**Nazwa przedmiotu:**

Matematyka 4/ Mathematics 4

**Koordynator przedmiotu:**

dr Rober Stępnicki

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Materiałowa

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowy

**Kod przedmiotu:**

MAT4

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

3

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

1. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim wynikające z planu studiów - 45; 2. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim w ramach konsultacji - 15; 3. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim w ramach zaliczeń i egzaminów - 10; 4. Przygotowanie do zajęć (studiowanie literatury, odrabianie prac domowych itp.) - 15; 5. Zbieranie informacji, opracowanie wyników 6. Przygotowanie sprawozdania, prezentacji, raportu, dyskusji 7. Nauka samodzielna – przygotowanie do zaliczenia/kolokwium/egzaminu - 20

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

1,5

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

-

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 15h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Matura z matematyki oraz treści przedmiotów Matematyka 1, Matematyka 2, Matematyka 3

**Limit liczby studentów:**

Wykłady - bez limitu, ćwiczenia - 15-30 studentów.

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie P.T. Studentów z równaniami różniczkowymi cząstkowymi rzędu pierwszego (liniowymi i quasi-liniowymi) oraz rzędu drugiego (liniowymi).
Zapoznanie P.T. Studentów z elementami rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej, w zakresie metod analizy statystycznej struktury zjawisk, korelacji i regresji zjawisk oraz wnioskowania statystycznego, tj. estymacji parametru i testowania hipotez statystycznych. Zapoznanie P.T. Studentów z elementami rachunku tensorowego.

**Treści kształcenia:**

Wykłady: 1. Równania różniczkowe cząstkowe – wiadomości ogólne. Równania różniczkowe cząstkowe liniowe i quasi-liniowe rzędu pierwszego. Klasyfikacja i postać kanoniczna równań różniczkowych cząstkowych liniowych rzędu drugiego. Równania swobodnych drgań struny nieograniczonej (według d’Alemberta) oraz swobodnych drgań błony.
2. Przestrzeń probabilistyczna; zmienne losowe typu ciągłego i typu skokowego; twierdzenia graniczne. Estymacja punktowa i przedziałowa parametru; testowanie parametrycznych i nieparametrycznych hipotez statystycznych. Statystyka opisowa.
3. Iloczyn tensorowy przestrzeni euklidesowych. Przestrzenie tensorowe nad przestrzenią euklidesową. Tensory o walencji dwa. Rozkład widmowy i rozkład biegunowy tensora. Symetrie wewnętrzne i zewnętrzne tensorów.

Ćwiczenia audytoryjne
1. Rozwiązywanie równań różniczkowych cząstkowych liniowych i quasi-liniowych rzędu pierwszego. Klasyfikacja równań różniczkowych cząstkowych liniowych rzędu drugiego z dwiema niewiadomymi i wyznaczanie ich postaci kanonicznej.
2. Standaryzowana zmienna losowa typu ciągłego o rozkładzie normalnym. Integralne twierdzenia graniczne; wnioski z lokalnych twierdzeń granicznych.
3. Estymacja przedziałowa parametru. Testowanie parametrycznych hipotez statystycznych.
4. Rachunek korelacji i regresji.
5. Rachunek tensorowy.

