



# Physics 1

## Course description sheet

### Basic information

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Field of study</b><br>Modern Technologies in Forensic Science<br><b>Major</b><br>-<br><b>Organisational unit</b><br>Faculty of Computer Science, Electronics and Telecommunications<br><b>Study level</b><br>First-cycle (engineer) programme<br><b>Form of study</b><br>Full-time studies<br><b>Profile</b><br>General academic |                                                                                                                                             | <b>Didactic cycle</b><br>2025/2026<br><b>Course code</b><br>INKTS.II2.00318.25<br><b>Lecture languages</b><br>Polish<br><b>Mandatoriness</b><br>Obligatory<br><b>Block</b><br>Foundation Modules<br><b>Course related to scientific research</b><br>No |
| <b>Course coordinator</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Zbigniew Szklarski                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Lecturer</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Zbigniew Szklarski, Maciej Czapkiewicz, Jarosław Kanak                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Period</b><br>Semester 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Method of verification of the learning outcomes</b><br>Exam<br><br><b>Activities and hours</b><br>Lectures: 30<br>Auditorium classes: 28 | <b>Number of ECTS credits</b><br>6                                                                                                                                                                                                                     |

### 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                                                                                        |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Knowledge - Student knows and understands:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                  |                                                                                                                |
| 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                                                        |
| <b>Skills - Student can:</b>                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                  |                                                                                                                |
| 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                                |
| <b>Social competences - Student is ready to:</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                  |                                                                                                                |
| 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                  |
|                                                     |                     |
| <b>Student workload</b>                             | <b>Hours</b><br>150 |
| <b>Workload involving teacher</b>                   | <b>Hours</b><br>58  |

\* hour means 45 minutes

## Program content

| No. | Program content                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Course's learning outcomes | Activities         |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------|
| 1.  | <p>WYKŁADY:</p> <p>1. Wprowadzenie do fizyki.<br/>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.<br/>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.<br/>Transformacja Galileusza i Lorentza. Kontrakcja długości, dylatacja czasu. Prawa dynamiki oraz masa i energia w ujęciu relatywistycznym. Przykłady.</p> <p>5. Dynamika punktu materialnego.<br/>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.<br/>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.<br/>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.<br/>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.<br/>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.<br/>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:<br/> 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.<br/> 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.<br/> 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.<br/> 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.<br/> 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.<br/> 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 :

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

| 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, 20007
2. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Podstawy Fizyki, t.1-5, PWN Warszawawa, 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 umieszczane na stronie internetowej przedmiotu.

## Learning outcomes prescribed to a field of study

| Code      | Content                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NKT1A_K01 | Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskazywania 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 zadanym 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 dyskretną 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 R2 i R3 - elementów matematyki dyskretną 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |