



Mechanika

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Fizyka Techniczna Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej Poziom kształcenia Studia inżynierskie I stopnia Forma studiów Stacjonarne Profil studiów Ogólnoakademicki		Cykl dydaktyczny 2026/2027 Kod przedmiotu JFTCS.li1.00098.26 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie
Koordynator przedmiotu	Wojciech Łużny	
Prowadzący zajęcia	Wojciech Łużny, Radosław Strzałka, Paweł Janowski	
Okres Semestr 1	Forma zaliczenia Egzamin Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 49 Ćwiczenia audytoryjne: 60	Liczba punktów ECTS 8

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Głównym celem przedmiotu "Mechanika" jest przekazanie studentom podstawowych pojęć i narzędzi, niezbędnych do dalszego studiowania wszystkich działów fizyki, takich jak np. ruch i sposoby jego opisu, pęd, moment pędu, energia, zasady dynamiki, zasady zachowania, podstawowe modele w fizyce (punkt materialny, bryła sztywna, płyn idealny, ciało doskonale sprężyste). Dzięki rozwiązywaniu zadań i problemów, a także licznych przykładów praktycznych, studenci uzyskują wprawę w posługiwaniu się najważniejszymi narzędziami matematycznymi, jak np. rachunek pochodnych, rachunek całkowy, najprostsze równania różniczkowe.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawowe mechanizmy fizyczne procesów zachodzących wokół nas, a zwłaszcza dotyczących ruchu ciał i związków między wielkościami go opisującymi.	FTC1A_W01, FTC1A_W02, FTC1A_W04	Aktywność na zajęciach, Egzamin
W2	podstawy mechaniki klasycznej, a zwłaszcza: kinematyki i dynamiki punktu materialnego, grawitacji, zasad zachowania, dynamiki bryły sztywnej, drgań harmoniczných, mechaniki płynów oraz własności sprężystych ciał.	FTC1A_W01, FTC1A_W02, FTC1A_W04	Aktywność na zajęciach, Egzamin
W3	strukturę fizyki współczesnej, podstawowe zasady fizyki, wielkości i jednostki.	FTC1A_W01, FTC1A_W03	Aktywność na zajęciach, Egzamin
W4	podstawy analizy funkcji i analizy wektorów nieodzwone w wykładzie fizyki: pochodne i całki nieoznaczone i oznaczone funkcji; pochodne wektorów; operatory wektorowe.	FTC1A_W02	Aktywność na zajęciach
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	samodzielnie rozwiązywać proste problemy i zadania z mechaniki punktu materialnego i bryły sztywnej, w szczególności sformułować poprawne równanie dynamiki i pokazać sposób otrzymania odpowiedniego równania ruchu.	FTC1A_U01, FTC1A_U02, FTC1A_U03, FTC1A_U04	Kolokwium, Odpowiedź ustna
U2	sformułować fizyczne podstawy zjawisk w przyrodzie i technice, poprzez wskazanie praw i zasad nimi rządzących i decydujących o ich przebiegu.	FTC1A_U01, FTC1A_U03	Kolokwium, Odpowiedź ustna
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	prowadzenia rzeczowej i merytorycznej dyskusji na tematy z obszaru mechaniki klasycznej, a w szczególności potrafi wskazać, w jaki sposób fizyka opisuje zjawiska dziejące się wokół nas i związki przyczynowo-skutkowe za nimi stojące.	FTC1A_K01, FTC1A_K03	Egzamin

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Kurs wprowadza w najważniejsze pojęcia potrzebne w ciągu całych studiów fizyki: ruch, energia, pole, zasady zachowania itd. Na wstępie definiowane są potrzebne narzędzia matematyczne.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	49
Ćwiczenia audytoryjne	60
Przygotowanie do zajęć	70

Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	50
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2
Dodatkowe godziny kontaktowe	5
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 236
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 109

