

**SYLABUS****DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2020/2021 – 2023/2024***(skrajne daty)*

Rok akademicki 2020/2021

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

|                                                       |                                                                         |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Nazwa przedmiotu                                      | <b>Fizyka</b>                                                           |
| Kod przedmiotu*                                       |                                                                         |
| Nazwa jednostki prowadzącej kierunek                  | Kolegium Nauk Przyrodniczych                                            |
| Nazwa jednostki realizującej przedmiot                | Kolegium Nauk Przyrodniczych<br>Instytut Nauk Fizycznych                |
| Kierunek studiów                                      | Mechatronika                                                            |
| Poziom studiów                                        | studia I-go stopnia                                                     |
| Profil                                                | praktyczny                                                              |
| Forma studiów                                         | studia stacjonarne                                                      |
| Rok i semestr/y studiów                               | rok I, semestr 1                                                        |
| Rodzaj przedmiotu                                     | przedmiot podstawowy                                                    |
| Język wykładowy                                       | polski                                                                  |
| Koordinator                                           | dr hab. Marta Łuszczak, prof. UR                                        |
| Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących | dr hab. Marta Łuszczak, prof. UR<br>dr Anna Cisek<br>dr Grzegorz Gruzeł |

\* -opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce

**1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS**

| Semestr<br>(nr) | Wykł. | Ćw. | Konw. | Lab. | Sem. | ZP | Prakt. | Inne<br>(jakie?) | Liczba pkt.<br>ECTS |
|-----------------|-------|-----|-------|------|------|----|--------|------------------|---------------------|
| 1               | 30    | 30  |       | 30   |      |    |        |                  | <b>7</b>            |

**1.2. Sposób realizacji zajęć**

- ☒ zajęcia w formie tradycyjnej
- ☒ zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość

**1.3 Forma zaliczenia przedmiotu (z toku) (egzamin, zaliczenie z oceną, zaliczenie bez oceny)**

Wykład – egzamin.

Ćwiczenia – zaliczenie z oceną.

Laboratoria – zaliczenie z oceną

**2. WYMAGANIA WSTĘPNE**

|                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- znajomość elementarnych praw z matematyki na poziomie szkoły średniej.</li> <li>- znajomość podstawowych praw fizyki ogólnej na poziomie szkoły średniej.</li> </ul> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3. CELE, EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE I STOSOWANE METODY DYDAKTYCZNE

#### 3.1 Cele przedmiotu

|                |                                                                                                                                  |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C <sub>1</sub> | Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami stosownymi w fizyce.                                                               |
| C <sub>2</sub> | Nabycie przez studentów umiejętności praktycznego posługiwania się prawami fizyki w rozwiązywaniu prostych zagadnień fizycznych. |
| C <sub>3</sub> | Nabycie przez studentów umiejętności przeprowadzania prostych doświadczeń fizycznych i sporządzania sprawozdań.                  |

#### 3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

| EK (efekt uczenia się) | Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu                                                                                                                                     | Odniesienie do efektów kierunkowych <sup>1</sup> |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| EK_01                  | Student ma ogólną wiedzę z zakresu elektryczności, magnetyzmu i optyki, niezbędną do zrozumienia zjawisk zachodzących w systemach mechatronicznych.                                        | K_Wo2                                            |
| EK_02                  | Student potrafi wykorzystać prawa rządzące fizyką z zakresu mechaniki, termodynamiki, elektryczności, magnetyzmu i optyki w technice i eksploatacji maszyn.                                | K_Uo2                                            |
| EK_03                  | Student potrafi przeprowadzić proste doświadczenia fizyczne z zakresu mechaniki, termodynamiki, elektryczności i optyki, przeanalizować ich wyniki i wyciągnąć z nich odpowiednie wnioski. | K_Uo4                                            |
| EK_04                  | Student potrafi pracować w zespole podczas przeprowadzania doświadczeń. Umie pracować według podanego harmonogramu i dotrzymywać terminów oddawania sprawozdań.                            | K_U18                                            |
| EK_05                  | Student rozumie potrzebę przekazania społeczeństwu informacji na temat nowych odkryć i osiągnięć naukowych w fizyce wykorzystywanych w zagadnieniach technicznych.                         | K_Ko4                                            |

#### 3.3 Treści programowe

##### A. Problematyka wykładu – 30 godz.

| Treści merytoryczne                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Układy jednostek stosowanych w fizyce, przedrostki, aparat matematyczny wykorzystywany w fizyce.                                                                                                 |
| 2. Kinematyka punktu materialnego: Opis ruchu, położenie, prędkość i przyspieszenie. Przykłady ruchów. Ruch jednostajny prostoliniowy. Ruch jednostajnie przyspieszony i opóźniony. Ruch po okręgu. |
| 3. Dynamika punktu materialnego. Prawa dynamiki Newtona.                                                                                                                                            |
| 4. Praca, moc, energia kinetyczna i potencjalna.                                                                                                                                                    |

<sup>1</sup> W przypadku ścieżki kształcenia prowadzącej do uzyskania kwalifikacji nauczycielskich uwzględnić również efekty uczenia się ze standardów kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela.

