

## Karta opisu zajęć - Sylabus

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych im. ks. Bronisława Markiewicza w Jarosławiu

### I. INFORMACJE PODSTAWOWE

Nazwa zajęć: <b>Fizyka</b>	Cykl kształcenia rozpoczynający się w roku akademickim <b>2024/2025</b>
Nazwa kierunku studiów, poziom i profil kształcenia: <b>Geodezja i kartografia, studia pierwszego stopnia, profil praktyczny</b>	
Język wykładowy: <b>polski</b>	Rodzaj zajęć: <b>zajęcia kształcenia podstawowego</b>
Rok studiów: <b>I</b>	Semestr: <b>II</b>
Liczba punktów ECTS przypisana zajęciom: <b>4</b>	Koordynator zajęć Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy, adres e-mail:
Jednostka organizacyjna: <b>Wydział Inżynierii Technicznej</b>	

### FORMA PROWADZENIA ZAJĘĆ I LICZBA GODZIN

Ogólna liczba godzin zajęć dydaktycznych na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych z podziałem na formy:

Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
Wykład:	30	Wykład:	
Ćwiczenia:		Ćwiczenia:	
Laboratorium:	30	Laboratorium:	
Lektorat:		Lektorat:	
Projekt:		Projekt:	
Zajęcia praktyczne:		Zajęcia praktyczne:	
Seminarium:		Seminarium:	
Zajęcia terenowe:		Zajęcia terenowe:	
Praktyki zawodowe:		Praktyki zawodowe:	
Inna forma (jaka):		Inna forma (jaka):	
<b>RAZEM:</b>	<b>60</b>	<b>RAZEM:</b>	

### II. INFORMACJE SZCZEGÓŁOWE

#### Wymagania wstępne i dodatkowe:

- znajomość podstaw fizyki z zakresu szkoły średniej
- znajomość matematyki w zakresie I semestru studiów

#### Cel (cele) kształcenia dla zajęć:

Przekazanie podstawowej wiedzy i z zakresu fizyki, przydatnej do rozwiązywania zagadnień z zakresu geodezji i kartografii, w tym:

- dostarczenie studentowi wiedzy w zakresie fizyki, obejmującej zagadnienia ogólne z fizyki, fizykę oddziaływań grawitacyjnych, elektromagnetycznych oraz podstawy optyki i fizyki kwantowej;
- zapewnienie trwałej wiedzy z zakresu fizyki, praw rządzącym mikro- i makroświatem, znaczenie fizyki w technice i w życiu codziennym.
- formułowanie i rozwiązywanie przez studentów informatycznych problemów inżynierskich.
- Ćwiczenia laboratoryjne mają na celu utrwalenie i rozszerzenie wiadomości zdobytych na wykładzie poprzez bezpośredni kontakt z eksperymentem fizycznym lub zadaniem problemowym. Celem tych zajęć jest wykształcenie umiejętności planowania i przeprowadzania pomiarów wielkości fizycznych oraz

<p>praktyczne wykorzystanie wiedzy w zakresie rozwiązywania zadań, opracowania wyników pomiarów i analizy niepewności wyników z wykorzystaniem obliczeniowych i graficznych metod statystycznych. W ramach zajęć studenci rozwiązują zadania i wykonują w zespołach pomiary fizyczne z listy według ustalonego harmonogramu oraz przygotowują sprawozdania z przebiegu ćwiczeń.</p>		
<p><b>EFEKTY UCZENIA SIĘ OKREŚLONE DLA ZAJĘĆ I ICH ODNIESIENIE DO EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OKREŚLONYCH DLA KIERUNKU STUDIÓW</b></p>		
<p>Efekty uczenia się określone dla zajęć w kategorii wiedza, umiejętności oraz kompetencje społeczne oraz metody weryfikacji efektów uczenia się</p> <p><b>UWAGA:</b></p> <p>Dzielimy efekty uczenia się określone dla zajęć na kategorie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych. Określone dla zajęć efekty uczenia się nie muszą obejmować wszystkich trzech kategorii i zależą one od formy zajęć.</p>		
Symbol efektów uczenia się określonego dla zajęć*	Treść efektu uczenia się. Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się, student w kategorii:	Odniesienie do efektów uczenia się określonych dla kierunku studiów (symbol efektów uczenia się)
<b>Wiedzy - zna i rozumie:</b>		
M_01	<p>podstawowe definicje, zjawiska, doświadczenia, prawa i ich opis matematyczny w zakresie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- podstawowych zagadnień fizyki, oddziaływań grawitacyjnych i elektromagnetycznych;</li> <li>- optyki , kwantowo-mechanicznych podstaw nowoczesnych technologii i urządzeń;</li> <li>- fizyki półprzewodników i laserów.</li> </ul>	K_W01
<b>Umiejętności - potrafi</b>		
M_02	<ul style="list-style-type: none"> <li>- stosować program komputerowy zarówno w układach pomiarowych jak i przy opracowywaniu wyników eksperymentu (otrzymanie pośrednich wyników pomiaru, wykresy, elementy dyskusji błędu);</li> <li>- posługiwać się przyrządami pomiarowymi oraz przygotować stanowisko doświadczalne do samodzielnej pracy eksperymentalnej związanej z tematyką ćwiczeń laboratoryjnych;</li> </ul>	K_U03
M_03	<ul style="list-style-type: none"> <li>- opanować zagadnienia z fizyki w zakresie praw i zjawisk fizycznych oraz zasad metrologii, koniecznych do zrozumienia problemów związanych z tematyką ćwiczeń laboratoryjnych;</li> </ul>	K_U01,
M_04	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pracować indywidualnie i w zespole, kierować pracą zespołów, szacować czas potrzebny na realizację konkretnego zadania; opracować i zrealizować raport zawierający omówienie wyników.</li> </ul>	K_U01,
<b>Kompetencji społecznych - jest gotów do:</b>		
M_05	<ul style="list-style-type: none"> <li>ciągłego dokształcania się i podnoszenia kompetencji zawodowych i społecznych;</li> </ul>	K_K01
M_06	<ul style="list-style-type: none"> <li>ponoszenia odpowiedzialności za pracę własną oraz podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.</li> </ul>	K_K07
<p><b>UWAGA!</b></p> <p>Zaleca się, aby w zależności od liczby godzin zajęć, liczba efektów uczenia się zawierała się w przedziale: 3-7, ale są to wartości umowne.</p>		