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Formy prowadzenia zajęć
1.	1. Repetytorium podstawowych wiadomości – 8 godz. Efekty kształcenia: - student potrafi wykonywać podstawowe działania na wyrażeniach algebraicznych; wykonywać podstawowe operacje na wektorach (dodawanie odejmowanie, mnożenie przez liczbę); student zna podstawy opisu wektora w kartezjańskim układzie współrzędnych; student zna podstawowe funkcje matematyczne i potrafi rysować ich wykresy; - student zna obowiązujący układ jednostek fizycznych SI; potrafi wyrażać wielkości fizyczne z zastosowaniem odpowiednich jednostek wielokrotnych i podwielokrotnych; potrafi poprawnie szacować wartości wielkości fizyczne z odpowiednim zapisem wyniku (dokładność, notacja naukowa); potrafi poprawnie wykonywać obliczenia na kalkulatorze; 2. Kinematyka punktu materialnego – 7 godz. Efekty kształcenia: - Student rozumie pojęcia wektora wodzącego, przemieszczenia, drogi przebytej; operuje poprawnie pojęciami prędkości chwilowej i prędkości średniej; potrafi operować wektorami prędkości i przyspieszenia w przestrzeni; potrafi sformułować opis ruchu ciała w niekartezjańskich układach współrzędnych; potrafi podać prosty opis ruchu krzywoliniowego; - Student umie poprawnie operować wzorami dotyczącymi ruchów jednostajnie zmiennych i rozwiązywać proste zadania z tego zakresu; potrafi przedstawić wynik zadania w postaci wykresu odpowiedniej wielkości od czasu. - Forma zajęć: prezentacja i dyskusja problemów z dostarczonej wcześniej listy zadań; dla wyróżniających się studentów dyskusja przykładów bardziej zaawansowanych matematycznie (pochodne), przykłady rozwiązań numerycznych. 3. Dynamika punktu materialnego – 9 godz. Efekty kształcenia: - Student umie poprawnie sformułować zasady dynamiki Newtona; potrafi poprawnie wyliczyć siłę wypadkową działającą na ciało i zapisać jego równanie ruchu; rozumie pojęcia układu inercjalnego i nieinercjalnego oraz związane z tym wzory na siły bezwładności; potrafi zapisać równania ruchu układów o zmiennej masie. - Student potrafi wykorzystać I zasadę dynamiki do rozwiązywania problemów z zakresu statyki; potrafi rozwiązywać problemy dotyczące dynamiki układów złożonych z kilku ciał poprzez rozwiązanie odpowiedniego układu równań ruchu; potrafi rozwiązywać problemy z uwzględnieniem sił tarcia; potrafi zapisać i rozwiązać problemy dynamiki ciał w nieinercjalnych układach współrzędnych. - Forma zajęć: prezentacja i dyskusja problemów z dostarczonej wcześniej listy zadań; dla wyróżniających się studentów dyskusja przykładów z użyciem pochodnej funkcji, graficzna ilustracja rozwiązań. 4. Pojęcia pracy i energii mechanicznej – 6 godz. Efekty kształcenia: - Student potrafi sformułować definicję pracy mechanicznej; potrafi podać formy energii mechanicznej zmagazynowanej w układzie; rozumie zależności między siłami działającymi na ciało a postacią energii potencjalnej; potrafi poprawnie sformułować bilans energii mechanicznej układu ciał. - Student potrafi wykorzystać prawo zachowania energii mechanicznej do rozwiązywania problemów dotyczących prostych układów; potrafi wykorzystać bilans energii do rozwiązywania problemów z uwzględnieniem pracy sił tarcia; - Forma zajęć: prezentacja i dyskusja problemów z dostarczonej wcześniej listy zadań; dla wyróżniających się studentów dyskusja przykładów pracy ze zmienną siłą (całkowanie), graficzna ilustracja rozwiązań. 5. Pojęcie pędu – 4 godz. Efekty kształcenia: - Student potrafi poprawnie zdefiniować pęd dla pojedynczego ciała i układu ciał; rozumie wektorowy charakter tej wielkości fizycznej; potrafi sformułować prawa dynamiki z wykorzystaniem pędu, w szczególności rozumie relacje pomiędzy siłą a szybkością zmian pędu; potrafi poprawnie zapisać prawo zachowania pędu; - Student potrafi wykorzystać prawo zachowania pędu do opisu zachowania układów ciał; w połączeniu z prawem zachowania energii potrafi sformułować opis zderzenia centralnego dwóch ciał w wersji sprężystej i niesprężystej; - Forma zajęć: prezentacja i dyskusja problemów z dostarczonej wcześniej listy zadań; dla wyróżniających się studentów dyskusja zderzeń w dwu wymiarach. 