



Physics 1

Course description sheet

Basic information

Field of study Modern Technologies in Forensic Science		Didactic cycle 2026/2027	
Major -		Course code INKTS.II2.00318.26	
Organisational unit Faculty of Computer Science, Electronics and Telecommunications		Lecture languages Polish	
Study level First-cycle (engineer) programme		Mandatoriness Obligatory	
Form of study Full-time studies		Block Foundation Modules	
Profile General academic		Course related to scientific research No	
Course coordinator	Zbigniew Szklarski		
Lecturer	Zbigniew Szklarski, Maciej Czapkiewicz, Jarosław Kanak		
Period Semester 2	Method of verification of the learning outcomes Exam	Number of ECTS credits 6	
	Activities and hours Lectures: 30 Auditorium classes: 28		

Goals

C1	Celem przedmiotu jest wykształcenie umiejętności opisu otaczającej rzeczywistości fizycznej za pomocą podstawowych praw i zasad. Zajęcia w ramach modułu są prowadzone w formie wykładu (30 godzin) i ćwiczeń rachunkowych (28 godzin).
----	---

Course's learning outcomes

Code	Outcomes in terms of	Learning outcomes prescribed to a field of study	Methods of verification
Knowledge - Student knows and understands:			
W1	Student uzyskuje umiejętność rozumienia oddziaływań i zjawisk fizycznych oraz ich znaczenia w przyrodzie i technice. Dostrzega powiązania między modelem teoretycznym a doświadczeniem fizycznym	NKT1A_W02, NKT1A_U02, NKT1A_K01, NKT1A_K04	Activity during classes, Participation in a discussion, Oral answer
W2	Student ma wiedzę w zakresie fizyki klasycznej, obejmującą: rachunek wektorowy, kinematykę i dynamikę punktu materialnego i bryły sztywnej, termodynamikę, drgania i fale, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w przyrodzie i ich zastosowań w technice.	NKT1A_W01, NKT1A_W02	Activity during classes, Test, Examination, Oral answer
Skills - Student can:			
U1	Umie zastosować odpowiednie prawa i zasady fizyczne do rozwiązywania zagadnień z dynamiki, drgań i ruchu falowego i podstaw termodynamiki.	NKT1A_U02, NKT1A_U03	Activity during classes, Participation in a discussion, Execution of exercises, Test, Examination, Oral answer
U2	Zdobywa matematyczne podstawy opisu zjawisk fizycznych, zna przykłady zastosowania rachunku wektorowego, różniczkowego i całkowego w fizyce.	NKT1A_U01, NKT1A_U02	Execution of exercises, Test, Examination, Oral answer
U3	Potrafi szukać informacji z literatury przedmiotu i innych źródeł; potrafi dokonywać ich interpretacji i zastosować je do rozpatrywanego problemu, a także formułować i uzasadniać wynikające stąd wnioski.	NKT1A_U02	Activity during classes, Execution of exercises, Test, Oral answer
U4	Student potrafi konsekwentnie i logicznie rozumować i interpretować poznane prawa fizyczne w zastosowaniu do napotkanych problemów fizycznych i inżynierskich.	NKT1A_U01, NKT1A_U02	Activity during classes, Execution of exercises, Test, Examination, Oral answer
Social competences - Student is ready to:			
K1	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się; dostrzega konieczność wykształcenia umiejętności posługiwania się narzędziami matematycznymi w opisie zjawisk fizycznych. Ma również świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.	NKT1A_K01, NKT1A_K02, NKT1A_K04	Activity during classes, Participation in a discussion

Student workload

Activity form	Average amount of hours* needed to complete each activity form
Lectures	30
Auditorium classes	28

Preparation for classes	30
Realization of independently performed tasks	25
Examination or final test/colloquium	2
Contact hours	5
Preparation of project, presentation, essay, report	20
Other	10
Student workload	Hours 150
Workload involving teacher	Hours 58