## TREŚCI PROGRAMOWE I ICH ODNIESIENIE DO FORM ZAJĘĆ I METOD OCENIANIA

Treści programowe (uszczegółowione, zaprezentowane z podziałem na poszczególne formy zajęć, tj. wykład, ćwiczenia, laboratoria, projekty, seminaria i inne):

Symbol treści programowych	Opis treści programowych	Forma zajęć	Metody dydaktyczne prowadzenia zajęć umożliwiające osiągnięcie założonych efektów uczenia się *	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się przypisanych do zajęć #
<b>wykład</b>				
TP-01	Metodologiczne podstawy fizyki. Podstawowe wielkości fizyczne i ich jednostki w układzie SI. Układy odniesienia i współrzędnych oraz transformacje między nimi. Struktury matematyczne i warunki połowosci wielkości fizycznych. Zasady dynamiki Newtona i ich konsekwencje. Rodzaje oddziaływań. Podstawowe teorie fizyczne.	wykład	wykład podający	egzamin pisemny
TP-02	Prawo grawitacji. Natężenie pola grawitacyjnego. Ruch, praca i energia potencjalna w polu grawitacyjnym. Równania ruchu i ich rozwiązanie w polu grawitacyjnym Ziemi – trajektorie rzutów: poziomego i ukośnego.	wykład	wykład podający	egzamin pisemny
TP-03	Oddziaływanie elektrostatyczne – prawo Coulomba. Natężenie pola elektrostatycznego. Ruch, praca, moc i energia potencjalna w polu elektrostatycznym. Potencjał i napięcie elektryczne. Opór elektryczny i prawo Ohma. Wektory: polaryzacji i indukcji elektrycznej. Całkowa i różniczkowa postać prawa Gaussa dla pola elektrycznego.	wykład	wykład podający	egzamin pisemny
TP-04	Oddziaływanie elektrodynamiczne. Wektor indukcji magnetycznej. Siła Lorentza. Pole magnetyczne w ośrodku materialnym izotropowym i anizotropowym. Wektory: magnetyzacji i natężenia pola magnetycznego. Całkowa i różniczkowa postać prawa Gaussa dla pola magnetycznego. Prawo Biota-Savarta. Cyrkulacja pola magnetycznego i postać całkowa prawa Ampere'a.	wykład	wykład podający	egzamin pisemny
TP-05	Indukcja elektromagnetyczna – prawo Faradaya. Pole elektromagnetyczne – równania Maxwella i równania materiałowe. Prawa Kirchhoffa. Obwód drgający. Drgania swobodne i wymuszone obwodu drgającego. Szczególne rozwiązanie równań Maxwella – fala elektromagnetyczna.	wykład	wykład podający	egzamin pisemny