6. Drgania mechaniczne – 7 godz. Efekty kształcenia: - Student potrafi zdefiniować warunki ruchu harmonicznego; potrafi zapisać równanie ruchu i scharakteryzować jego rozwiązania; rozumie związek między parametrami rozwiązania a warunkami początkowymi ruchu; potrafi opisać zachowanie ciała w aspekcie energetycznym (transformacje form energii); rozumie rolę tłumienia i jego wpływ na opis ruchu drgającego; potrafi poprawnie sformułować opis drgań wymuszonych i pojęcie rezonansu; - Student potrafi poprawnie opisać najbardziej typowe układy drgające i obliczyć częstotliwość ich drgań przy danych parametrach układu; potrafi wyliczyć parametry rozwiązania w oparciu o warunki początkowe - Forma zajęć: prezentacja i dyskusja problemów z dostarczonej wcześniej listy zadań; dla wyróżniających się studentów dyskusja ruchu drgającego poza przybliżeniem liniowym (wahadło). 7. Ruch w polu sił centralnych. Grawitacja – 7 godz. Efekty kształcenia: - Student potrafi zdefiniować pojęcia związane z opisem ruchu po okręgu; zna pojęcie momentu pędu dla pojedynczego ciała i rozumie jego wektorowy charakter; potrafi sformułować poprawnie prawo zachowania momentu pędu; potrafi sformułować prawo powszechnego ciążenia w zapisie wektorowym; zna prawa Keplera dotyczące ruchu orbitalnego planet. - Student umie sformułować prosty opis ruchu orbitalnego i podać związki między jego parametrami; rozumie poprawny opis energii potencjalnej w polu grawitacyjnym; potrafi wykorzystać prawo zachowania momentu pędu i prawo zachowania energii do opisu ruchu ciał po orbitach eliptycznych; - Forma zajęć: prezentacja i dyskusja problemów z dostarczonej wcześniej listy zadań; dla wyróżniających się studentów propozycja krótkiego referatu omawiającego fizykę lotów międzyplanetarnych. 8. Dynamika bryły sztywnej – 8 godz. Efekty kształcenia: - Student potrafi poprawnie zapisać równania dynamiki ruchu obrotowego bryły sztywnej i objaśnić wszystkie używane do tego pojęcia, w szczególności pojęcia momentu bezwładności i momentu siły; potrafi podać wartości momentu bezwładności dla najprostszych brył i relacje między momentami dla równoległych osi obrotu (tw. Steinera); potrafi zdefiniować pojęcia energii kinetycznej i momentu pędu dla bryły sztywnej; - Student potrafi wykorzystać równania ruchu obrotowego do opisu dynamiki układów obracających się, w szczególności opisu toczenia się ciał z poślizgiem i bez poślizgu; potrafi wykorzystać prawa zachowania (energii, pędu, momentu pędu) do opisu zderzeń brył sztywnych; - Forma zajęć: prezentacja i dyskusja problemów z dostarczonej wcześniej listy zadań; dla wyróżniających się studentów przykłady obliczeń momentów bezwładności brył (całkowanie) i zderzeń brył sztywnych. 9. Elementy mechaniki płynów – 4 godz. Efekty kształcenia: - Student potrafi poprawnie zapisać podstawowe prawa hydrostatyki (prawo Pascala, prawo Archimedesasa); potrafi objaśnić pojęcie ciśnienia hydrostatycznego; potrafi podać podstawowy opis płynięcia ciał w cieczy; rozumie jakościowo najprostsze prawa dynamiki płynów (r.ciągłości, r.Bernoulliego); - Student potrafi wykorzystać prawa hydrostatyki do poprawnego opisu rozkładu ciśnienia w cieczy; potrafi obliczyć całkowite parcie na ścianę naczynia; potrafi opisać ilościowo płynięcie ciała na powierzchni cieczy; potrafi wykorzystać równanie ciągłości do wyliczania relacji między prędkościami przepływu cieczy; - Forma zajęć: prezentacja i dyskusja problemów z dostarczonej wcześniej listy zadań; dla wyróżniających się studentów propozycja krótkiego referatu nt. praw hydrodynamiki z przykładami ilościowymi.	W2, U1, U2, K1	Ćwiczenia audytorijne