|     |                                                                                                                                                                                                        |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.  | Moment pędu, moment siły, moment bezwładności. Mechanika bryły sztywnej. Prawa dynamiki ruchu obrotowego.                                                                                              |
| 6.  | Ruch falowy: wielkości opisujące ruch falowy; fale podłużne i poprzeczne; równanie fali płaskiej; zjawisko interferencji; fala stojąca.                                                                |
| 7.  | Hydrostatyka i Hydrodynamika: ciśnienie płynów; prawo Pascala; prawo Archimedesesa.                                                                                                                    |
| 8.  | Termodynamika: Zasady termodynamiki. Rozszerzalność cieplna. Zmiany stanów skupienia. Ciepło właściwe i ciepło topnienia.                                                                              |
| 9.  | Kinetyczna teoria gazów. Gaz doskonały. Przemiany gazowe.                                                                                                                                              |
| 10. | Elektrostatyka. Pole elektrostatyczne w próżni. Prawo Coulomba. Pole elektryczne. Prawo Gaussa.                                                                                                        |
| 11. | Prąd elektryczny. Podstawy klasycznej teorii przewodnictwa. Prawo Ohma i prawa Kirchhoffa.                                                                                                             |
| 12. | Pole magnetyczne w próżni. Oddziaływanie pola magnetycznego na przewodnik z prądem. indukcja magnetyczna. Prawo Biota-Savarta. Wzajemne oddziaływanie równoległych przewodów z prądem. Prawo Ampère'a. |
| 13. | Indukcja elektromagnetyczna. Prawo indukcji elektromagnetycznej Faraday'a. Indukcja własna i wzajemna. Energia pola magnetycznego. Równania Maxwella.                                                  |
| 14. | Prąd przemienny. Opór omowy, pojemnościowy i indukcyjny.                                                                                                                                               |
| 15. | Optyka geometryczna: Prawo odbicia i załamania światła. Współczynnik załamania. Równanie soczewki. Proste przyrządy optyczne.                                                                          |
| 16. | Interferencja, dyfrakcja i polaryzacja światła.                                                                                                                                                        |
| 17. | Podstawy fizyki jądrowej i cząstek elementarnych: Kwarki i leptony. Podstawowe własności jąder atomowych. Rozszczepienie jąder atomowych. Reakcja łańcuchowa. Zasada działania reaktora jądrowego.     |

#### B. Problematyka ćwiczeń – 30 godz.

|                     |                                                                                                                                              |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Treści merytoryczne |                                                                                                                                              |
| 1.                  | Kinematyka i dynamika punktu materialnego.                                                                                                   |
| 2.                  | Praca, moc, energia. Zasada zachowania energii.                                                                                              |
| 3.                  | Mechanika bryły sztywnej.                                                                                                                    |
| 4.                  | Hydrostatyka i hydrodynamika, termodynamika.                                                                                                 |
| 5.                  | Równanie stanu gazu doskonałego i przemiany gazowe.                                                                                          |
| 6.                  | Prąd elektryczny. Prawo Ohma i prawo Kirchhoffa.                                                                                             |
| 7.                  | Pole magnetyczne w próżni. Oddziaływanie pola magnetycznego na przewodnik z prądem. Indukcja magnetyczna i elektromagnetyczna.               |
| 8.                  | Prąd przemienny. Opór omowy, pojemnościowy i indukcyjny.                                                                                     |
| 9.                  | Optyka geometryczna. Prawo odbicia i załamania światła. Równanie soczewki cienkiej. Obrazy dawane przez różnego typu zwierciadła i soczewki. |
| 10.                 | Podstawy fizyki atomowej i jądrowej.                                                                                                         |

#### C. Problematyka laboratoriów – 30 godz.

|                     |                                                                                                         |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Treści merytoryczne |                                                                                                         |
| 1.                  | Wyznaczanie gęstości ciał o kształtach regularnych przy pomocy mierników długości o różnej dokładności. |
| 2.                  | Wyznaczanie gęstości ciał stałych i cieczy za pomocą piknometru.                                        |
| 3.                  | Wyznaczanie współczynnika lepkości cieczy metodą Stokesa.                                               |
| 4.                  | Wyznaczanie oporu wewnętrznego baterii.                                                                 |
| 5.                  | Badanie układów mostkowych stałoprądowych - pomiar oporu omowego za pomocą mostka Wheatstone'a.         |

|     |                                                                      |
|-----|----------------------------------------------------------------------|
| 6.  | Wyznaczanie równoważnika elektrochemicznego miedzi i stałej Faradaya |
| 7.  | Pomiar ciepła topnienia lodu.                                        |
| 8.  | Pomiar wilgotności powietrza.                                        |
| 9.  | Wyznaczanie stosunku $C_p/C_v$ metodą Clement-Desormes.              |
| 10. | Badanie skręcania polaryzacji przez wodny roztwór cukru.             |
| 11. | Pomiar współczynnika załamania za pomocą refraktometru Abbego.       |

### 3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: Wykład z prezentacją multimedialną oraz z użyciem tablicy ścieralnej.

