

## Szczegółowy opis zajęć (KARTA PRZEDMIOTU)

**Nazwa zajęć:** KOMPUTEROWE WSPOMAGANIE PROJEKTOWANIA

**Kod zajęć:** FT-lsp-14/2

**Przynależność do grupy zajęć:** podstawowe i kierunkowe

**Rodzaj zajęć:** podstawowy / kierunkowy /  
obowiązkowy /

**Kierunek studiów:**

**Poziom studiów:** studia pierwszego stopnia

**Profil studiów:** praktyczny

**Forma studiów:** stacjonarne

**Specjalność (specjalizacja):**

**Rok studiów:** pierwszy

**Semestr studiów:** drugi

**Formy prowadzenia zajęć, wraz z liczbą godzin dydaktycznych:**

wykłady – 15 h;

laboratorium – 45 h;

**Język/i, w którym/ch prowadzone są zajęcia:** polski

**Liczba punktów ECTS (zgodnie z programem studiów):** 5

\* – pozostawić właściwe

1. Założenia przedmiotu:
2. Odniesienie kierunkowych efektów uczenia się do form prowadzenia zajęć oraz sposobów weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta:

| symbol                               | zakładane efekty uczenia się<br>student, który zaliczył zajęcia:   | formy prowadzenia<br>zajęć | sposoby<br>weryfikacji<br>i oceny efektu<br>uczenia się   |
|--------------------------------------|--|----------------------------|---|
| Wiedza: zna i rozumie                |  |                            |   |
| K1P_W01                              | podstawowe prawa fizyki i teorie fizyczne, niezbędne do analizy zjawisk fizycznych oraz opisu wybranych układów fizycznych i tworzenia ich modeli  | wykład,<br>laboratorium    | kolokwium<br>z wykładu,<br>sprawozdanie<br>z laboratorium |
| K1P_W03                              | podstawy grafiki inżynierskiej oraz wybrane metody komputerowego wspomaganie projektowania   | wykład,<br>laboratorium    |   |
| K1P_W04                              | Wybrane metody i techniki modelowania matematycznego zjawisk fizycznych oraz problemów inżynierskich, a także wybrane metody numeryczne wykorzystywane w nauce i technice  | wykład,<br>laboratorium    | kolokwium<br>z wykładu,<br>sprawozdanie<br>z laboratorium |
| Umiejętności: potrafi                |  |                            |   |
| K1P_U01                              | Analizować oraz rozwiązywać zadania i problemy fizyczne i techniczne w oparciu o zdobytą wiedzę oraz informacje pozyskane z literatury naukowo-technicznej w języku polskim i angielskim, baz danych i innych źródeł   | wykład,<br>laboratorium    | kolokwium<br>z wykładu,<br>sprawozdanie<br>z laboratorium |
| K1P_U02                              | Planować i przeprowadzać pomiary, eksperymenty i symulacje komputerowe dotyczące wielkości i zjawisk fizycznych, opracowywać i interpretować uzyskane wyniki oraz wyciągać wnioski, w tym szacować niepewności wyników pomiarów mając świadomość stosowania przybliżeń w opisie wielkości, i przedstawiać wyniki pomiarów w zrozumiałym sposób | laboratorium               | sprawozdanie<br>z laboratorium                            |
| K1P_U16                              | Samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie w celu podnoszenia kompetencji zawodowych   | wykład,<br>laboratorium    | kolokwium<br>z wykładu,<br>sprawozdanie<br>z laboratorium |
| Kompetencje społeczne: jest gotów do |  |                            |   |
| K1P_K01                              | Krytycznej oceny posiadanej wiedzy   | wykład,<br>laboratorium    | kolokwium<br>z wykładu,<br>sprawozdanie<br>z laboratorium |
| K1P_K02                              | Uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych  | wykład,<br>laboratorium    | kolokwium<br>z wykładu,<br>sprawozdanie<br>z laboratorium |

3. Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się (zgodnie z programem studiów):

