kształcenia</b><br>studia pierwszego stopnia (inżynier)       | <b>Języki wykładowe</b><br>polski                       |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                              | <b>Obligatoryjność</b><br>Wybieralny                    |
| <b>Profil studiów</b><br>profil ogólnoakademicki                        | <b>Blok zajęciowy</b><br>Przedmioty kierunkowe          |
|   | <b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b><br>Tak |

|   |   |                                   |
|---|---|-----------------------------------|
| <b>Semestry</b><br>Semestr 5, Semestr 6,<br>Semestr 7 | <b>Forma zaliczenia</b><br>Zaliczenie na ocenę  | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>5.0 |
|   | <b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b><br>Wykład: 30<br>Projekt: 15<br>Laboratorium: 15 |                                   |

### Przedmiotowe efekty uczenia się

| Efekt przedmiotowy      | Treść  | Efekt kierunkowy |
|-------------------------|--|------------------|
| <b>Z zakresu wiedzy</b> |  |                  |
| PEU_W01                 | Formułuje najważniejsze twierdzenia dotyczące jakościowej teorii równań różniczkowych.   | K1_MSI_W01       |
| PEU_W02                 | Formułuje i kategoryzuje twierdzenia dotyczące jakościowej teorii bifurkacji dla odwzorowań jedno- i dwu-parametrycznych (ciągłych jak i kawałkami gładkich).                  | K1_MSI_W01       |
| PEU_W03                 | Rozróżnia i wybiera metody modelowania za pomocą układów dynamicznych w zagadnieniach technicznych lub w naukach przyrodniczych, w szczególności, w fizyce, chemii i biologii. | K1_MSI_W01       |

| <b>Z zakresu umiejętności</b>            |  |                        |
|--|--|------------------------|
| PEU_U01                                  | Potrafi analizować zagadnienia dotyczące układów dynamicznych przy pomocy teorii bifurkacji.                                     | K1_MSI_U01, K1_MSI_U09 |
| PEU_U02                                  | Potrafi konstruować modele matematyczne za pomocą układów dynamicznych wykorzystywanych w konkretnych zastosowaniach matematyki. | K1_MSI_U01, K1_MSI_U09 |
| PEU_U03                                  | Potrafi konstruować i wykorzystywać narzędzia numeryczne w konkretnych zastosowaniach układów dynamicznych.                      | K1_MSI_U01, K1_MSI_U09 |
| <b>Z zakresu kompetencji społecznych</b> |  |                        |
| PEU_K01                                  | Potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, także w językach obcych.   | K1_MSI_K03             |
| PEU_K02                                  | Rozumie konieczność systematycznej i samodzielnej pracy nad opanowaniem materiału kursu.   | K1_MSI_K03             |
| PEU_K03                                  | Potrafi pracować grupowo, przekazywać, korzystać jak i dzielić się istotną wiedzę potrzebną do rozwiązania danego zagadnienia.   | K1_MSI_K03             |

### **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się**

1. Poznanie pojęć i opanowanie wiedzy z zakresu teorii bifurkacji dla ciągłych i kawałkami gładkich pól wektorowych.
2. Poznanie pojęć i opanowanie wiedzy z zakresu teorii bifurkacji dla ciągłych i kawałkami ciągłych odwzorowań.
3. Nabycie umiejętności w konstruowaniu i analizowaniu modeli matematycznych sformułowanych jako układy dynamiczne

### **Nakład pracy studenta**

| <b>Rodzaje zajęć studenta</b>                           | <b>Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności</b> |
|---|--|
| Wykład  | 30   |
| Projekt   | 15   |
| Laboratorium  | 15   |
| Samodzielne studiowanie tematyki zajęć                  | 20   |
| Przygotowanie projektu                                  | 20   |
| Przygotowanie do zajęć                                  | 15   |
| Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu | 10   |
| <b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>           | <b>Liczba godzin</b><br>125  |



## Modele statystyczne niezawodności systemów Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

|   |   |
|---|---|
| <b>Kierunek studiów</b><br>matematyka stosowana i sztuczna inteligencja | <b>Cykl kształcenia</b><br>2025/2026                    |
| <b>Specjalność</b><br>-   | <b>Kod przedmiotu</b><br>W13MSIS.170PK.00149.25         |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki                    | <b>Grupa zajęć</b><br>Tak                               |
| <b>Poziom kształcenia</b><br>studia pierwszego stopnia (inżynier)       | <b>Języki wykładowe</b><br>polski                       |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                              | <b>Obligatoryjność</b><br>Wybieralny                    |
| <b>Profil studiów</b><br>profil ogólnoakademicki                        | <b>Blok zajęciowy</b><br>Przedmioty kierunkowe          |
|   | <b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b><br>Tak |

|   |   |                                   |
|---|---|-----------------------------------|
| <b>Semestry</b><br>Semestr 5, Semestr 6,<br>Semestr 7 | <b>Forma zaliczenia</b><br>Zaliczenie na ocenę  | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>5.0 |
|   | <b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b><br>Wykład: 30<br>Projekt: 15<br>Laboratorium: 15 |                                   |

### Przedmiotowe efekty uczenia się

| Efekt przedmiotowy            | Treść  | Efekt kierunkowy                      |
|-------------------------------|--|---------------------------------------|
| <b>Z zakresu wiedzy</b>       |  |                                       |
| PEU_W01                       | Student identyfikuje oraz stosuje modele i systemy zarządzania niezawodnością              | K1_MSI_W01,<br>K1_MSI_W04             |
| PEU_W02                       | Student przytacza i stosuje metody statystyczne i probabilistyczne w badaniu niezawodności | K1_MSI_W01,<br>K1_MSI_W04             |
| <b>Z zakresu umiejętności</b> |  |                                       |
| PEU_U01                       | Student dobiera odpowiednie metody statystyczne do analizy niezawodności                   | K1_MSI_U01,<br>K1_MSI_U04, K1_MSI_U09 |

| <b>Z zakresu kompetencji społecznych</b> |  |            |
|--|--|------------|
| PEU_K01                                  | Student jest przygotowany do zdobywania nowych kompetencji i współpracy z przedstawicielami innych zawodów | K1_MSI_K03 |

### **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się**

Kurs koncentruje się na analizie i modelowaniu niezawodności złożonych systemów technicznych oraz inżynierskich. Studenci poznają podstawowe pojęcia dotyczące niezawodności, takie jak funkcje intensywności awarii, czas do uszkodzenia, a także charakterystyki statystyczne i rozkłady, które opisują trwałość i wytrzymałość systemów. Kurs obejmuje metody oceny niezawodności systemów oraz analizy redundancji i wytrzymałości na awarie. Istotnym elementem jest również nauka metod estymacji parametrów i wnioskowania statystycznego, co pozwala na prognozowanie niezawodności i optymalizację działań związanych z utrzymaniem i kontrolą jakości w praktyce inżynierskiej.

### **Nakład pracy studenta**

| <b>Rodzaje zajęć studenta</b>                           | <b>Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności</b> |
|---|--|
| Wykład  | 30   |
| Projekt   | 15   |
| Laboratorium  | 15   |
| Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu | 45   |
| Samodzielne studiowanie tematyki zajęć                  | 20   |
| <b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>           | <b>Liczba godzin<br/>125</b>   |



## Sztuczna inteligencja Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

|   |   |
|---|---|
| <b>Kierunek studiów</b><br>matematyka stosowana i sztuczna inteligencja | <b>Cykl kształcenia</b><br>2025/2026                    |
| <b>Specjalność</b><br>-   | <b>Kod przedmiotu</b><br>W13MSIS.150PK.00186.25         |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki                    | <b>Grupa zajęć</b><br>Tak                               |
| <b>Poziom kształcenia</b><br>studia pierwszego stopnia (inżynier)       | <b>Języki wykładowe</b><br>polski                       |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                              | <b>Obligatoryjność</b><br>Wybieralny                    |
| <b>Profil studiów</b><br>profil ogólnoakademicki                        | <b>Blok zajęciowy</b><br>Przedmioty kierunkowe          |
|   | <b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b><br>Tak |

|   |   |                                   |
|---|---|-----------------------------------|
| <b>Semestry</b><br>Semestr 5, Semestr 7 | <b>Forma zaliczenia</b><br>Zaliczenie na ocenę                          | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>5.0 |
|   | <b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b><br>Wykład: 30<br>Ćwiczenia: 30 |                                   |

### Przedmiotowe efekty uczenia się

| Efekt przedmiotowy            | Treść   | Efekt kierunkowy                         |
|-------------------------------|---|--|
| <b>Z zakresu wiedzy</b>       |   |  |
| PEU_W01                       | zna podstawowe działy i osiągnięcia sztucznej inteligencji                        | K1_MSI_W01                               |
| PEU_W02                       | potrafi wymienić i rozróżnić sukcesy i porażki sztucznej inteligencji             | K1_MSI_W01                               |
| PEU_W03                       | zna algorytmy kryjące się za najważniejszymi osiągnięciami sztucznej inteligencji | K1_MSI_W01,<br>K1_MSI_W04,<br>K1_MSI_W06 |
| <b>Z zakresu umiejętności</b> |   |  |
| PEU_U01                       | potrafi przeprowadzać formalne dowody   | K1_MSI_U01                               |

|  |  |                        |
|--|--|------------------------|
| PEU_U02                                  | potrafi rozpoznawać problem kombinatorycznej eksplozji w problemach      | K1_MSI_U01, K1_MSI_U06 |
| PEU_U03                                  | potrafi pisać programy z użyciem algorytmów sztucznej inteligencji       | K1_MSI_U04, K1_MSI_U06 |
| PEU_U04                                  | potrafi ocenić trudność problemu programistycznego                       | K1_MSI_U01             |
| <b>Z zakresu kompetencji społecznych</b> |  |                        |
| PEU_K01                                  | potrafi krytycznie oceniać informacje medialne o osiągnięciach naukowych | K1_MSI_K03, K1_MSI_K07 |
| PEU_K02                                  | rozumie konieczność wyciągania wniosków z błędów i porażek               | K1_MSI_K03, K1_MSI_K07 |

### **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się**

Wprowadzenie do sztucznej inteligencji poprzez zapoznanie się z historią, działaniami, metodami, najważniejszymi osiągnięciami i kierunkami badań. Umożliwienie studentom uzyskanie szerszej perspektywy poznawczej. Zwrócenie uwagi na zasadnicze problemy i dotychczasowe porażki. Spektakularna porażka tzw. logical approach, które przez dłuższy czas było głównym nurtem AI. Problem wyciągania wniosków z porażek poznawczych. Zrozumienie mechanizmów kryjących się za najnowszymi i najważniejszymi osiągnięciami AI: głębokie uczenie, chat GPT, Deep Blue i AlphaGO.

### **Nakład pracy studenta**

| <b>Rodzaje zajęć studenta</b>                 | <b>Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności</b> |
|---|--|
| Wykład  | 30   |
| Ćwiczenia                                     | 30   |
| Przygotowanie do zajęć                        | 50   |
| Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia          | 15   |
| <b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b> | <b>Liczba godzin</b><br>125  |





## Przedsiębiorczość Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

|   |  |
|---|--|
| <b>Kierunek studiów</b><br>matematyka stosowana i sztuczna inteligencja | <b>Cykl kształcenia</b><br>2025/2026   |
| <b>Specjalność</b><br>-   | <b>Kod przedmiotu</b><br>W13MSIS.110HS.00151.25                                      |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki                    | <b>Języki wykładowe</b><br>polski  |
| <b>Poziom kształcenia</b><br>studia pierwszego stopnia (inżynier)       | <b>Obligatoryjność</b><br>Wybieralny   |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                              | <b>Blok zajęciowy</b><br>Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych |
| <b>Profil studiów</b><br>profil ogólnoakademicki                        |  |

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| <b>Semestr</b><br>Semestr 5 | <b>Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia</b><br>• Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę |
|-----------------------------|--|

### Przedmiotowe efekty uczenia się

| Efekt przedmiotowy                       | Treść   | Efekt kierunkowy |
|--|---|------------------|
| <b>Z zakresu wiedzy</b>                  |   |                  |
| PEU_W01                                  | Zdobycie wiedzy z obszaru przedsiębiorczości jako czynnika wspierającego prowadzenie działalności gospodarczej w wymiarze indywidualnym i organizacyjnym                        | K1_MSI_W09       |
| <b>Z zakresu umiejętności</b>            |   |                  |
| PEU_U01                                  | Potrafi wyszukać i zinterpretować wiedzę związaną z przedsiębiorczością oraz ją zastosować w działalności badawczej i inżynierskiej z korzyścią dla interesariuszy i gospodarki | K1_MSI_U10       |
| <b>Z zakresu kompetencji społecznych</b> |   |                  |
| PEU_K01                                  | Nabędzie aktywną postawę przedsiębiorczą do realizacji przedsięwzięć o charakterze innowacyjnym i społecznym  | K1_MSI_K08       |

## **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się**

Treści programowe obejmują wiedzę z obszaru przedsiębiorczości, w szczególności wiedzę dotyczącą rozwoju i wykorzystania zdolności przedsiębiorczych do kreowania przedsięwzięć innowacyjnych. Pozwalają na zdobycie wiedzy dotyczącej strategii, modeli i metod jako instrumentów budowy przedsiębiorstwa zorientowanego na rozwój innowacji.

### **Nakład pracy studenta**

| <b>Rodzaje zajęć studenta</b>                 | <b>Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności</b> |
|---|--|
| Wykład  | 15   |
| Przeprowadzenie badań literaturowych          | 10   |
|   |  |
| <b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b> | <b>Liczba godzin</b><br>25   |



## Podstawy zarządzania Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

|   |  |
|---|--|
| <b>Kierunek studiów</b><br>matematyka stosowana i sztuczna inteligencja | <b>Cykl kształcenia</b><br>2025/2026   |
| <b>Specjalność</b><br>-   | <b>Kod przedmiotu</b><br>W13MSIS.110HS.00152.25                                      |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki                    | <b>Języki wykładowe</b><br>polski  |
| <b>Poziom kształcenia</b><br>studia pierwszego stopnia (inżynier)       | <b>Obligatoryjność</b><br>Wybieralny   |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                              | <b>Blok zajęciowy</b><br>Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych |
| <b>Profil studiów</b><br>profil ogólnoakademicki                        |  |

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| <b>Semestr</b><br>Semestr 5 | <b>Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia</b><br>• Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę |
|-----------------------------|--|