Ćwiczenia: Rozwiązywanie zadań obliczeniowych i nieobliczeniowych przy tablicy, praca w grupach, dyskusja.

Laboratoria: Wykonywanie doświadczeń w zespołach dwuosobowych zgodnie z harmonogramem.

## 4. METODY I KRYTERIA OCENY

### 4.1 Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

| Symbol efektu | Metody oceny efektów uczenia się<br>(np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć) | Forma zajęć dydaktycznych<br>(w., ćw., ...) |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| EK_01         | Egzamin, kolokwium, obserwacja w trakcie zajęć                                                                                          | wykład, ćwiczenia, laboratorium             |
| EK_02         | Egzamin, kolokwium, obserwacja w trakcie zajęć                                                                                          | wykład, ćwiczenia, laboratorium             |
| EK_03         | Sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć                                                                                                | laboratorium                                |
| EK_04         | Sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć                                                                                                | laboratorium                                |
| EK_05         | Obserwacja w trakcie zajęć                                                                                                              | wykład, ćwiczenia                           |

### 4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

#### Wykład

Zaliczenie wykładu odbywa się na podstawie oceny z egzaminu pisemnego. Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest wcześniejsze zaliczenie ćwiczeń audytoryjnych i laboratoryjnych. Na egzaminie pisemnym każdemu zagadnieniu odpowiada punktacja 0-4 pkt. Część pisemna egzaminu jest zaliczona po zdobyciu przez studenta ponad 51% punktów. Wymagana jest obecność na wykładach oraz aktywność w dyskusjach dotyczących zagadnień zawartych w treściach merytorycznych.

#### Ćwiczenia

Ocena końcowa z ćwiczeń audytoryjnych wystawiana jest w oparciu o oceny z dwóch kolokwii, odpowiedzi ustnych, aktywności podczas zajęć i obecności.

#### Laboratoria

Ocena końcowa z ćwiczeń laboratoryjnych wystawiana jest w oparciu o oceny ze sprawozdań, aktywności studenta podczas zajęć oraz odpowiedzi ustnych z zagadnień teoretycznych do wykonywanych ćwiczeń.

Wymagania odpowiadające poszczególnym ocenom:

Ocena: **bardzo dobry (5,0)**

Student opanował pełny zakres wiedzy i umiejętności określony programem ćwiczeń. Sprawnie posługuje się zdobytymi wiadomościami, umie korzystać z różnych źródeł wiedzy, rozwiązuje samodzielnie zadania rachunkowe i problemowe. Potrafi zastosować zdobytą wiedzę w nowych sytuacjach.

Ocena: **dobry (4,0)**

Student opanował w dużym zakresie wiadomości i umiejętności bardziej złożone, poszerzające relacje między elementami treści. Nie opanował jednak w pełni wiadomości określonych programem ćwiczeń. Poprawnie stosuje wiadomości do rozwiązywania typowych zadań lub problemów.

Ocena: **dostateczny (3,0)**

Student opanował wiadomości najważniejsze z punktu widzenia przedmiotu, proste, łatwe do opanowania. Rozwiązuje typowe zadania z pomocą prowadzącego ćwiczenia, zna podstawowe wzory i jednostki wielkości fizycznych.

**5. CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY STUDENTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS**

| Forma aktywności                                                                                          | Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Godziny z harmonogramu studiów                                                                            | 90                                                |
| Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)                             | 3                                                 |
| Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.) | 90                                                |
| SUMA GODZIN                                                                                               | 183                                               |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS</b>                                                                     | <b>7</b>                                          |

*\* Należy uwzględnić, że 1 pkt ECTS odpowiada 25-30 godzin całkowitego nakładu pracy studenta.*

**6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU**

|                                  |             |
|----------------------------------|-------------|
| wymiar godzinowy                 | Nie dotyczy |
| zasady i formy odbywania praktyk | Nie dotyczy |

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa:

- [1] Halliday D., Resnick R., Walker J.: *Podstawy Fizyki*. Tom 1-5, PWN, 2011.
- [2] Orear J.: *Fizyka*. Tom 1-2. WNT 2014.
- [3] Szczeniowski Sz.: *Fizyka doświadczalna*. Tom 1-6, PWN 1980.
- [4] Jędrzejewski J., Kruczek W., Kujawski A.: *Zbiór zadań z fizyki*. WNT 2004.
- [5] J. Kalisz, M. Massalska, J.M. Massalski: *Zbiór zadań z fizyki z rozwiązaniami*. PWN 1987.
- [6] Smela J., Zamorski T., Puch A.: *Pierwsza pracownia fizyczna – przewodnik*. FOSZE. 1995.
- [7] H. Szydłowski: *Pracownia fizyczna*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1997.
- [8] T. Dryński: *Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki*. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1980.

Literatura uzupełniająca:

- [1] A.K. Wróblewski, J.A. Zakrzewski: *Wstęp do fizyki*. Tom 1-2 PWN, 1991.
- [2] Hennel A., Szuszkiewicz W.: *Zadania i problemy z fizyki*. PWN 1999.
- [3] A. S. Gajewski: *Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki: pomocnicze materiały dydaktyczne dla studiów zaocznych*. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Kraków 1999.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej