

## OPIS PRZEDMIOTU/MODUŁU KSZTAŁCENIA (SYLABUS)

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim <b>Podstawy Fizyki 2</b>	
2.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku angielskim <b>Fundamentals of Physics 2</b>	
3.	Jednostka prowadząca przedmiot <b>Wydział Fizyki i Astronomii</b>	
4.	Kod przedmiotu/modułu <b>24-FZ-FT-S1-E2-PF2</b>	
5.	Rodzaj przedmiotu/modułu ( <i>obowiązkowy lub fakultatywny</i> ) <b>fakultatywny</b>	
6.	Kierunek studiów <b>fizyka, fizyka techniczna, astronomia</b>	
7.	Poziom studiów ( <i>I lub II stopień lub jednolite studia magisterskie</i> ) <b>I stopień</b>	
8.	Rok studiów ( <i>jeśli obowiązuje</i> ) <b>I</b>	
9.	Semestr ( <i>zimowy lub letni</i> ) <b>letni</b>	
10.	Forma zajęć i liczba godzin <b>wykład – 60 godz.; konwersatorium – 60 godz.</b>	
11.	Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia <b>dr hab. Robert Kucharczyk</b>	
12.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu oraz zrealizowanych przedmiotów <b>Elementarna wiedza z elektryczności i magnetyzmu objęta programem szkoły średniej. Znajomość mechaniki punktu materialnego i bryły sztywnej oraz podstaw termodynamiki w zakresie objętym programem przedmiotu Podstawy Fizyki 1. Podstawowe umiejętności matematyczne z zakresu algebry, rachunku wektorowego i różniczkowo-całkowego.</b>	
13.	Cele przedmiotu <b>Wprowadzenie, na poziomie studiów uniwersyteckich, do klasycznej elektryczności i magnetyzmu.</b>	
14.	Zakładane efekty kształcenia:  <b>Student po zaliczeniu przedmiotu:</b>  • <b>zna i rozumie podstawowe pojęcia i koncepcje klasycznego elektromagnetyzmu;</b>	<b>Fizyka:</b> <b>K_W04, K_W05, K_W08,</b> <b>K_U02, K_U04, K_U08, K_U09,</b> <b>K_K01, K_K02, K_K03</b>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna wielkości fizyczne z dziedziny elektryczności i magnetyzmu i ich jednostki, prawidłowo opisuje zależności między poznanymi wielkościami fizycznymi i przekształca jednostki;</li> <li>• zna i rozumie podstawowe prawa elektromagnetyzmu, jak prawo Coulomba, Gaussa, Biota-Savarta, Ampera i Faradaya</li> <li>• potrafi wykorzystać poznane prawa i reguły do rozwiązywania wybranych problemów fizycznych i wyjaśniania obserwowanych zjawisk;</li> <li>• potrafi wyjaśnić zasady funkcjonowania wybranych przyrządów i urządzeń;</li> </ul>	<p><b>Fizyka techniczna:</b>  K_W04, K_W05, K_W09, K_W11,  K_U02, K_U04, K_U12, K_U13, K_K01, K_K02, K_K03</p> <p><b>Astronomia:</b>  K1_W04, K1_W05, K1_W07, K1_U02, K1_U03, K1_U04, K1_U10, K1_U11,  K1_K01, K1_K02, K1_K04</p>
15.	<p>Treści programowe</p> <p><b>Ładunki elektryczne a struktura materii, przewodniki i izolatory. Oddziaływania ładunków, prawo Coulomba. Pole elektryczne: natężenie pola, linie pola, strumień elektryczny. Prawo Gaussa i jego zastosowania. Wyznaczanie natężenia pola elektrycznego wytworzonego przez dyskretne i ciągle rozkłady ładunków. Ładunek punktowy i dipol elektryczny w jednorodnym i niejednorodnym polu elektrycznym. Zachowawczość pola elektrostatycznego, energia potencjalna układu ładunków. Potencjał elektrostatyczny, związki pomiędzy potencjałem a natężeniem pola, obliczanie potencjału dla różnych rozkładów ładunku. Rozkład ładunków na przewodnikach, przewodnik w polu elektrycznym, metoda obrazów. Kondensatory, pojemność, energia pola elektrycznego. Dielektryk w polu elektrycznym, pole elektryczne w ośrodku dielektrycznym, indukcja elektryczna i polaryzacja ośrodka. Prąd elektryczny: model Drudego przewodnictwa metali, natężenie i gęstość prądu, opór i oporność przewodnika, prawo Ohma, obwody prądu stałego, reguły Kirchhoffa i ich zastosowania, przemiany energetyczne w obwodach. Pole magnetyczne: indukcja magnetyczna, linie pola, strumień magnetyczny, prawo Gaussa dla magnetyzmu. Siła Lorentza, siła magnetyczna działająca na przewodnik z prądem, dipol magnetyczny w jednorodnym i niejednorodnym polu magnetycznym. Efekt Halla. Źródła pola magnetycznego: prawa Biota-Savarta i Ampera i ich zastosowania. Pole magnetyczne w ośrodku, natężenie pola magnetycznego i magnetyzacja ośrodka, materiały magnetyczne: para-, dia- i ferromagnetyki. Indukcja elektromagnetyczna, prawo Faradaya i jego zastosowania, indukowane pole elektryczne. Indukcyjność i samo-indukcja, cewka indukcyjna, energia pola magnetycznego. Obwody prądu zmiennego: reaktancje elementów obwodu i moc na nich wydzielana, rezonans w obwodzie RLC, dobroć obwodu. Równania Maxwella w postaci całkowej i różniczkowej.</b></p>	
16.	<p>Zalecana literatura (<i>podręczniki</i>)</p> <p><b>Podstawowa:</b>  H.D. Young, R.A. Freedman, <i>University Physics</i>.  D. Halliday R. Resnick, J. Walker, <i>Podstawy Fizyki</i> (tom 3).</p> <p><b>Uzupełniająca:</b>  E.M. Purcell, <i>Elektryczność i magnetyzm</i>.  A.K. Wróblewski, J.A. Zakrzewski, <i>Wstęp do fizyki</i>.  J. Orear, <i>Fizyka</i>.  B. Jaworski, A. Dietlaf, L. Miłkowska, <i>Kurs fizyki</i>.</p>	