### Przedmiotowe efekty uczenia się

| Efekt przedmiotowy            | Treść  | Efekt kierunkowy       |
|-------------------------------|--|------------------------|
| <b>Z zakresu wiedzy</b>       |  |                        |
| PEU_W01                       | Przedstawia i wyjaśnia koncepcje z zakresu przedsiębiorczości, naturę i rodzaj działalności przedsiębiorczej oraz cechy przedsiębiorcy | K1_MSI_W09             |
| PEU_W02                       | Przedstawia wiedzę o istocie i funkcjach zarządzania, analizuje wybrane problemy zarządzania przedsiębiorstwem                         | K1_MSI_W09             |
| PEU_W03                       | Wyjaśnia relacje organizacji z otoczeniem oraz jej wpływ na przedsiębiorczość  | K1_MSI_W09             |
| PEU_W04                       | Charakteryzuje praktyki z zakresu CSR w działalności organizacji   | K1_MSI_W09             |
| <b>Z zakresu umiejętności</b> |  |                        |
| PEU_U01                       | Identyfikuje i analizuje typowe problemy zarządzania oraz wykorzystuje wybrane narzędzia do ich rozwiązania, w tym źródła wtórne       | K1_MSI_U09, K1_MSI_U10 |

| <b>Z zakresu kompetencji społecznych</b> |  |                                    |
|--|--|------------------------------------|
| PEU_K01                                  | Wykazuje inicjatywę w ustalaniu priorytetów w realizacji zadań i konieczności organizacji pracy dla osiągnięcia postawionych celów | K1_MSI_K06, K1_MSI_K07, K1_MSI_K08 |
| PEU_K02                                  | Wykazuje aktywność indywidualną i zespołową wykraczającą poza działalność inżynierską, przyjmując różne role w grupie              | K1_MSI_K06, K1_MSI_K07, K1_MSI_K08 |
| PEU_K03                                  | Prezentuje otwartości na interdyscyplinarny charakter podejścia do analizy problemów z obszaru zarządzania                         | K1_MSI_K06, K1_MSI_K07, K1_MSI_K08 |

### **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się**

Kurs obejmuje wykład, którym ma na celu przekazanie uczestnikom wiedzy oraz nabycia kompetencji społecznych dotyczących podstawowych pojęć z zakresu zarządzania przedsiębiorstwem oraz organizacji pracy w grupie, w trakcie rozwiązywania case study. Wiedza na temat identyfikowania oraz analizy wybranych problemów występujących w obszarze zarządzania przedsiębiorstwem, w tym także o CSR, będzie wykorzystywana do rozwiązywania case study grupowo i indywidualnie. Nabyte kompetencje społeczne pozwolą uczestnikom na lepsze zrozumienie sytuacji społecznych.

### **Nakład pracy studenta**

| <b>Rodzaje zajęć studenta</b>                           | <b>Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności</b> |
|---|--|
| Wykład  | 15   |
| Przygotowanie do zajęć                                  | 3  |
| Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu | 2  |
| Samodzielne studiowanie tematyki zajęć                  | 5  |
| <b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>           | <b>Liczba godzin</b><br>25   |



## Ekonomiczne i prawne otoczenie przedsiębiorstwa Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

|   |  |
|---|--|
| <b>Kierunek studiów</b><br>matematyka stosowana i sztuczna inteligencja | <b>Cykl kształcenia</b><br>2025/2026   |
| <b>Specjalność</b><br>-   | <b>Kod przedmiotu</b><br>W13MSIS.110HS.00153.25                                      |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki                    | <b>Języki wykładowe</b><br>polski  |
| <b>Poziom kształcenia</b><br>studia pierwszego stopnia (inżynier)       | <b>Obligatoryjność</b><br>Wybieralny   |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                              | <b>Blok zajęciowy</b><br>Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych |
| <b>Profil studiów</b><br>profil ogólnoakademicki                        |  |

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| <b>Semestr</b><br>Semestr 5 | <b>Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia</b><br>• Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę |
|-----------------------------|--|

### Przedmiotowe efekty uczenia się

| Efekt przedmiotowy                       | Treść  | Efekt kierunkowy |
|--|--|------------------|
| <b>Z zakresu wiedzy</b>                  |  |                  |
| PEU_W01                                  | Definiuje kluczowe pojęcia dotyczące prowadzenia działalności gospodarczej. Charakteryzuje i klasyfikuje formy prawne prowadzenia działalności gospodarczej oraz procedurę zakładania jednoosobowej działalności gospodarczej prowadzonej przez osobę fizyczną.  | K1_MSI_W09       |
| PEU_W02                                  | Identyfikuje i objaśnia uwarunkowania mikro- i makroekonomiczne prowadzenia działalności gospodarczej  | K1_MSI_W09       |
| <b>Z zakresu umiejętności</b>            |  |                  |
| PEU_U01                                  | Na podstawie poznanych zależności przyczynowo skutkowych w gospodarce przewiduje i argumentuje możliwe efekty dla gospodarki i społeczeństwa spowodowane postępowaniem technicznym i działalnością inżynierską. Zna zakres zastosowania metod przewidywania technologicznego (foresight technologiczny). | K1_MSI_U10       |
| <b>Z zakresu kompetencji społecznych</b> |  |                  |

|         |   |            |
|---------|---|------------|
| PEU_K01 | Jest gotów myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy  | K1_MSI_K08 |
| PEU_K02 | Wyraża swoje poglądy używając pojęć i praw ekonomicznych oraz prawnych widząc potrzebę pogłębiania zakresu swojej wiedzy. | K1_MSI_K08 |

### **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się**

Przedmiot obejmuje wykład, którego celem jest zaznajomienie studentów z formami prowadzenia działalności gospodarczej, uwarunkowaniami ekonomicznymi i prawnymi prowadzenia biznesu oraz źródłami pozyskania kapitału w różnych fazach cyklu życia organizacji. Zostaną omówione m.in. regulacje dotyczące systemu podatkowego i zatrudniania pracowników, trendy społeczno-gospodarcze oraz metody analizy otoczenia przedsiębiorstwa i przewidywania kierunków rozwoju.

### **Nakład pracy studenta**

| <b>Rodzaje zajęć studenta</b>                 | <b>Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności</b> |
|---|--|
| Wykład  | 15   |
| Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia          | 10   |
| <b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b> | <b>Liczba godzin</b><br>25   |



## Podstawy ekonomii Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

|   |  |
|---|--|
| <b>Kierunek studiów</b><br>matematyka stosowana i sztuczna inteligencja | <b>Cykl kształcenia</b><br>2025/2026   |
| <b>Specjalność</b><br>-   | <b>Kod przedmiotu</b><br>W13MSIS.110HS.00154.25                                      |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki                    | <b>Języki wykładowe</b><br>polski  |
| <b>Poziom kształcenia</b><br>studia pierwszego stopnia (inżynier)       | <b>Obligatoryjność</b><br>Wybieralny   |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                              | <b>Blok zajęciowy</b><br>Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych |
| <b>Profil studiów</b><br>profil ogólnoakademicki                        |  |

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| <b>Semestr</b><br>Semestr 5 | <b>Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia</b><br>• Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę |
|-----------------------------|--|

### Przedmiotowe efekty uczenia się

| Efekt przedmiotowy                       | Treść  | Efekt kierunkowy       |
|--|--|------------------------|
| <b>Z zakresu wiedzy</b>                  |  |                        |
| PEU_W01                                  | Student identyfikuje główne czynniki wpływające na działalność gospodarczą w skali mikro i makroekonomicznej                             | K1_MSI_W09             |
| <b>Z zakresu umiejętności</b>            |  |                        |
| PEU_U01                                  | Student analizuje i stosuje teorie ekonomiczne w celu zrozumienia głównych problemów mikro- i makroekonomicznych współczesnej gospodarki | K1_MSI_U10             |
| <b>Z zakresu kompetencji społecznych</b> |  |                        |
| PEU_K01                                  | Student bierze udział w dyskusji i potrafi bronić swoich poglądów dotyczących zagadnień ekonomicznych                                    | K1_MSI_K06, K1_MSI_K08 |

## Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Student pozna pojęcia mikro i makroekonomiczne. W szczególności pozna prawo popytu i podaży, elementy struktur rynku oraz najważniejsze mierniki makroekonomiczne, takie jak inflacja, bezrobocie, PKB. Nauczy się jak szukać informacji ekonomicznych oraz jak na ich podstawie analizować sytuację gospodarczą i jej wpływ na funkcjonowanie przedsiębiorstwa. Pracując w grupie i indywidualnie nabyte kompetencje społecznych.

