

Karta przedmiotu

obowiązuje doktorantów Szkoły Doktorskiej PK rozpoczynających kształcenie
w roku akademickim 2022/2023

Informacje o przedmiocie

| | |
|--|---|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim | Teoria plastyczności i reologia |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim | Theory of plasticity and rheology |
| Liczba punktów ECTS | 1 |
| Język wykładowy | Polski |
| Kategoria przedmiotu | Modułowy |
| Dziedzina kształcenia | Nauki inżynieryjno-techniczne |
| Dyscyplina kształcenia | Inżynieria lądowa i transport |
| Osoba odpowiedzialna za przedmiot Kontakt | prof. hab. inż. Artur Ganczarski, artur.ganczarski@pk.edu.pl |

Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

| Semestr | Forma zaliczenia (O / Z)* | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Laboratorium komputerowe | Projekt | Seminarium |
|------------|---------------------------|--------|-----------|--------------|--------------------------|---------|------------|
| 2, 3, 4, 5 | O | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

*O - zaliczenie na ocenę, Z – zaliczenie bez oceny

Cele przedmiotu

| Kod | Opis celu |
|------|---|
| Cel1 | Poszerzenie wiedzy w zakresie zaawansowanych modeli materiałów o właściwościach sprężystych, lepkich oraz plastycznych. |
| Cel2 | Nabywanie umiejętności związanych z macierzowym formułowaniem oraz rozwiązywaniem zagadnień teorii plastyczności oraz reologii. |

Efekty uczenia się

| Kod | Opis efektu uczenia się z uwzględnieniem specyfiki dyscypliny | Symbol efektu uczenia się w SD PK | Sposoby weryfikacji |
|---------------------------------------|--|-----------------------------------|--|
| EFEKTY W ZAKRESIE WIEDZY | | | |
| EUW1 | Doktorant zna podstawy teoretyczne oraz zagadnienia ogólne i wybrane zagadnienia szczegółowe teorii plastyczności oraz reologii. | E_W01 | Aktywność na zajęciach, ocena z kolokwium lub projektu |
| EUW2 | Doktorant zna główne tendencje rozwojowe teorii plastyczności oraz reologii. | E_W02 | Aktywność na zajęciach, ocena z kolokwium lub projektu |
| EFEKTY W ZAKRESIE UMIEJĘTNOŚCI | | | |

| | | | |
|--|--|-------|--|
| EUU1 | Doktorant potrafi dokonywać krytycznej analizy i oceny wyników badań naukowych. | E_U02 | Aktywność na zajęciach, ocena z kolokwium lub projektu |
| EUU2 | Doktorant potrafi uczestniczyć w dyskursie naukowym. | E_U07 | Aktywność na zajęciach, ocena z kolokwium lub projektu |
| EFEKTY W ZAKRESIE KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH | | | |
| EUK1 | Doktorant jest gotów do krytycznej oceny dorobku w ramach plastyczności oraz reologii. | E_K01 | Aktywność na zajęciach, ocena z kolokwium lub projektu |

Treści programowe

| Lp. | Treści | Efekty uczenia się dla przedmiotu | Liczba godzin |
|---------------|--|-----------------------------------|---------------|
| WYKŁAD | | | |
| W1 | Modele ciał odkształcalnych (sprężystych, plastycznych, reologicznych). | EUW1, EUW2, EUU1, EUU2, EUK1 | 2 |
| W2 | Równania fizyczne teorii liniowej lepko-sprężystości materiałów izotropowych, ortotropowych oraz ogólny przypadek anizotropii. | EUW1, EUW2, EUU1, EUU2, EUK1 | 2 |
| W3 | Zasada superpozycji Boltzmanna, całkowity zapis równań ośrodków liniowo lepko-sprężystych oraz analogia Alfreya-Hoffa. | EUW1, EUW2, EUU1, EUU2, EUK1 | 2 |
| W4 | Kryteria idealnej plastyczności materiałów. Podstawowe twierdzenia i równania idealnej plastyczności. | EUW1, EUW2, EUU1, EUU2, EUK1 | 2 |
| W5 | Podstawowe metody analityczne i numeryczne w rozwiązywaniu zagadnień teorii plastyczności. | EUW1, EUW2, EUU1, EUU2, EUK1 | 2 |
| W6 | Równania stanu i równania ewolucji dla materiałów ze wzmocnieniem plastycznym: hipotezy wzmocnienia izotropowego, kinematycznego i mieszanego dla materiałów izotropowych, materiały anizotropowe, równania konstytutywne materiałów ze wzmocnieniem plastycznym, teorie deformacyjne, teorie przyrostowe, prawa stowarzyszone lub niestowarzyszone. | EUW1, EUW2, EUU1, EUU2, EUK1 | 3 |
| W7 | Macierzowe sformułowania przyrostowej teorii plastyczności, budowa macierzy konstytutywnej, przykłady zastosowań. | EUW1, EUW2, EUU1, EUU2, EUK1 | 2 |

Bilans punktów ECTS

| ROZLICZENIE GODZIN | |
|--|---|
| Forma aktywności | Średnia liczba godzin (45 min) poświęconych na realizację rodzaju zajęć |
| GODZINY KONTAKTOWE Z NAUCZYCIELEM AKADEMICKIM | |
| Godziny wynikające z programu kształcenia | 15 |
| Konsultacje | 1 |
| Egzamin / zaliczenie | 2 |
| GODZINY BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA AKADEMICKIEGO | |
| Samodzielne studiowanie tematyki zajęć | 8 |

| | |
|--|----|
| Przygotowanie referatu, raportu, projektu, prezentacji, dyskusji | 4 |
| BILANS PUNKTÓW ECTS | |
| Łączna suma godzin | 30 |
| Liczba punktów ECTS | 1 |

Wymagania wstępne

| Lp. | Wymagania |
|-----|-------------------------------------|
| 1 | Znajomość wytrzymałości materiałów. |
| 2 | Znajomość teorii sprężystości. |

Warunki zaliczenia / sposób obliczania oceny końcowej

| Lp. | Opis |
|--|--|
| WARUNKI ZALICZENIA | |
| 1 | Obecność na 75% zajęć. |
| 2 | Zaliczenie kolokwium lub wykonanie projektu. |
| SPOSÓB WYZNACZENIA OCENY KOŃCOWEJ | |
| Ocena z kolokwium (lub projektu) | |

Dodatkowe informacje

| |
|------|
| Brak |
|------|

Literatura

| | |
|---|---|
| 1 | Owen D.R.J., Hinton E., <i>Finite elements in plasticity, theory and practice</i> , 1980, Pineridge Press. |
| 2 | Chen W.F, Han D.J., <i>Plasticity for structural engineers</i> , 1995, Springer Berlin. |
| 3 | Ganczarski A., Skrzypek J., <i>Plastyczność materiałów inżynierskich, podstawy, modele, metody i zastosowania komputerowe</i> , 2009, Drukarnia PK. |
| 4 | Ganczarski A., Skrzypek J., <i>Mechanika nowoczesnych materiałów</i> , 2013, Drukarnia PK. |
| 5 | Skrzypek J., Ganczarski A., <i>Mechanics of anisotropic materials</i> , 2015, Springer Verlag. |