**Metody oceny:**

Organizacja i warunki zaliczenia wykładu (lub części wykładowej modułu) Liczba wykładów 15, po 2 godz. lek., a więc w sumie 30 godz. lek.. Wykłady są zaliczane na podstawie egzaminu sesyjnego. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu sesyjnego jest zaliczenie ćwiczeń. Terminy egzaminu sesyjnego są ustalane przez dziekanat na podstawie regulaminu studiów. Egzamin sesyjny przeprowadzany jest w formie pisemnej; składa się z dwóch części: zadaniowej i teoretycznej. Warunkiem koniecznym i dostatecznym zdania egzaminu sesyjnego jest zaliczenie obu jego części. Podczas egzaminu sesyjnego nie można korzystać z własnego papieru, notatek, wzorów i telefonów komórkowych. Pozytywnej oceny z egzaminu sesyjnego nie można poprawiać. Organizacja i warunki zaliczenia ćwiczeń audytoryjnych/projektowych/laboratoryjnych (dla każdej formy oddzielnie) Liczba ćwiczeń audytoryjnych 15, po 1 godz. lek., a więc w sumie 15 godz. lek.. Ćwiczenia zaliczane są na podstawie wyniku z zadaniowego kolokwium, organizowanego w XIII tygodniu zajęć harmonogramu semestru. Zakres treści kolokwialnych precyzuje kierownik przedmiotu, co najmniej dwa tygodnie przed terminem; wówczas zadania przygotowuje i ocenia prowadzący ćwiczenia. Podczas kolokwium nie można korzystać z własnego papieru, notatek, wzorów i telefonów komórkowych. Jeden termin poprawkowy przysługuje osobom, które nie zaliczyły ćwiczeń, na końcu semestru. Nieobecność na ćwiczeniach można odrobić na odpowiednich zajęciach w innej grupie. Sposób obliczania oceny końcowej (dla przedmiotu lub modułu) Ćwiczenia. Kolokwium zadaniowe jest na max. 40 punktów. Ocena z ćwiczeń w zależności od liczby uzyskanych punktów: [21;24]-3,0; [25;28]-3,5; [29;32]-4,0; [33;36]-4,5; [37;40]-5,0. Egzamin sesyjny jest zaliczany na podstawie dwóch prac pisemnych z zadań i z teorii. Część zadaniowa egzaminu sesyjnego składa się z 6. zadań po 5 punktów każde, a więc w sumie można uzyskać max. 30 punktów; zalicza co najmniej 16 punktów. Egzamin teoretyczny składa się z 6. zagadnień po 5 punktów każde, a więc w sumie można uzyskać max. 30 punktów; zalicza co najmniej 16 punktów. Na ocenę z egzaminu składa się suma punktów uzyskanych z części zadaniowej i części teoretycznej egzaminu sesyjnego, a więc można uzyskać max. 60 punktów. Ocena z części teoretycznej/zadaniowej egzaminu sesyjnego w zależności od liczby uzyskanych punktów: [16;18]-3,0; [19;21]-3,5; [22;24]-4,0; [25;27]-4,5; [28;30]-5,0. Oceny z egzaminu sesyjnego w zależności od liczby uzyskanych punktów: [31;36]-3,0; [37;42]-3,5; [43;48]-4,0; [49;54]-4,5; [55;60]-5,0. Na ocenę zintegrowaną składa się suma punktów uzyskanych z zaliczenia ćwiczeń i egzaminu sesyjnego, a więc można uzyskać max. 100 punktów. Zintegrowana ocena w zależności od liczby uzyskanych punktów: [51;60]-3,0; [61-70]-3,5; [71;80]-4,0; [81;90]-4,5; [91;100]-5,0.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. R. Leitner, Zarys mtematyki wyższej dla studentów, cz.III., WN-T, W-wa 2012
2. R. Leitner, W.Matuszewski, Z.Rojek, Zadania z matematyki wyższej, cz.I., cz.II., WN-T, W-wa 1994
3. W. Żakowski, W. Leksiński, Matematyka, cz IV., WN-T, W-wa 1995
4. E. Kącki, L. Siewierski, Wybrane działy matematyki wyższej z ćwiczeniami, PWN, W-wa 1975
5. G.M. Fichtenholz, Rachunek różniczkowy i całkowy, t.I., t.II., PWN, W-wa 1980
6. T. Trajdos, Matematyka, cz III., WN-T, W-wa 1999
7. Materiały dydaktyczne wykładowcy

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

Konsultacje po wcześniejszym uzgodnieniu dnia, miejsca i godziny; r.stepnicki@mini.pw.edu.pl; SMS +48 602401859.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka MAT4\_W01:**

ma wiedzę z zakresu matematyki obejmującą: analizę matematyczną funkcji zespolonych
ma wiedzę z zakresu matematyki obejmującą: analizę matematyczną teorii równań różniczko-wych cząstkowych, elementy teorii rachunku tensorowego, elementy rachunku prawdopodo-bieństwa na rzecz wnioskowania statystycznego; ma wiedzę przydatną do wykorzystania metod matematycznych do opisu procesów fizycznych i chemicznych

Weryfikacja:

egzamin teoretyczny i pisemny, kolokwia, praca domowa

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_W01, IM1\_W18

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka MAT4\_U01:**

potrafi pozyskiwać informacje z literatury, bazy danych oraz innych źródeł; potrafi je interpreto-wać, a także wyciągać wnioski i formułować opinie

Weryfikacja:

egzamin teoretyczny i pisemny, kolokwia, praca domowa

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW

**Charakterystyka MAT4\_U2:**

ma umiejętności samokształcenia się

Weryfikacja:

egzamin teoretyczny i pisemny, kolokwia, prace pisemne

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_U05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UU

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka MAT4\_K01:**

rozumie potrzebę dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych

Weryfikacja:

egzamin teoretyczny i pisemny, kolokwia, praca domowa

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_KK, I.P6S\_KO