### Nakład pracy studenta

| Rodzaje zajęć studenta                        | Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności |
|---|---|
| Wykład  | 15  |
| Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia          | 5   |
| Samodzielne studiowanie tematyki zajęć        | 5   |
| <b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b> | <b>Liczba godzin</b><br>25                                      |





## Podstawy marketingu Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

|   |  |
|---|--|
| <b>Kierunek studiów</b><br>matematyka stosowana i sztuczna inteligencja | <b>Cykl kształcenia</b><br>2025/2026   |
| <b>Specjalność</b><br>-   | <b>Kod przedmiotu</b><br>W13MSIS.110HS.00155.25                                      |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki                    | <b>Języki wykładowe</b><br>polski  |
| <b>Poziom kształcenia</b><br>studia pierwszego stopnia (inżynier)       | <b>Obligatoryjność</b><br>Wybieralny   |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                              | <b>Blok zajęciowy</b><br>Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych |
| <b>Profil studiów</b><br>profil ogólnoakademicki                        |  |

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| <b>Semestr</b><br>Semestr 5 | <b>Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia</b><br>• Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę |
|-----------------------------|--|

### Przedmiotowe efekty uczenia się

| Efekt przedmiotowy                       | Treść   | Efekt kierunkowy |
|--|---|------------------|
| <b>Z zakresu wiedzy</b>                  |   |                  |
| PEU_W01                                  | Student identyfikuje oraz objaśnia uwarunkowania prowadzenia działalności marketingowej organizacji.          | K1_MSI_W09       |
| <b>Z zakresu umiejętności</b>            |   |                  |
| PEU_U01                                  | Student projektuje instrumentarium marketingowe w sposób etyczny i odpowiedzialny społecznie.                 | K1_MSI_U10       |
| <b>Z zakresu kompetencji społecznych</b> |   |                  |
| PEU_K01                                  | Student jest zdolny do prowadzenia działalności marketingowej z poszanowaniem interesariuszy oraz środowiska. | K1_MSI_K08       |

### Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Celem przedmiotu jest zapoznanie Studentów z zagadnieniami w zakresie współczesnego zarządzania marketingowego w

organizacji. W ramach kursu przedstawione zostaną nowoczesne metody i techniki zarządzania instrumentarium marketing mix, ze szczególnym uwzględnieniem umiejscowienia tych aspektów w odpowiedzialnym społecznie przedsiębiorstwie z silną i wyróżniającą się marką.

### **Nakład pracy studenta**

| <b>Rodzaje zajęć studenta</b>                 | <b>Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności</b> |
|---|--|
| Wykład  | 15   |
| Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia          | 7  |
| Samodzielne studiowanie tematyki zajęć        | 3  |
| <b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b> | <b>Liczba godzin</b><br>25   |



## Wychowanie fizyczne 2

### Karta przedmiotu

#### Informacje podstawowe

|   |  |
|---|--|
| <b>Kierunek studiów</b><br>wychowanie fizyczne            | <b>Cykl kształcenia</b><br>2025/2026                     |
| <b>Specjalność</b><br>-                                   | <b>Kod przedmiotu</b><br>PWRSWFS.84WF.04467.25           |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Politechnika Wroclawska | <b>Języki wykładowe</b><br>polski                        |
| <b>Poziom kształcenia</b><br>studia pierwszego stopnia    | <b>Obligatoryjność</b><br>Wybieralny                     |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                | <b>Blok zajęciowy</b><br>Zajęcia z wychowania fizycznego |
| <b>Profil studiów</b><br>profil ogólnoakademicki          |  |

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| <b>Semestr</b><br>Semestr 3 | <b>Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia</b><br>• Ćwiczenia: 30 godz., 0 ECTS, Zaliczenie na ocenę |
|-----------------------------|---|

#### Przedmiotowe efekty uczenia się

| Efekt przedmiotowy            | Treść  | Efekt kierunkowy |
|-------------------------------|--|------------------|
| <b>Z zakresu umiejętności</b> |  |                  |
| PEU_U01                       | Uczestnik zajęć wie, jak zorganizować zgodnie ze swoimi zainteresowaniami trening prozdrowotny z wykorzystaniem zasad wybranej dyscypliny sportowej lub formy rekreacji. | SWF_S1_U01       |
| PEU_U02                       | Student zna metody treningowe kształtujące cechy motoryczne z wykorzystaniem masy własnego ciała i różnych przyborów.  | SWF_S1_U01       |
| PEU_U03                       | Student zna podstawową technikę ćwiczeń kształtujących potrzebną w przygotowaniu organizmu do wysiłku fizycznego.  | SWF_S1_U01       |
| PEU_U04                       | Student zna podstawowe zasady bezpiecznego zachowania się podczas aktywności ruchowej.   | SWF_S1_U01       |
| PEU_U05                       | Student potrafi opracować plan treningowy krótko- i długoterminowy adekwatny do swoich możliwości.   | SWF_S1_U01       |

|         |  |            |
|---------|--|------------|
| PEU_U06 | Student zna zasady wzmacniania aparatu stabilizacyjnego głębokiego i obwodowego oraz technikę podstawowych ćwiczeń kształtujących wydolność aerobową i siłową. | SWF_S1_U01 |
|---------|--|------------|

### **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się**

Zajęcia sportowe – ABT, aikido, badminton, bodyART, body ball, brazylijskie Jiu Jitsu, Callanetics, cuban salsa fit, futsal, joga, jogging, judo, karate, koszykówka, kulturystyka, lekkoatletyka, modelowanie ciała, narciarstwo, Nordic walking, pilates, piłka nożna, piłka ręczna, piłka siatkowa, pływanie, pump, rugby, samoobrona, shape, squash, stretch-one, taniec towarzyski, tenis stołowy, tenis ziemny, trening funkcjonalny, trening prozdrowotny, turystyka górską, turystyka rowerowa, unihokej, wioślarstwo, wspinaczka, zajęcia korekcyjne, zumba, zajęcia korekcyjne dla studentów z niepełnosprawnością.

Sekcje sportowe – aerobik sportowy, badminton, judo, karate, koszykówka, lekkoatletyka, narciarstwo, piłka nożna, piłka ręczna, piłka siatkowa, pływanie, sporty siłowe, szachy, tenis stołowy, tenis ziemny, unihokej, wioślarstwo, wspinaczka.