TP-06	<p>Optyka geometryczna. Optyka oka ludzkiego. Budowa siatkówki oka ludzkiego. Mechanizm widzenia barwnego. Czopki i pręciki oraz zakresy ich spektralnej czułości. Podstawowe systemy barw i ich związek z fizjologicznymi własnościami wzroku ludzkiego. Perspektywa. Paralaksa.</p>	wykład	wykład podający	egzamin pisemny
TP-07	<p>Podstawy mechaniki kwantowej. Doświadczenie Hertza - zjawisko fotoelektryczne. Rozproszenie Comptona – korpuskularna natura światła. Doświadczenie Davissona i Germera – falowy charakter materii. Poziomy energetyczny atomu. Modele atomu. Kwantowy mechanizm emisji i absorpcji światła – podstawa działania lasera. Kwantowa teoria ciała stałego – półprzewodniki. Zasada nieoznaczoności.</p>	wykład	wykład podający	egzamin pisemny
TP-08	<p>Elementy fizyki półprzewodników. Kwantowa klasyfikacja materii – izolatory, półprzewodniki, przewodniki. Półprzewodniki samoistne oraz typów n i p. Złącze półprzewodnikowe jako źródło światła.</p>	wykład	wykład podający	egzamin pisemny
TP-09	<p>Elementy fizyki laserów. Zmiany stanu energetycznego atomu – absorpcja fotonu oraz jego emisja spontaniczna lub wymuszona. Laser trójpoziomowy. Inwersja obsadzeń. Budowa i zasada działania laserów: helowo-neonowego i rubinowego. Rola rezonatora. Zasada działania lasera półprzewodnikowego</p>	wykład	wykład podający	egzamin pisemny
<b>laboratorium</b>				
TP-10	<p>Przepisy BHP pracowni fizycznej. Zapoznanie studentów z rachunkiem niepewności i graficznymi metodami opracowania wyników pomiarów. Prawo propagacji niepewności pomiarowej dla pomiarów pośrednich. Przykładowe pomiary.</p>	laboratorium	Laboratorium – pomiary praktyczne, rozwiązywanie zadań	kolokwium, sprawozdanie
TP-11	<p>Mechanika. Badanie II zasady dynamiki na torze powietrznym. Badanie zasady zachowania pędu w zderzeniach sprężystych i niesprężystych. Rozwiązywanie zadań.</p>	laboratorium	Laboratorium – pomiary praktyczne, rozwiązywanie zadań	kolokwium, sprawozdanie
TP-12	<p>Pole grawitacyjne. Pomiar przyspieszenia grawitacyjnego z wykorzystaniem wahadła matematycznego, siłomierza elektronicznego oraz fotokomórki. Rozwiązywanie zadań.</p>	laboratorium	Laboratorium – pomiary praktyczne, rozwiązywanie zadań	kolokwium, sprawozdanie
TP-13	<p>Drgania. Prawo Hooke'a - pomiary współczynników sprężystości. Pomiary dla drgających układów sprężyn. Rozwiązywanie zadań.</p>	laboratorium	Laboratorium – pomiary praktyczne, rozwiązywanie zadań	kolokwium, sprawozdanie

TP-14	Elektryczność. Sprawdzenie prawa Ohma dla prądu stałego. Sprawdzenie praw Kirchhoffa. Rozwiązywanie zadań.	laboratorium	Laboratorium – pomiary praktyczne, rozwiązywanie zadań	kolokwium, sprawozdanie
TP-15	Elektryczność. Pomiar małych rezystancji. Pomiar rezystywności miedzi i aluminium. Rozwiązywanie zadań.	laboratorium	Laboratorium – pomiary praktyczne, rozwiązywanie zadań	kolokwium, sprawozdanie
TP-16	Elektromagnetyzm. Pomiar indukcyjności cewki w obwodach RL. Pomiar indukcji magnetycznej. Badanie pola magnetycznego przewodnika kołowego i solenoidu. Rozwiązywanie zadań.	laboratorium	Laboratorium – pomiary praktyczne, rozwiązywanie zadań	kolokwium, sprawozdanie
TP-17	Optyka i fizyka atomu. Widma emisyjne i absorpcyjne. Pomiar długości fal występujących w widmie emisyjnym rtęci, za pomocą spektrometru. Pomiar długości fali światła laserowego.	laboratorium	Laboratorium – pomiary praktyczne, rozwiązywanie zadań	kolokwium, sprawozdanie

**Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się określonych dla zajęć, powinny być zróżnicowane w zależności od kategorii, tj. inne dla kategorii wiedza i inne dla kategorii umiejętności i kompetencje społeczne.**

Dla wykładu:

\* np. wykład podający, wykład problemowy, ćwiczenia oparte na wykorzystaniu różnych źródeł wiedzy

# np. egzamin ustny, test, prezentacja, projekt

Zaleca się podanie przykładowych zadań (pytań) służących weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się określonych dla zajęć.