* hour means 45 minutes

Program content

No.	Program content	Course's learning outcomes	Activities
1.	<p>WYKŁADY:</p> <p>1. Wprowadzenie do fizyki. Informacje organizacyjne. Przedmiot i znaczenie fizyki jako nauki przyrodniczej. Międzynarodowy układ jednostek SI – podstawowe wielkości fizyczne i ich jednostki. Elementy rachunku różniczkowego i całkowego w zastosowaniu do prostych problemów fizycznych.</p> <p>2. Podział wielkości fizycznych na skalarne i wektorowe. Cechy wektora, Podstawowe działania na wektorach w tym iloczyn skalarny i wektorowy. Działania na wektorach w układzie kartezjańskim, zastosowanie rachunku wektorowego w fizyce.</p> <p>3. Kinematyka punktu materialnego. Opis wielkości służących do opisu ruchu prosto- i krzywoliniowego. Definicje i graficzna interpretacja: wektora położenia, przemieszczenia, prędkości chwilowej i średniej, przyspieszenia chwilowego i średniego. Ruch po okręgu w ujęciu wektorowym. Rzut poziomy i ukośny.</p> <p>4. Względność ruchów. Transformacja Galileusza i Lorentza. Kontrakcja długości, dylatacja czasu. Prawa dynamiki oraz masa i energia w ujęciu relatywistycznym. Przykłady.</p> <p>5. Dynamika punktu materialnego. Zasady dynamiki w układach inercjalnych i nieinercjalnych, tarcie. Przyspieszenie i siła Coriolisa. Zasady dynamiki dla układów o zmiennej masie.</p> <p>6. Praca i energia. Praca siły stałej i zmiennej. Energia potencjalna: sprężystości i grawitacyjna. Siły zachowawcze, związek energii potencjalnej i siły. Zasada zachowania energii. Energia relatywistyczna.</p> <p>7. Przekaz energii – elementy termodynamiki. Molekularno-kinetyczna interpretacja temperatury i energii wewnętrznej. Skale temperatur. Energia cząsteczek i równanie stanu gazu doskonałego. Przemiany gazowe. Praca, ciepło i energia w przemianach gazowych. Silniki cieplne, entropia.</p> <p>8. Dynamika bryły sztywnej. Środek masy - dyskretny i ciągły rozkład masy. Podstawowe pojęcia ruchu obrotowego układów punktów materialnych i bryły sztywnej – moment siły, moment bezwładności. Twierdzenie Steinera. Przykłady obliczeń momentu bezwładności. Energia w ruchu obrotowym bryły. Zasada zachowania momentu pędu.</p> <p>9. Drgania, oscylator harmoniczny. Prawo Hooke'a, oscylator harmoniczny. Energia w ruchu harmonicznym. Wahadła – matematyczne, fizyczne, torsyjne. Drgania tłumione. Rezonans. Składanie drgań.</p> <p>10. Fale mechaniczne i elementy akustyki. Podstawowe pojęcia w ruchu falowym. Równanie fali płaskiej w przestrzeni, prędkość fal w różnych ośrodkach. Równanie falowe. Fala sprężysta w ciele stałym i w gazach. Podstawowe pojęcia z akustyki, zjawiska akustyczne. Opis zjawisk falowych, interferencja fal, fala stojąca.</p>	W1, W2	Auditorium classes