### **Nakład pracy studenta**

| <b>Rodzaje zajęć studenta</b>                 | <b>Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności</b> |
|---|--|
| Ćwiczenia                                     | 30   |
| <b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b> | <b>Liczba godzin</b><br>30   |



## Pakiety statystyczne Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

|   |   |
|---|---|
| <b>Kierunek studiów</b><br>matematyka stosowana i sztuczna inteligencja | <b>Cykl kształcenia</b><br>2025/2026                    |
| <b>Specjalność</b><br>-   | <b>Kod przedmiotu</b><br>W13MSIS.170PK.00147.25         |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki                    | <b>Grupa zajęć</b><br>Tak                               |
| <b>Poziom kształcenia</b><br>studia pierwszego stopnia (inżynier)       | <b>Języki wykładowe</b><br>polski                       |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                              | <b>Obligatoryjność</b><br>Wybieralny                    |
| <b>Profil studiów</b><br>profil ogólnoakademicki                        | <b>Blok zajęciowy</b><br>Przedmioty kierunkowe          |
|   | <b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b><br>Tak |

  

|   |  |                                   |
|---|--|-----------------------------------|
| <b>Semestry</b><br>Semestr 5, Semestr 6,<br>Semestr 7 | <b>Forma zaliczenia</b><br>Zaliczenie na ocenę                             | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>5.0 |
|   | <b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b><br>Wykład: 30<br>Laboratorium: 30 |                                   |

### Przedmiotowe efekty uczenia się

| Efekt przedmiotowy      | Treść   | Efekt kierunkowy          |
|-------------------------|---|---------------------------|
| <b>Z zakresu wiedzy</b> |   |                           |
| PEU_W01                 | Student identyfikuje powiązania pomiędzy terminami statystycznymi i statystyką matematyczną a praktyką stosowania pakietu statystycznego.   | K1_MSI_W04,<br>K1_MSI_W05 |
| PEU_W02                 | Student odróżnia korelację od przyczynowości oraz uzasadnia znaczenie wybranej metody próbkowania oraz randomizacji dla rodzaju wniosków, jakie może wyciągnąć z analizy.                       | K1_MSI_W04,<br>K1_MSI_W05 |
| PEU_W03                 | Student wymienia wady i zalety systemu publikacji wyników opartych na analizach statystycznych, wyjaśnia pojęcia obciążenia publikacyjnego, prerejestracji i replikacji badań oraz metaanalizy. | K1_MSI_W04                |

|  |   |                           |
|--|---|---------------------------|
| PEU_W04                                  | Student przytacza założenia ważniejszych metod statystycznych oraz potrafi dobrać metodę do sytuacji.   | K1_MSI_W04,<br>K1_MSI_W05 |
| <b>Z zakresu umiejętności</b>            |   |                           |
| PEU_U01                                  | Student potrafi sprawdzić założenia wybranych metod w pakiecie R oraz prawidłowo interpretować wyniki analiz statystycznych.                                | K1_MSI_U04, K1_MSI_U05    |
| PEU_U02                                  | Student potrafi wykonać analizę danych w pakiecie statystycznym R.  | K1_MSI_U04, K1_MSI_U05    |
| PEU_U03                                  | Student potrafi zwizualizować dane w pakiecie statystycznym R.  | K1_MSI_U05                |
| PEU_U04                                  | Student potrafi przygotować raport ze statystycznej analizy danych, cechujący się odpowiednią strukturą.  | K1_MSI_U05                |
| <b>Z zakresu kompetencji społecznych</b> |   |                           |
| PEU_K01                                  | Student jest przygotowany do zdobywania nowych kompetencji i samodzielnej analizy danych w poszukiwaniu odpowiedzi na interesującego go pytania.            | K1_MSI_K03                |
| PEU_K02                                  | Student jest przygotowany do współpracy z przedstawicielami innych dyscyplin naukowych.   | K1_MSI_K03                |
| PEU_K03                                  | Student jest bardziej świadomym konsumentem informacji statystycznej, potrafi wykryć niektóre manipulacje, błędy i nadinterpretacje wyników statystycznych. | K1_MSI_K03                |
| PEU_K04                                  | Student komunikuje wyniki badań oraz analiz w sposób zrozumiały, formalny i ze zwróceniem szczególnej uwagi na poprawność wyciągniętych wniosków.           | K1_MSI_K03                |

### **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się**

Treści programowe obejmują wykorzystanie pakietu statystycznego R do analizy danych oraz przygotowania raportów. Wykład skupia się na uporządkowaniu terminologii oraz eliminacji często popełnianych błędów podczas doboru metod statystycznych oraz interpretacji wyników analiz.

### **Nakład pracy studenta**

| <b>Rodzaje zajęć studenta</b>                           | <b>Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności</b> |
|---|--|
| Wykład  | 30   |
| Laboratorium  | 30   |
| Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu | 30   |
| Przygotowanie do zajęć                                  | 25   |
| Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia                    | 10   |
| <b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>           | <b>Liczba godzin</b><br>125  |



## Zarządzanie ryzykiem w przemyśle Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

|   |   |
|---|---|
| <b>Kierunek studiów</b><br>matematyka stosowana i sztuczna inteligencja | <b>Cykl kształcenia</b><br>2025/2026                    |
| <b>Specjalność</b><br>-   | <b>Kod przedmiotu</b><br>W13MSIS.160PK.00156.25         |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki                    | <b>Grupa zajęć</b><br>Tak                               |
| <b>Poziom kształcenia</b><br>studia pierwszego stopnia (inżynier)       | <b>Języki wykładowe</b><br>polski                       |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                              | <b>Obligatoryjność</b><br>Wybieralny                    |
| <b>Profil studiów</b><br>profil ogólnoakademicki                        | <b>Blok zajęciowy</b><br>Przedmioty kierunkowe          |
|   | <b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b><br>Tak |

  

|   |   |                                   |
|---|---|-----------------------------------|
| <b>Semestry</b><br>Semestr 6, Semestr 7 | <b>Forma zaliczenia</b><br>Zaliczenie na ocenę                        | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>5.0 |
|   | <b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b><br>Wykład: 30<br>Projekt: 30 |                                   |

### Przedmiotowe efekty uczenia się

| Efekt przedmiotowy      | Treść  | Efekt kierunkowy          |
|-------------------------|--|---------------------------|
| <b>Z zakresu wiedzy</b> |  |                           |
| PEU_W01                 | Odtwarza zaawansowaną wiedzę w zakresie metod zarządzania ryzykiem, w szczególności rozpoznaje i identyfikuje ryzyko, dobiera odpowiednie narzędzia pomiaru ryzyka, przedstawia metody zarządzania ryzykiem. | K1_MSI_W07                |
| PEU_W02                 | Objaśnia podstawy modelowania matematycznego w analizie ryzyka, w szczególności formułuje podstawowe modele ryzyka rynkowego, kredytowego i operacyjnego.  | K1_MSI_W01,<br>K1_MSI_W07 |

|  |   |                           |
|--|---|---------------------------|
| PEU_W03                                  | Dobiera metody numeryczne stosowane do znajdowania przybliżonych rozwiązań problemów powstałych w zarządzaniu ryzykiem, w szczególności wskazuje metody szacowania ryzyka na podstawie danych empirycznych. | K1_MSI_W01,<br>K1_MSI_W07 |
| <b>Z zakresu umiejętności</b>            |   |                           |
| PEU_U01                                  | Stosuje specjalistyczne narzędzia matematyczne, w szczególności modelowanie stochastyczne oraz metody statystyki i rachunku prawdopodobieństwa w analizie problemów związanych z pomiarem i analizą ryzyka. | K1_MSI_U01                |
| PEU_U02                                  | Szacuje ryzyko występujące w działalności gospodarczej, w szczególności ryzyko finansowe, oraz buduje strategie służące jego minimalizacji za pomocą metod analitycznych i numerycznych.                    | K1_MSI_U07                |
| PEU_U03                                  | Planuje pracę w grupie oraz realizuje projekty związane z praktyczną analizą ryzyka we współpracy z innymi osobami.   | K1_MSI_U08                |
| PEU_U04                                  | Wyszukuje dane dotyczące ryzyka finansowego w ogólnodostępnych bazach danych oraz wykorzystuje informacje dotyczące modeli ryzyka ze specjalistycznej literatury.   | K1_MSI_U09                |
| <b>Z zakresu kompetencji społecznych</b> |   |                           |
| PEU_K01                                  | Rozwiązuje problemy związane z identyfikacją i modelowaniem ryzyk.  | K1_MSI_K02                |
| PEU_K02                                  | Identyfikuje problemy związane z występowaniem ryzykiem i wykazuje inicjatywę w zarządzaniu ryzykiem podczas pracy grupowej.  | K1_MSI_K06                |
| PEU_K03                                  | Wykazuje inicjatywę w prezentowaniu zagadnień matematycznych związanych z modelowaniem ryzyka w sposób zrozumiały dla specjalistów innych dziedzin.   | K1_MSI_K05                |
| PEU_K04                                  | Akceptuje uwarunkowania ekonomiczne oraz społeczne związane z zarządzaniem ryzykiem.  | K1_MSI_K04                |