#### 4. Opis sposobu wyznaczania punktów ECTS:

| Forma aktywności  | Liczba godzin / punktów ECTS |
|---|------------------------------|
| Liczba godzin zajęć, niezależnie od formy ich prowadzenia | 60                           |
| Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych                    | 15                           |
| Interpretacja wyników, opracowanie raportu z zajęć        | 15                           |
| Zapoznanie się z literaturą, przygotowanie do kolokwium   | 25                           |
| Inne**  |                              |
| <b>Suma godzin</b>  | <b>125</b>                   |
| <b>Liczba punktów ECTS przypisana do zajęć</b>            | <b>5</b>                     |

Objaśnienia:

\* – praca własna studenta, należy wymienić formy aktywności, np. *przygotowanie do zajęć, interpretacja wyników, opracowanie raportu z zajęć, przygotowanie do egzaminu, zapoznanie się z literaturą, przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania itp.*

\*\* – inne np. *dodatkowe godziny zajęć*

#### 5. Wskaźniki sumaryczne:

- liczba godzin zajęć oraz liczba punktów ECTS na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów: 65 h, 2 punkty ECTS
- liczba godzin zajęć oraz liczba punktów ECTS na zajęciach związanych z prowadzoną w Politechnice Śląskiej działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów – w przypadku studiów o profilu ogólnoakademickim:
- liczba godzin zajęć oraz liczba punktów ECTS na zajęciach kształtujących umiejętności praktyczne – w przypadku studiów o profilu praktycznym:
- liczba godzin zajęć prowadzonych przez nauczycieli akademickich zatrudnionych w Politechnice Śląskiej jako podstawowym miejscu pracy: 15 h

#### 6. Osoby prowadzące poszczególne formy zajęć (imię, nazwisko, stopień naukowy lub stopień w zakresie sztuki, tytuł profesora, służbowy adres e-mail):

Mariusz Pawlak, dr inż., [mariusz.pawlak@polsl.pl](mailto:mariusz.pawlak@polsl.pl)

Wojciech Danek, dr inż., [wojciech.danek@polsl.pl](mailto:wojciech.danek@polsl.pl)

Sebastian Sławski, mgr inż., [sebastian.slawski@polsl.pl](mailto:sebastian.slawski@polsl.pl)

#### 7. Szczegółowy opis form prowadzenia zajęć:

##### 1) wykłady:

- szczegółowe treści programowe:

Wprowadzenie do projektowania wspomagane komputerowo (computer aided design), znaczenie zastosowania sprzętu i oprogramowania komputerowego w projektowaniu technicznym. Wprowadzenie do modelowania: etapy modelowania, pojęcia modelu fizycznego i matematycznego, przedstawienie metod numerycznego rozwiązywania równań różniczkowych, metody różnic skończonych, metody elementów brzegowych, metody objętości skończonych, metod bezsiatkowych, metody elementów skończonych i jej aplikacje w programach komercyjnych, wprowadzenie do wybranego programu metody elementów skończonych, omówienie jego podstawowych funkcji. Koncepcja metody elementów skończonych (funkcje kształtu, macierze sztywności elementów skończonych, klasyfikacja elementów skończonych). Analiza elementów skończonych (prętowy, belkowy, tarczowy, płytowy, czworosienny). Podział konstrukcji na elementy skończone, budowa globalnej macierzy sztywności układu, wyznaczenie obciążeń ekwiwalentnych. Warunki brzegowe, metody rozwiązywania układów równań, błędy metody.

- stosowane metody kształcenia, w tym metody i techniki kształcenia na odległość:

Materiały wykładowe przedstawiane są w formie prezentacji multimedialnej na rzutniku, podstawowy zakres wykładu jest dostępny na zdalnej platformie

- forma i kryteria zaliczenia, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:

Ocena z wykładu wystawiana jest na podstawie końcowego kolokwium z zakresu prezentowanego przez cały semestr.

- organizacja zajęć oraz zasady udziału w zajęciach, ze wskazaniem czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa,

Zakres przedmiotu jest omawiany na wykładzie z wykorzystaniem rzutnika- obecność studenta nie jest obowiązkowa, materiały z wykładu są dostępne na zdalnej platformie Politechniki Śląskiej

##### 2) opis pozostałych form prowadzenia zajęć:

W ramach **laboratorium** studenci zostaną zapoznani z powszechnie wykorzystywanym w przemyśle oprogramowaniem CAD oraz oprogramowaniem wspomagającym obliczenia inżynierskie poprzez Metodę Elementów Skończonych. Przeprowadzane zajęcia pozwolą zapoznać się Studentowi z tematyką projektowania CAD, stosowaną terminologią, strukturą stosowaną w tego typu programach oraz pozwolą na zapoznanie się z ideą tworzenia modeli 2D oraz 3D. Student w szczególności zostanie zapoznany z narzędziami oraz więzami służącymi do wykonywania płaskich szkiców, do tworzenia przestrzennej geometrii konstrukcyjnej. Przedstawiona zostanie prosta parametryzacja szkiców. Zademonstrowane zostaną różne techniki tworzenia prostych elementów przestrzennych (3D) na podstawie utworzonych wcześniej płaskich szkiców oraz geometrii konstrukcyjnej. Zaprezentowane zostaną techniki tworzenia skomplikowanych geometrii z wykorzystaniem algebry Boole'a. Student zostanie również zapoznany z tworzeniem złożeń (ze sposobem importowania utworzonych wcześniej części, korzystania z bibliotek elementów znormalizowanych, importem modeli części zakupowych udostępnianych przez ich dystrybutorów). Przedstawiony zostanie sposób nakładania więzów na zaimportowane elementy oraz wykorzystania oprogramowania CAD do doboru elementów wykonawczych w projektowanych urządzeniach, np. siłowniki. Przedstawiony zostanie sposób tworzenia dokumentacji płaskiej asocjatywnej z modelem 3D. Wprowadzenie do oprogramowania inżynierskiego z zaimplementowaną Metodą Elementów Skończonych. Tworzenie siatki elementów skończonych, operacje boolowskie przy tworzeniu brył. Analiza stereomechaniczna modeli 1D, 2D oraz 3D. Zagadnienie kontaktu oraz jego wpływ na otrzymywane wyniki. Analiza modalna. Analiza termiczna oraz sposób przeprowadzania analiz sprzężonych.

– stosowane metody kształcenia, w tym metody i techniki kształcenia na odległość:

Instrukcje do Laboratorium są zamieszczone na zdalnej platformie, w czasie trwania laboratorium studenci mają dostęp do stanowisk komputerowych i tworzą modele zgodnie z instrukcją. Studenci mają możliwość korzystania z oprogramowania w domu poprzez bezpłatne licencje edukacyjne

– forma i kryteria zaliczenia, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:

W ramach laboratorium wystawiane są oceny cząstkowe za sprawozdania, a na ich podstawie wystawiana jest końcowa ocena z laboratorium.

– organizacja zajęć oraz zasady udziału w zajęciach, ze wskazaniem czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa,

W ramach laboratorium student po uprzednim zapoznaniu się z instrukcją, na stanowisku komputerowym bierze czynny udział w tworzeniu modeli CAD oraz modelowaniu z wykorzystaniem metody MES. Obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa.

8. Opis sposobu ustalania oceny końcowej (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Ocena końcowa z przedmiotu ustalana jest na podstawie średniej; oceny końcowej z wykładu oraz oceny końcowej z laboratorium.

Podstawą do uzyskania zaliczenia z wykładu jest końcowe kolokwium zaliczeniowe z zakresu omawianego podczas zajęć.

W ramach laboratorium wystawiane są oceny cząstkowe za sprawozdania, a na ich podstawie wystawiana jest końcowa ocena z laboratorium. Nieobecność nie zwalnia studenta z obowiązku złożenia sprawozdania, w tym celu musi się skontaktować z prowadzącym.

9. Sposób i tryb uzupełniania zaległości powstałych wskutek:

– nieobecności studenta na zajęciach,

Po nieobecności na wykładzie student może uzupełnić zaległości na zdalnej platformie, zapoznając się z omawianymi zagadnieniami.