No.	Program content	Course's learning outcomes	Activities
2.	<p>ĆWICZENIA AUDYTORYJNE: Ćwiczenia audytoryjne mają na celu utrwalenie wiadomości zdobytych na wykładzie i wykształcenie umiejętności obliczeniowych w posługiwaniu się podstawowymi prawami fizyki. W ramach tych zajęć studenci rozwiązują zadania rachunkowe związane z tematyką wykładów i omawiają z prowadzącym zajęcia problemy poruszane na wykładzie. Studenci otrzymują zadania do samodzielnego wykonania, tzw. zadania domowe. Poziom wiedzy jest monitorowany poprzez prace pisemne i na tej podstawie odbywa się zaliczenie zajęć. Do zaliczenia zajęć niezbędna jest obecność na min. 80% zajęć (tylko jedna nb. może być nieusprawiedliwiona). W uzasadnionych przypadkach (długotrwała choroba poświadczona zwolnieniem lekarskim) możliwe jest indywidualne uzgodnienie sposobu zaliczenia z prowadzącym zajęcia. Studenci mają możliwość skorzystania z konsultacji prowadzonych przez wykładowcę i prowadzących zajęcia, które pozwalają przedyskutować najważniejsze problemy związane ze zrozumieniem materiału wykładu i ćwiczeń.</p> <p>1. Praktyczna umiejętność posługiwania się rachunkiem wektorowym z fizyce. Graficzne metody dodawania i odejmowania wektorów, rozkład wektora na składowe; wektor w kartezjańskim układzie współrzędnych. Zastosowanie iloczynu skalarnego i wektorowego w fizyce na przykładzie: pracy, momentu siły, momentu pędu, siły Lorentza.</p> <p>2. Kinematyka punktu materialnego. Praktyczna umiejętność zastosowania rachunku wektorowego, różniczkowego i całkowego w zadaniach ruchu prostoliniowego i krzywoliniowego do obliczania przemieszczenia, prędkości i przyspieszenia. Względność ruchów (transformacje Galileusza i Lorentza).</p> <p>3. Zasady dynamiki w układach inercjalnych i nieinercjalnych. Zasady dynamiki, siły pozorne, ruch po okręgu. Zasady zachowania energii i pędu, układy o zmiennej masie, zderzenia sprężyste i niesprężyste.</p> <p>4. Kinematyka i dynamika bryły sztywnej. Środek masy. Obliczanie momentu bezwładności dla dyskretnych i ciągłych rozkładów masy. Zastosowanie zasady zachowania energii mechanicznej i zasad dynamiki do ruchu obrotowego bryły sztywnej i toczenia bez poślizgu.</p> <p>5. Ruch drgający i falowy. Rozwiązanie równania prostego oscylatora harmonicznego, analiza zależności wielkości opisujących oscylator harmoniczny od czasu i położenia. Rozwiązywanie zadań, w których występują wahadła: torsyjne, matematyczne i fizyczne.</p>	W1, W2, U1, U2, U3, U4, K1	Lectures

Extended information/Additional elements

Teaching methods and techniques :

Lecture, Practice method (doing tasks at the blackboard), Inquiry Based Learning, Gamification, Group work, Discussion

Activities	Methods of verification	Credit conditions
Lectures	Activity during classes, Execution of exercises, Examination	Uzyskanie zaliczenia z ćwiczeń audytoryjnych. Możliwe uzyskanie dodatkowych punktów do egzaminu za aktywny udział w wykładach (obecności i nadobowiązkowe testy).
Audit. classes	Activity during classes, Participation in a discussion, Execution of exercises, Test, Oral answer	Frekwencja na zajęciach - min. 80% - tylko jedna nb nieusprawiedliwiona. Uzyskanie min. połowy możliwych do zdobycia punktów z odpowiedzi ustnych i kolokwium zgodnie z informacjami podanymi na stronach prowadzących zajęcia.

Rules of participation in given classes, indicating whether student presence at the lecture is obligatory

Lectures: 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. Auditorium classes: 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.

Literature

Obligatory

1. J. Wolny, Podstawy fizyki, AGH Kraków, 2007
2. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Podstawy Fizyki, t.1-5, PWN Warszawa, 2003
3. C. Kittel, W.D. Knight, M.A. Ruderman, Mechanika, PWN Warszawa 1975
4. Treść wykładu i dodatkowe materiały, w tym przykładowe zadania egzaminacyjne umieszczone na stronie internetowej przedmiotu.