### **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się**

Treści programowe dotyczą zaawansowanej wiedzy z zakresu zarządzania ryzykiem w przemyśle. Obejmują zagadnienia związane z identyfikacją, pomiarem oraz modelowaniem ryzyka. Pozwalają na zdobycie wiedzy związanej z klasyfikacją ryzyka występującego w przemyśle, metodach jego pomiaru oraz strategiach zarządzania ryzykiem.

### **Nakład pracy studenta**

| <b>Rodzaje zajęć studenta</b>                           | <b>Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności</b> |
|---|--|
| Wykład  | 30   |
| Projekt   | 30   |
| Przygotowanie projektu                                  | 40   |
| Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu | 15   |
| Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia                    | 5  |
| Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych      | 5  |



|   |                             |
|---|-----------------------------|
| <b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b> | <b>Liczba godzin</b><br>125 |
|---|-----------------------------|



## Matematyka dla przemysłu Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

|   |   |
|---|---|
| <b>Kierunek studiów</b><br>matematyka stosowana i sztuczna inteligencja | <b>Cykl kształcenia</b><br>2025/2026                    |
| <b>Specjalność</b><br>-   | <b>Kod przedmiotu</b><br>W13MSIS.120PK.00157.25         |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki                    | <b>Grupa zajęć</b><br>Tak                               |
| <b>Poziom kształcenia</b><br>studia pierwszego stopnia (inżynier)       | <b>Języki wykładowe</b><br>polski                       |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                              | <b>Obligatoryjność</b><br>Obowiązkowy                   |
| <b>Profil studiów</b><br>profil ogólnoakademicki                        | <b>Blok zajęciowy</b><br>Przedmioty kierunkowe          |
|   | <b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b><br>Tak |

|                             |  |                                   |
|-----------------------------|--|-----------------------------------|
| <b>Semestr</b><br>Semestr 6 | <b>Forma zaliczenia</b><br>Zaliczenie na ocenę                           | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>4.0 |
|                             | <b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b><br>Wykład: 30<br>Seminarium: 30 |                                   |

### Przedmiotowe efekty uczenia się

| Efekt przedmiotowy            | Treść   | Efekt kierunkowy |
|-------------------------------|---|------------------|
| <b>Z zakresu wiedzy</b>       |   |                  |
| PEU_W01                       | Ma pogłębioną wiedzę w zakresie matematyki przemysłowej.  | K1_MSI_W01       |
| PEU_W02                       | Dobiera zaawansowane narzędzia modelowania matematycznego w analizie danych eksperymentalnych (ekonomicznych, przyrodniczych lub technicznych).   | K1_MSI_W07       |
| PEU_W03                       | Identyfikuje metody numeryczne stosowane do znajdowania przybliżonych rozwiązań problemów powstałych w dziedzinach stosowanych (np. technologiach przemysłowych, zarządzaniu ryzykiem, podejmowaniu decyzji). | K1_MSI_W07       |
| <b>Z zakresu umiejętności</b> |   |                  |

|  |   |  |
|--|---|--|
| PEU_U01                                  | Potrafi prezentować zagadnienia matematyczne w niezbędnym stopniu w sposób zrozumiały dla specjalistów innych dziedzin. | K1_MSI_U01,<br>K1_MSI_U07,<br>K1_MSI_U08, K1_MSI_U09 |
| <b>Z zakresu kompetencji społecznych</b> |   |  |
| PEU_K01                                  | Potrafi myśleć ściśle i działać w sposób przedsiębiorczy.   | K1_MSI_K02,<br>K1_MSI_K03,<br>K1_MSI_K05, K1_MSI_K06 |
| PEU_K02                                  | Potrafi zarządzać ryzykiem we własnej działalności.   | K1_MSI_K06, K1_MSI_K07                               |

### **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się**

Przedmiot obejmuje zaawansowane techniki matematyczne, takie jak rachunek zaburzeń, metody asymptotyczne i rachunek wariacyjny, stosowane w analizie problemów inżynierskich i przemysłowych. Zajęcia koncentrują się na teoretycznych podstawach oraz praktycznych aspektach modelowania matematycznego rzeczywistych zagadnień. Towarzyszące seminarium umożliwia ćwiczenie metod na rzeczywistych problemach, rozwijając umiejętność ich zastosowania w praktyce.

### **Nakład pracy studenta**

| <b>Rodzaje zajęć studenta</b>                           | <b>Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności</b> |
|---|--|
| Wykład  | 30   |
| Seminarium  | 30   |
| Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu | 25   |
| Samodzielne studiowanie tematyki zajęć                  | 15   |
| <b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>           | <b>Liczba godzin</b><br>100  |



## Praktyka zawodowa Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

|   |   |
|---|---|
| <b>Kierunek studiów</b><br>matematyka stosowana i sztuczna inteligencja | <b>Cykl kształcenia</b><br>2025/2026            |
| <b>Specjalność</b><br>-   | <b>Kod przedmiotu</b><br>W13MSIS.120PZ.00058.25 |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki                    | <b>Języki wykładowe</b><br>polski               |
| <b>Poziom kształcenia</b><br>studia pierwszego stopnia (inżynier)       | <b>Obligatoryjność</b><br>Obowiązkowy do wyboru |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                              | <b>Blok zajęciowy</b><br>Praktyka zawodowa      |
| <b>Profil studiów</b><br>profil ogólnoakademicki                        |   |

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| <b>Semestr</b><br>Semestr 6 | <b>Liczba punktów ECTS i forma zaliczenia</b><br>• 6 ECTS, Zaliczenie na ocenę |
|-----------------------------|--|

### Przedmiotowe efekty uczenia się

| Efekt przedmiotowy                       | Treść   | Efekt kierunkowy |
|--|---|------------------|
| <b>Z zakresu wiedzy</b>                  |   |                  |
| PEU_W01                                  | Określa zasady bezpieczeństwa i higieny pracy na wybranym stanowisku pracy.                         | K1_MSI_W08       |
| PEU_W02                                  | Identyfikuje metody matematyczne stosowane na wybranym stanowisku pracy                             | K1_MSI_W07       |
| <b>Z zakresu umiejętności</b>            |   |                  |
| PEU_U01                                  | Rozwiązuje numerycznie lub analitycznie problemy praktyczne związane z wybranym stanowiskiem pracy  | K1_MSI_U07       |
| <b>Z zakresu kompetencji społecznych</b> |   |                  |
| PEU_K01                                  | Wykazuje inicjatywę w zdobywaniu nowych kompetencji i współpracy z przedstawicielami innych zawodów | K1_MSI_K03       |
| PEU_K02                                  | Rozumie uwarunkowania społeczne, prawne i ekonomiczne na wybranym stanowisku pracy                  | K1_MSI_K04       |

|         |   |            |
|---------|---|------------|
| PEU_K03 | Potrafi przekazywać informacje dotyczące narzędzi matematycznych w sposób zrozumiały dla przedstawicieli innych zawodów | K1_MSI_K05 |
| PEU_K04 | Rozumie ryzyko we własnej działalności  | K1_MSI_K06 |

### **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się**

Celem przedmiotu jest zdobycie umiejętności zastosowania metod matematycznych w konkretnych problemach praktycznych. Podczas praktyki student ma możliwość współpracy z przedstawicielami innych zawodów. Praktyki odbywają się w różnych przedsiębiorstwach, przy czym charakter wykonywanych obowiązków jest zgodny z elementami programu kształcenia kierunku matematyka stosowana i sztuczna inteligencja.