W przypadku laboratorium student powinien skontaktować się z prowadzącym w celu uzgodnienia terminu oraz formy odrobienia zajęć oraz oddania zaległego sprawozdania

– różnic w programach studiów osób przenoszących się z innego kierunku studiów, z innej uczelni albo wznawiających studia na Politechnice Śląskiej,

Ocena może być przepisana w przypadku zgodności treści programowych

10. Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć:

Wymagana znajomość matematyki, podstaw fizyki i mechaniki oraz obsługi komputera osobistego.

11. Zalecana literatura oraz pomoce naukowe:

Noga B.: *Inventor : podstawy projektowania*. Wydawnictwo Helion, 2011, Gliwice.

Maciąg P.: *Autodesk Inventor: ćwiczenia*. Wydawnictwo Politechnika Radomska, 2008, Radom.

Krzesiński G., Zagrajek T., Marek P., Borkowski P.: *Metoda elementów skończonych w mechanice materiałów i konstrukcji : rozwiązywanie wybranych zagadnień za pomocą systemu ANSYS*. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2015, Warszawa.

12. Opis kompetencji prowadzących zajęcia (np. publikacje, doświadczenie zawodowe, certyfikaty, szkolenia itp. związane z treściami programowymi realizowanymi w ramach zajęć):

Mariusz Pawlak:

Doświadczenie zawodowe:

2002 staż naukowy University of Applied Sciences Kiel, Niemcy, -analizy aerodynamiczne łopat elektrowni wiatrowych

2003 staż naukowy, udział w programie EDSVD (European Doctorate in Sound and Vibration ) Marie Curie, na uczelni Katholieke Universiteit Leuven, Belgia

2007-2008 staż przemysłowy w firmie Mecal B.V. Enschede, Holandia – analizy zmęzeniowe komponentów elektrowni wiatrowych

2006 – obecnie adiunkt ze stopniem dr – Instytut Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej (wcześniej Katedra Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej)

Kursy:

ICFD-incompressible Fluid Solver in LS-Dyna, 23.06.2015-24.06.2015 Stuttgart, Niemcy

Crash Analysis 1.02.2016-04.02.2016 Linköping, Szwecja

Publikacje:

Arkadiusz Mężyk, Mariusz Pawlak, Jan Kania, Wojciech Klein. A new concept of vibration-control system in continuous miner machine, -Adv. Mech. Eng. 2019 vol. 11 iss. 1, s. 1-14, bibliogr. 38 poz., Impact Factor 1.024. Punktacja MNISW 40.00

Arkadiusz Mężyk, Wojciech Klein, Mariusz Pawlak, Jan Kania. The identification of the vibration control system parameters designed for continuous miner machines, -Int. J. Non-Linear Mech. 2017 vol. 91, s. 181-188, bibliogr. 28 poz. Impact Factor 2.163 Punktacja MNISW 30.00

Arkadiusz Mężyk, Wojciech Klein, Marcin Fice, Mariusz Pawlak, Krzysztof Basiura: Mechatronic model of continuous miner cutting drum driveline. -Mechatronics 2015, s. 1-9, bibliogr. 18 poz.. Impact Factor 1.726. Punktacja MNiSW 30.000

Arkadiusz Mężyk, Mariusz Pawlak, Wojciech Klein, Jan Kania: Modeling and optimization of resonance characteristics of complex machinery system under dynamic load. -Arch. Appl. Mech. 2015 vol. 85 iss. 9, s. 1383-1398, bibliogr. 23 poz.. Impact Factor 1.114. Punktacja MNiSW 20.000

Mariola Jureczko, Mariusz Pawlak, Arkadiusz Mężyk: Optimisation of wind turbine blades. -J. Mater. Process. Technol. 2005 vol. 167 no. 2/3, s. 463-471, bibliogr. 11 poz.. Impact Factor 0.592

Wojciech Danek

Doświadczenie zawodowe:

10.2014-12.2015 – Pracownik naukowo-techniczny, 3DGENCE

2.2016-3.2018 – Inżynier Technolog, Instytut Ceramiki i Materiałów Budowlanych o. Materiałów Ogniotrwałych w Gliwicach

Kursy:

Symulacja wybuchów i przebieg w ANSYS AUTODYN - kurs realizowany przez MESco, 2018

CATIA V5 Modelowanie powierzchniowe z elementami parametryzacji - kurs realizowany przez IBS Poland

The Art of Modeling Mechanical Systems - kurs realizowany przez International Centre for Mechanical Sciences (Udine, Włochy), 2015

CATIA V5 Szkolenia Podstawowe CAD - kurs realizowany przez IBS Poland, 2012

Publikacje:

Danek W., Ławniczek R., Klein W., Gąsiorek D.: Analiza przepływu powietrza w układzie chłodzenia pojazdu gąsienicowego. Modelowanie Inżynierskie 2014 t. 19 nr 50 s. 13-18.

Gąsiorek D., Machoczek T., Danek W.: Badanie własności mechanicznych blach presensybilizowanych. Modelowanie Inżynierskie 2014 t. 20 nr 51 s. 23-27.

Danek W.: Walidacja modelu obliczeniowego przeznaczonego do wyznaczania współczynnika oporu aerodynamicznego pojazdu kołowego MuSHELLka. Mechanik 2014 R. 87 nr 12, s. 1036-1038.

Danek W.: Determination of the drag coefficient high performance electric vehicle. Model. Inż. 2014 t. 21 nr 52, s. 36-41.

Danek W., Gąsior D.: Symulacja numeryczna zderzenia pojazdu z aluminiowym, wkopywanym słupem oświetleniowym. Model Inż. 2018 t. 35 nr 66, s. 25-30.

Danek W., Pawlak M.: Charpy Impact Testing Machine in Modeling of Vehicle Frontal Crash with Street Lights, Springer Proceedings in Mathematics & Statistics: Dynamical Systems in Applications, SPRINGER s.73-84. 2018.

Pawlak M., Klein W., Mężyk A., Danek W., Sobota M., Włodarczyk J.: Estimation of kinematic parameters in a model of artificial aortic valve leaflets. Joint Conference of the European Medical and Biological Engineering Conference (EMBEC) and the Nordic-Baltic Conference on Biomedical Engineering and Medical Physics (NBC), SPRINGER, s. 510-513. 2018

Danek W., Gąsior D.: Comparison of the value of passive safety coefficient for car crash with lighting column made of aluminium or composite material based of numerical simulation. 5th ECCOMAS Thematic Conference on Inverse Problem Methods. IPM 2019.

Sebastian Sławski:

Doświadczenie zawodowe:

07.2015 – 08.2019– Konstruktor CAD, GROS Engineering Sp. z o. o.

Kursy:

- „Szkolenie z tematyki ENOVIA V6 i CATIA V6” - kurs realizowany przez IPL Solutions Sp. z o. o., 2015.

- „Computational Methods for the Analysis, Design, and Failure of Composites” – kurs realizowany przez International Centre for Mechanical Sciences (Udine, Włochy), 2017.

- „CATIA V5 Modelowanie powierzchniowe z elementami parametryzacji - kurs realizowany przez IBS Poland Sp. z o. o., 2017.

Publikacje:

Sławski S., Duda S., Machoczek T.: Wyznaczanie stanu wyężenia w zginiatanych rurach cienkościennych. Modelowanie Inżynierskie, tom 30 nr 61, 2017, s. 39 - 44

Sławski S., Duda S., Machoczek T.: Thin walled pipe crushed in jaws. Engineering Mechanics 2017, 2017, s. 878 – 881

Pawlak M., Sławski S., Duda S.: Numerical model of tracked vehicle crossing inland water. MATEC Web of Conferences, vol. 285, 2019, s. 1-8

Kaczmarczyk J., Kozłowska A., Grajcar A., Sławski S.: Modelling and microstructural aspects of ultra-thin sheet metal bundle cutting. Metals, vol. 9, iss. 2, 2019, s. 1-17

### 13. Inne informacje:

.....