Learning outcomes prescribed to a field of study

Code	Content
NKT1A_K01	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych;
NKT1A_K02	Ma świadomość roli społecznej oraz zawodowej absolwenta uczelni technicznej i ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej i dbałości o dorobek i tradycje zawodu oraz poszanowania różnorodności kultur. Ma także świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje;
NKT1A_K04	Ma świadomość znaczenia wiedzy interdyscyplinarnej w procesie opisu oraz wyjaśniania różnych procesów i zjawisk społecznych
NKT1A_U01	Umie posługiwać się regułami ścisłego, logicznego myślenia w analizie procesów fizycznych i technicznych Potrafi wykorzystać poznany aparat matematyczny do opisu i analizy podstawowych zagadnień fizycznych i technicznych, w szczególności - umie wykorzystać rachunek różniczkowy do obliczeń przybliżonych - umie stosować rachunek różniczkowy i całkowy do zagadnień fizyki i nauk technicznych - umie korzystać z rachunku macierzowego Potrafi zastosować wiedzę z zakresu probabilistyki do analizy danych doświadczalnych, w szczególności: - umie wyznaczać parametry zmiennych losowych i rozumie ich znaczenie, zna typowe rozkłady zmiennych losowych - umie korzystać z podstawowych metod wnioskowania statystycznego
NKT1A_U02	Potrafi wykorzystać poznane zasady i metody fizyki oraz odpowiednie narzędzia matematyczne do rozwiązywania typowych zadań z mechaniki, termodynamiki, fizyki statystycznej, elektryczności, magnetyzmu, optyki. Potrafi przeprowadzić podstawowe pomiary fizyczne oraz opracować i przedstawić ich wyniki, w szczególności: -potrafi zbudować prosty układ pomiarowy z wykorzystaniem standardowych urządzeń pomiarowych, zgodnie z zadaniem schematem i specyfikacją, -potrafi wyznaczyć wyniki i niepewności pomiarów bezpośrednich i pośrednich, -potrafi dokonać oceny wiarygodności wyników pomiarów i ich interpretacji w kontekście posiadanej wiedzy fizycznej.
NKT1A_U03	Potrafi wykorzystywać konstrukcje gramatyczne, frazeologię i słownictwo pozwalające na zrozumienie tekstów o charakterze ogólnym, opisujących współczesne zjawiska ekonomiczno-społeczne, o charakterze akademickim i branżowym oraz pozwalające na dość płynne i spontaniczne porozumiewanie się w środowisku akademickim i zawodowym. Rozumie dłuższe, nawet skomplikowane wypowiedzi pisemne i ustne np. wykłady i prezentacje pod warunkiem, że dotyczą kwestii branżowych i spraw bieżących oraz potrafi interpretować uzyskane wiadomości. Potrafi przedstawiać w sposób przejrzysty swoje wnioski i opinie dotyczące tematów ogólnych, akademickich i zawodowych w formie pisemnej i ustnej. Potrafi przygotować prezentację ustną na tematy akademickie i branżowe oraz dość płynnie i spontanicznie brać udział w dyskusjach, również w środowisku zawodowym. Potrafi napisać zrozumiały tekst informacyjny i argumentacyjny o tematyce ogólnej i branżowej, prowadzić korespondencję typową dla środowiska pracy oraz korzystać samodzielnie z materiałów dydaktycznych.
NKT1A_W01	ma wiedzę w zakresie matematyki, obejmującą algebrę, analizę, probabilistykę oraz elementy matematyki dyskretnej i metod numerycznych, niezbędne do: opisu i analizy działania obwodów elektrycznych, układów elektronicznych, przetwarzania sygnałów oraz analizy i modelowania sieci telekomunikacyjnych. Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie analizy matematycznej, w szczególności: -rachunku różniczkowego i całkowitego funkcji jednej zmiennej oraz jego zastosowań -rachunku różniczkowego i całkowitego funkcji wielu zmiennych oraz jego zastosowań - równań różniczkowych zwyczajnych Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie: - elementów algebry i algebry liniowej - elementów logiki - geometrii analitycznej w R ² i R ³ - elementów matematyki dyskretnej Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie probabilistyki, w szczególności: - rachunku prawdopodobieństwa - statystyki matematycznej
NKT1A_W02	Ma wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą mechanikę, termodynamikę, optykę, elektryczność i magnetyzm, fizykę jądrową, fotonikę oraz fizykę ciała stałego, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących urządzeniach elektronicznych oraz systemach transmisyjnych. Ma wiedzę na temat zasad przeprowadzania i opracowania wyników pomiarów fizycznych, rodzajów niepewności pomiarowych i sposobów ich wyznaczania.