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Formy prowadzenia zajęć
2.	1. Wprowadzenie do analizy matematycznej 2. Ogólne spojrzenie na fizykę i jej znaczenie 3. Pomiary i jednostki 4. Podstawy kinematyki 5. Wstęp do dynamiki 6. Zasady dynamiki Newtona i ich konsekwencje 7. Układy nieinercjalne i siły bezwładności 8. Zastosowania praw dynamiki 9. Dynamika krzywoliniowego ruchu punktu materialnego 10. Praca i energia 11. Ruch drgający 12. Grawitacja 13. Dynamika układu punktów materialnych (w tym bryły sztywnej) 14. Elementy mechaniki płynów 15. Właściwości sprężyste ciał	W1, W2, W3, W4, U1, U2	Wykład

Informacje rozszerzone

Metody i techniki kształcenia :

Dyskusja, Praca grupowa, Metoda ćwiczebna (np. wykonywanie zadań przy tablicy), Wykład

Rodzaj zajęć	Metody zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
Wykład	Aktywność na zajęciach, Egzamin, Odpowiedź ustna	
Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin, Odpowiedź ustna	Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie co najmniej 50% punktów możliwych do zdobycia (suma z cotygodniowych kolokwii i aktywności na ćwiczeniach).

Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu

Zasady zaliczania ćwiczeń audytoryjnych: podstawowym terminem uzyskania zaliczenia jest koniec zajęć w danym semestrze. Student może dwukrotnie przystąpić do poprawkowego zaliczania. Student, który bez usprawiedliwienia opuścił więcej niż dwa zajęcia i jego częściowe wyniki w nauce były negatywne, może zostać pozbawiony, przez prowadzącego zajęcia, możliwości poprawkowego zaliczania zajęć. Od takiej decyzji prowadzącego zajęcia student może się odwołać do prowadzącego przedmiot (modułu) lub Dziekana. Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest wcześniejsze uzyskanie zaliczenia z ćwiczeń audytoryjnych. Egzamin przeprowadzany jest zgodnie z Regulaminem Studiów AGH § 16. Z uwagi na konieczność zapewnienia efektu kształcenia K1 *niezbędny jest egzamin ustny.*

Sposób obliczania oceny końcowej

Ocena z ćwiczeń rachunkowych (C) obliczana jest następująco: procent uzyskanych punktów (suma z cotygodniowych kolokwii i aktywności na ćwiczeniach) przeliczany jest na ocenę zgodnie z Regulaminem Studiów AGH. Ocena z egzaminu (E) obliczana jest jako średnia arytmetyczna czterech ocen częściowych. Ocena końcowa (OK) obliczana jest jako średnia arytmetyczna (z ew. zaokrągleniem w górę) ocen z egzaminu (E) i z ćwiczeń rachunkowych (C). Uzyskanie pozytywnej oceny końcowej (OK) wymaga uzyskania pozytywnej oceny z ćwiczeń audytoryjnych (C) i egzaminu (E).

Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach

Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na ćwiczenia audytoryjne: Nieobecność na jednym ćwiczeniu zajęciach wymaga od studenta samodzielnego opanowania przerabianego na tych zajęciach

materiału. Nieobecność na więcej niż jednym ćwiczeniu wymaga od studenta samodzielnego opanowania przerabianego na tych zajęciach materiału i jego zaliczenia w formie pisemnej w wyznaczonym przez prowadzącego terminie, lecz nie później niż w ostatnim tygodniu trwania zajęć. Student, który bez usprawiedliwienia opuścił więcej niż dwa ćwiczenia i jego częściowe wyniki w nauce były negatywne może zostać pozbawiony, przez prowadzącego zajęcia, możliwości wyrównania zaległości.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość rachunku wektorowego

Znajomość podstaw analizy matematycznej (funkcje)

Dobra znajomość fizyki w zakresie programu szkoły średniej

Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa

Wykład: Studenci uczestniczą w zajęciach poznając kolejne treści nauczania zgodnie z sylabusem przedmiotu. Studenci winni na bieżąco zadawać pytania i wyjaśniać wątpliwości. Rejestracja audiowizualna wykładu wymaga zgody prowadzącego. Ćwiczenia audytoryjne: Studenci przystępując do ćwiczeń są zobowiązani do przygotowania się w zakresie wskazanym każdorazowo przez prowadzącego (np. w formie zestawów zadań). Ocena pracy studenta może bazować na wypowiedziach ustnych lub pisemnych w formie kolokwium, co zgodnie z regulaminem studiów AGH przekłada się na ocenę końcową z tej formy zajęć.

Literatura

Obowiązkowa

1. Halliday D., Resnick R., Walker J., – Podstawy fizyki, tomy 1 i 2, PWN 2011.
2. Massalski J., Massalska M., Fizyka dla inżynierów, tom 1. WNT 2005
3. Jay Orear, Fizyka, t.1 i t.2, WNT.
4. W. Moebis et al., Fizyka dla szkół wyższych. Tom 1, OpenStax Poland, 2018:
<https://openstax.pl/podreczniki?q=fizyka+tom+1>

Kierunkowe efekty uczenia się

Kod	Treść
FTC1A_K01	pojmuje istotę i zasady pracy w grupie, ma świadomość odpowiedzialności za zespołowo realizowane zadania oraz potrafi zaplanować pracę wieloetapową i oszacować czas jej wykonania
FTC1A_K03	rozumie skutki działalności techniczno-inżynierskiej w środowisku naturalnym i społecznym, wykazuje postawę proekologiczną, potrafi przekazać społeczeństwu w sposób zrozumiały informację o osiągnięciach i ich wpływie na rozwój technologii oraz dostrzega możliwość komercjalizacji rozwiązań fizyki technicznej
FTC1A_U01	ma umiejętność samodzielnego uczenia się oraz zdobywania i integrowania wiedzy z różnych baz danych w języku polskim i angielskim
FTC1A_U02	potrafi posługiwać się językiem specjalistycznym z zakresu nauk fizycznych i technicznych zarówno w dyskusji, jak i w piśmie, także w języku obcym na poziomie B2
FTC1A_U03	potrafi wyodrębnić elementarne procesy składowe badanego zjawiska, dokonać algorytmizacji problemu oraz opracować odpowiednie oprogramowanie w wybranym języku
FTC1A_U04	potrafi zaplanować, przeprowadzić oraz przeanalizować proste zadania inżynierskie odpowiednio dobierając metody i narzędzia stosowane w fizyce i statystyce
FTC1A_W01	zna i rozumie podstawowe zagadnienia z zakresu fizyki oraz podstawowe mechanizmy fizyczne procesów zachodzących w przyrodzie
FTC1A_W02	zna i rozumie podstawowe zagadnienia z zakresu matematyki, chemii, informatyki, elektroniki potrzebne do zrozumienia podstawowych procesów technologicznych
FTC1A_W03	ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych i współczesnych zastosowaniach fizyki w technice oraz o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemach technicznych
FTC1A_W04	zna i rozumie metodologię rozwiązywania prostych problemów inżynierskich oraz metody fizyczne i matematyczne analizy otrzymywanych wyników