### **Nakład pracy studenta**

| <b>Rodzaje zajęć studenta</b>                 | <b>Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności</b> |
|---|--|
| Realizacja praktyki zawodowej                 | 150  |
| <b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b> | <b>Liczba godzin</b><br>150  |



## Matematyka ubezpieczeń życiowych Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

|   |   |
|---|---|
| <b>Kierunek studiów</b><br>matematyka stosowana i sztuczna inteligencja | <b>Cykl kształcenia</b><br>2025/2026                    |
| <b>Specjalność</b><br>-   | <b>Kod przedmiotu</b><br>W13MSIS.140PK.00159.25         |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki                    | <b>Grupa zajęć</b><br>Tak                               |
| <b>Poziom kształcenia</b><br>studia pierwszego stopnia (inżynier)       | <b>Języki wykładowe</b><br>polski                       |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                              | <b>Obligatoryjność</b><br>Obowiązkowy                   |
| <b>Profil studiów</b><br>profil ogólnoakademicki                        | <b>Blok zajęciowy</b><br>Przedmioty kierunkowe          |
|   | <b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b><br>Tak |

|                             |   |                                   |
|-----------------------------|---|-----------------------------------|
| <b>Semestr</b><br>Semestr 7 | <b>Forma zaliczenia</b><br>Egzamin                                      | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>5.0 |
|                             | <b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b><br>Wykład: 30<br>Ćwiczenia: 30 |                                   |

### Przedmiotowe efekty uczenia się

| Efekt przedmiotowy                       | Treść  | Efekt kierunkowy          |
|--|--|---------------------------|
| <b>Z zakresu wiedzy</b>                  |  |                           |
| PEU_W01                                  | Student wyjaśnia zagadnienia z matematyki ubezpieczeń życiowych.   | K1_MSI_W01,<br>K1_MSI_W07 |
| PEU_W02                                  | Student wskazuje metody modelowania stochastycznego w matematyce finansowej i aktuarialnej.                      | K1_MSI_W01,<br>K1_MSI_W07 |
| <b>Z zakresu umiejętności</b>            |  |                           |
| PEU_U01                                  | Student konstruuje modele matematyczne wykorzystywane w wycenie zaawansowanych kontraktów ubezpieczeń życiowych. | K1_MSI_U01, K1_MSI_U07    |
| <b>Z zakresu kompetencji społecznych</b> |  |                           |

|         |   |            |
|---------|---|------------|
| PEU_K01 | Student jest odpowiedzialny za poprawną wycenę kontraktów ubezpieczeń życiowych, w tym świadczeń emerytalnych, oraz jest zdolny do oceny szans i zagrożeń ekonomicznych oraz społecznych z nimi związanych. | K1_MSI_K04 |
| PEU_K02 | Student jest zdolny do współpracy z innymi profesjonalistami z obszaru ubezpieczeń w zakresie rozwijania i wyceny nowych instrumentów ubezpieczeniowych.  | K1_MSI_K03 |

### **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się**

Treści programowe obejmują wiedzę z zakresu matematyki ubezpieczeń na życie. Zawierają zagadnienia związane z przyszłą długością trwania życia, analitycznymi prawami śmiertelności, tablicami trwania życia, ubezpieczeniami na życie z płatnością świadczenia w chwili śmierci lub na koniec roku śmierci, ubezpieczeniami na dożycie, rentami życiowymi o płatnościach świadczeń z góry/dołu oraz modelami wielostanowymi. Pozwalają na zdobycie wiedzy związanej z modelowaniem długości przyszłego czasu trwania życia i wyceną składek jednorazowych lub regularnych dla różnych kontraktów ubezpieczeniowych.

### **Nakład pracy studenta**

| <b>Rodzaje zajęć studenta</b>                      | <b>Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności</b> |
|--|--|
| Wykład   | 30   |
| Ćwiczenia  | 30   |
| Przygotowanie do zajęć                             | 20   |
| Samodzielne studiowanie tematyki zajęć             | 15   |
| Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia               | 11   |
| Zaliczenie/Egzamin                                 | 4  |
| Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych | 15   |
|  |  |
| <b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>      | <b>Liczba godzin</b><br>125  |



## Przygotowanie do egzaminu dyplomowego Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

|   |   |
|---|---|
| <b>Kierunek studiów</b><br>matematyka stosowana i sztuczna inteligencja | <b>Cykl kształcenia</b><br>2025/2026            |
| <b>Specjalność</b><br>-   | <b>Kod przedmiotu</b><br>W13MSIS.140PK.00160.25 |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki                    | <b>Języki wykładowe</b><br>polski               |
| <b>Poziom kształcenia</b><br>studia pierwszego stopnia (inżynier)       | <b>Obligatoryjność</b><br>Obowiązkowy do wyboru |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                              | <b>Blok zajęciowy</b><br>Przedmioty kierunkowe  |
| <b>Profil studiów</b><br>profil ogólnoakademicki                        |   |

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| <b>Semestr</b><br>Semestr 7 | <b>Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia</b><br>• Seminarium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę |
|-----------------------------|--|

### Przedmiotowe efekty uczenia się

| Efekt przedmiotowy            | Treść   | Efekt kierunkowy |
|-------------------------------|---|------------------|
| <b>Z zakresu wiedzy</b>       |   |                  |
| PEU_W01                       | Rozpoznaje metody matematyczne, które mogą być przydatne w analizie praktycznych problemów inżynierskich.                           | K1_MSI_W07       |
| PEU_W02                       | Rozpoznaje techniki obliczeniowe, wspomagające pracę matematyka i identyfikuje ich ograniczenia.                                    | K1_MSI_W07       |
| PEU_W03                       | Odtwarza podstawy modelowania matematycznego w analizie danych eksperymentalnych (ekonomicznych, przyrodniczych lub technicznych).  | K1_MSI_W07       |
| PEU_W04                       | Klasyfikuje oraz identyfikuje metody analizy szeregów czasowych na potrzeby ich wykorzystania do modelowania zjawisk rzeczywistych. | K1_MSI_W07       |
| PEU_W05                       | Nazywa metody modelowania komputerowego i symulacji.  | K1_MSI_W07       |
| <b>Z zakresu umiejętności</b> |   |                  |



|  |   |                        |
|--|---|------------------------|
| PEU_U01                                  | Analizuje informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim | K1_MSI_U07, K1_MSI_U08 |
| PEU_U02                                  | Łączy uzyskane informacje, dokonuje ich interpretacji, a także formułuje wnioski oraz opinie.                   | K1_MSI_U07, K1_MSI_U08 |
| <b>Z zakresu kompetencji społecznych</b> |   |                        |
| PEU_K01                                  | Respektuje ograniczenia własnej wiedzy i akceptuje potrzebę dalszego kształcenia.                               | K1_MSI_K01             |

### **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się**

Celem przedmiotu jest ugruntowanie wiedzy z całego zakresu studiów w celu przygotowania do egzaminu dyplomowego. W ramach przedmiotu studenci będą przygotowywać poszczególne zagadnienia obowiązujące na egzaminie dyplomowym oraz będą je przedstawiać na zajęciach. W ramach zajęć planowana jest dyskusja na temat praktycznych aspektów omawianych zagadnień i możliwości wykorzystania omawianych metod matematycznych w praktyce.