#### **ZALECANA LITERATURA (w tym pozycje w języku obcym)**

**Literatura podstawowa** (powinna być dostępna dla studenta w uczelnianej bibliotece):

1. R.P. Feynman, R.B.Leighton, M.Sands, Feynmana wykłady z fizyki. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa (2001),
2. D.Halliday, R.Resnick, J.Walker, Podstawy fizyki, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa (2003),
3. D.Halliday, R.Resnick, J.Walker, Podstawy fizyki. Zbiór zadań, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa (2003),
4. H. Szydłowski, Pracownia fizyczna wspomagana komputerem, PWN, Warszawa, (2003).

**Literatura uzupełniająca:**

1. Orear J., „Fizyka”, t.1,2. WNT, Warszawa, (2002),
2. P.G. Hewitt, Fizyka wokół nas, PWN, Warszawa (2003),
3. Jędrzejewski J., Kruczek W., Kujawski A., „Zbiór zadań z fizyki” WNT, Warszawa, (2002),
4. R. Nowak, Statystyka dla fizyków, PWN, Warszawa, (2002).
5. Hennel A., Zadania i problemy z fizyki, tom 1, wydanie 5, PWN, Warszawa (2002).

### **III. INFORMACJE DODATKOWE**

#### **BILANS PUNKTÓW ECTS**

#### **OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA (godziny)**

Forma aktywności	Liczba godzin *
Godziny zajęć (według harmonogramu) z nauczycielem akademickim lub inną osobą prowadzącą zajęcia	60
Praca własna studenta	60
<b>SUMA GODZIN:</b>	<b>120</b>

#### **OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA (punkty ECTS)**

	<b>Liczba punktów ECTS</b>
--	----------------------------

SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS PRZYPIŚNANYCH DO ZAJĘĆ	Praca studenta wymagająca bezpośredniego kontaktu z nauczycielem akademickim lub inną osobą prowadzącą zajęcia	Ogółem: 4	2
	Praca własna studenta		2
* godziny lekcyjne, czyli 1 godz. oznacza 45 min;			
<b>OPIS PRACY WŁASNEJ STUDENTA:</b>			
Praca własna studenta musi być precyzyjnie opisana, uwzględniając charakter praktyczny zajęć. Należy podać symbole efektu uczenia się, którego praca własna dotyczy oraz metody weryfikacji efektów uczenia się stosowane w ramach pracy własnej. Przykładowe formy aktywności: (1) przygotowanie do zajęć, (2) opracowanie wyników, (3) czytanie wskazanej literatury, (4) napisanie raportu z zajęć, (5) przygotowanie do egzaminu, opracowanie projektu.			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- przygotowanie do zajęć – rozwiązywanie zadań,</li> <li>-opracowanie wyników,</li> <li>- czytanie wskazanej literatury,</li> <li>- napisanie raportu z zajęć,</li> <li>- przygotowanie do egzaminu.</li> </ul>			
<b>KRYTERIA OCENIANIA</b>			
<p>Ocena kształtująca:</p> <p>Warunkiem zaliczenia laboratorium jest: wykonanie i zaliczenie przewidzianych w planie ćwiczeń laboratoryjnych (minimum 5-ciu w każdym semestrze) – student zalicza ćwiczenie jeżeli: zdał sprawdzian teoretyczny, zrealizował ćwiczenie praktycznie podczas zajęć oraz przedstawił odpowiednie sprawozdanie. Student otrzymuje oceny na podstawie sprawdzianów teoretycznych lub ustnych, obserwacji sprawności wykonywania przez studenta ćwiczenia i otrzymywania przez niego pomiarów oraz przedstawionych sprawozdań.</p> <p>Test egzaminacyjny z wykładów składa się z tzw. pytań zamkniętych wielokrotnego wyboru. Każdy zestaw składa się z 20 pytań i wymaga wskazania na ogół kilku odpowiedzi stanowiących elementy odpowiedzi pełnej. Szczegółowy system oceny przedstawia się następująco:</p> <p>niedostatecznie – do 50% poprawnych odpowiedzi włącznie  dostatecznie – powyżej 50% do 60% poprawnych odpowiedzi włącznie  dostatecznie plus – powyżej 60% do 70% poprawnych odpowiedzi włącznie  dobrze – powyżej 70% do 80% poprawnych odpowiedzi włącznie  dobrze plus - powyżej 80% do 90% poprawnych odpowiedzi włącznie  bardzo dobrze – powyżej 90% do 100% poprawnych odpowiedzi włącznie.</p>			
<p>Ocena podsumowująca:</p> <p>Podsumowująca ocena z wykładów odpowiada ocenie z egzaminu pisemnego w formie testu zamkniętego wielokrotnego wyboru. Końcowa ocena z laboratorium to średnia arytmetyczna ocen (minimum 5-ciu ćwiczeń laboratoryjnych w każdym semestrze) oraz ocena z kolokwium.</p>			
<b>INFORMACJA O PRZEWIDYWANEJ MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA KSZTAŁCENIA NA ODLEGŁOŚĆ</b>			