### **Nakład pracy studenta**

| <b>Rodzaje zajęć studenta</b>                 | <b>Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności</b> |
|---|--|
| Seminarium                                    | 30   |
| Przygotowanie do zajęć                        | 10   |
| Przeprowadzenie badań literaturowych          | 5  |
| Samodzielne studiowanie tematyki zajęć        | 5  |
| <b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b> | <b>Liczba godzin</b><br>50   |



## Sieci neuronowe i uczenie głębokie Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

|   |   |
|---|---|
| <b>Kierunek studiów</b><br>matematyka stosowana i sztuczna inteligencja | <b>Cykl kształcenia</b><br>2025/2026                    |
| <b>Specjalność</b><br>-   | <b>Kod przedmiotu</b><br>W13MSIS.140PK.03612.25         |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki                    | <b>Grupa zajęć</b><br>Tak                               |
| <b>Poziom kształcenia</b><br>studia pierwszego stopnia (inżynier)       | <b>Języki wykładowe</b><br>polski                       |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                              | <b>Obligatoryjność</b><br>Obowiązkowy                   |
| <b>Profil studiów</b><br>profil ogólnoakademicki                        | <b>Blok zajęciowy</b><br>Przedmioty kierunkowe          |
|   | <b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b><br>Tak |

|                             |   |                                   |
|-----------------------------|---|-----------------------------------|
| <b>Semestr</b><br>Semestr 7 | <b>Forma zaliczenia</b><br>Zaliczenie na ocenę  | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>5.0 |
|                             | <b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b><br>Wykład: 30<br>Laboratorium: 30<br>Projekt: 30 |                                   |

### Przedmiotowe efekty uczenia się

| Efekt przedmiotowy            | Treść   | Efekt kierunkowy       |
|-------------------------------|---|------------------------|
| <b>Z zakresu wiedzy</b>       |   |                        |
| PEU_W01                       | Student wyjaśnia zaawansowane pojęcia związane z sieciami neuronowymi.                | K1_MSI_W06             |
| PEU_W02                       | Student opisuje popularne architektury sieci neuronowych oraz obszary ich zastosowań. | K1_MSI_W06             |
| <b>Z zakresu umiejętności</b> |   |                        |
| PEU_U01                       | Student projektuje i implementuje modele sieci, stosowne do postawionych zadań.       | K1_MSI_U06, K1_MSI_U09 |

|  |   |                        |
|--|---|------------------------|
| PEU_U02                                  | Student przygotowuje dane niezbędne do wyuczenia i testowania sieci.  | K1_MSI_U06, K1_MSI_U09 |
| PEU_U03                                  | Student stosuje metody ewaluacji wyników generowanych przez sieci neuronowe.  | K1_MSI_U06             |
| <b>Z zakresu kompetencji społecznych</b> |   |                        |
| PEU_K01                                  | Student dba o samorozwój w związku z dynamiką rozwoju zagadnień dotyczących sieci neuronowych i sztucznej inteligencji. | K1_MSI_K03, K1_MSI_K07 |

### **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się**

Treści programowe obejmują zaawansowaną wiedzę z zakresu głębokich sieci neuronowych, w szczególności popularne architektury oraz metody uczenia i optymalizacji sieci. Omówione zostaną typowe zadania uczenia maszynowego realizowane z wykorzystaniem sieci głębokich. Przedstawione zostaną typowe przykłady ich zastosowania.

### **Nakład pracy studenta**

| <b>Rodzaje zajęć studenta</b>                      | <b>Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności</b> |
|--|--|
| Wykład   | 30   |
| Laboratorium                                       | 30   |
| Projekt  | 30   |
| Przygotowanie do zajęć                             | 10   |
| Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia               | 15   |
| Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych | 10   |
| <b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>      | <b>Liczba godzin</b><br>125  |



## Projekt inżynierski Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

|   |   |
|---|---|
| <b>Kierunek studiów</b><br>matematyka stosowana i sztuczna inteligencja | <b>Cykl kształcenia</b><br>2025/2026                    |
| <b>Specjalność</b><br>-   | <b>Kod przedmiotu</b><br>W13MSIS.140PK.00162.25         |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki                    | <b>Języki wykładowe</b><br>polski                       |
| <b>Poziom kształcenia</b><br>studia pierwszego stopnia (inżynier)       | <b>Obligatoryjność</b><br>Obowiązkowy do wyboru         |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                              | <b>Blok zajęciowy</b><br>Przedmioty kierunkowe          |
| <b>Profil studiów</b><br>profil ogólnoakademicki                        | <b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b><br>Tak |

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| <b>Semestr</b><br>Semestr 7 | <b>Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia</b><br>• Projekt: 30 godz., 8 ECTS, Zaliczenie na ocenę |
|-----------------------------|---|

### Przedmiotowe efekty uczenia się

| Efekt przedmiotowy                       | Treść   | Efekt kierunkowy                      |
|--|---|---------------------------------------|
| <b>Z zakresu wiedzy</b>                  |   |                                       |
| PEU_W01                                  | Poprawnie wybiera metody matematyczne do analizy praktycznych problemów inżynierskich.                          | K1_MSI_W07                            |
| PEU_W02                                  | Identyfikuje techniki obliczeniowe, wspomagające pracę matematyka i rozumie ich ograniczenia.                   | K1_MSI_W07                            |
| <b>Z zakresu umiejętności</b>            |   |                                       |
| PEU_U01                                  | Łączy uzyskane informacje, interpretuje, a także formułuje wnioski oraz opinie.                                 | K1_MSI_U07,<br>K1_MSI_U08, K1_MSI_U09 |
| PEU_U02                                  | Analizuje informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim | K1_MSI_U07,<br>K1_MSI_U08, K1_MSI_U09 |
| <b>Z zakresu kompetencji społecznych</b> |   |                                       |

|         |  |  |
|---------|--|--|
| PEU_K01 | Jest otwarty na zdobywanie nowych kompetencji i współpracy z przedstawicielami innych zawodów. | K1_MSI_K01,<br>K1_MSI_K02,<br>K1_MSI_K03,<br>K1_MSI_K05,<br>K1_MSI_K06, K1_MSI_K07 |
|---------|--|--|

### **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się**

W ramach przedmiotu studenci będą mieli szansę wykorzystać poznane metody matematyczne do rozwiązywania realnych problemów inżynierskich. Pierwsze zajęcia poświęcone zostaną na przedstawienie proponowanych zagadnień. Kolejna część poświęcona zostanie na dyskusję na temat, jakie metody i podejścia można by wykorzystać do rozwiązywania wybranych tematów. Ostatnia część zajęć poświęcona zostanie pracy własnej nad przygotowaniem projektów oraz na prezentację uzyskanych wyników.

### **Nakład pracy studenta**

| <b>Rodzaje zajęć studenta</b>                           | <b>Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności</b> |
|---|--|
| Projekt   | 30   |
| Przygotowanie projektu                                  | 50   |
| Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu | 40   |
| Przeprowadzenie badań empirycznych                      | 40   |
| Przeprowadzenie badań literaturowych                    | 20   |
| Samodzielne studiowanie tematyki zajęć                  | 20   |
| <b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>           | <b>Liczba godzin</b><br>200  |