	<b>S. Szczeniowski, Fizyka doświadczalna. R.P. Feynman, R.B. Leighton, M. Sands, Feynmana wykłady z fizyki.</b>	
17.	Forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu, sposób sprawdzenia osiągnięcia zamierzonych efektów kształcenia: wykład: <b>egzamin ustny</b> seminarium: laboratorium: konwersatorium: <b>zaliczenie w oparciu o pracę w ciągu całego semestru, uwzględniające aktywność na zajęciach i wyniki sprawdzianów</b> inne:	
18.	Język wykładowy: <b>polski</b>	
19.	Obciążenie pracą studenta	
	Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
	Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem: - wykład: - ćwiczenia: - laboratorium: - inne:	<b>60 – wykład</b> <b>60 – ćwiczenia</b>
	Praca własna studenta np.: - przygotowanie do zajęć: - opracowanie wyników: - czytanie wskazanej literatury: - napisanie raportu z zajęć: - przygotowanie do egzaminu:	<b>90 – przygotowanie do ćwiczeń</b> <b>30 – przygotowanie do egzaminu</b>
	Suma godzin	<b>240</b>
	Liczba punktów ECTS	<b>8</b>

\*objaśnienie symboli:

K (przed podkreśleniem) - kierunkowe efekty kształcenia

W - kategoria wiedzy

U - kategoria umiejętności

K (po podkreśleniu) - kategoria kompetencji społecznych

01, 02, 03 i kolejne - numer efektu kształcenia

## COURSE/MODULE DESCRIPTION (SYLLABUS)

1.	Course/module <b>Fundamentals of Physics 2</b>	
2.	University department <b>Department of Physics and Astronomy</b>	
3.	Course/module code <b>24-FZ-FT-S1-E2-PF2</b>	
4.	Course/module type – mandatory (compulsory) or elective (optional) <b>elective</b>	
5.	University subject (programme/major) <b>Physics, Technical Physics, Astronomy</b>	
6.	Degree: ( <i>master, bachelor</i> ) <b>Bachelor</b>	
7.	Year <b>I</b>	
8.	Semester ( <i>autumn, spring</i> ) <b>Spring</b>	
9.	Form of tuition and number of hours <b>lectures – 60 h; classes – 60 h</b>	
10.	Name, Surname, academic title <b>Dr. Robert Kucharczyk</b>	
11.	Initial requirements (knowledge, skills, social competences) regarding the course/module and its completion <b>Basic knowledge of electricity and magnetism included in the secondary school curriculum. Knowledge of particle and rigid body mechanics as well as of elementary thermodynamics, as provided by the course Fundamentals of Physics 1. Basic math skills in algebra, vectors, and differential and integral calculus.</b>	
12.	Objectives <b>Introduction, at the university level, to classical electricity and magnetism.</b>	
13.	Learning outcomes (expected)  <b>After completing the course, the student:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>is familiar with the basic notions and concepts of classical electricity and magnetism;</b></li> <li>• <b>identifies various physical quantities related to electricity and magnetism as well as the relationships between them, recognizes and converts their units;</b></li> <li>• <b>knows and understands basic laws of electricity and magnetism, such as Coulomb’s law, Gauss’s law, law of Biot and Savart,</b></li> </ul>	Outcome symbols  <b>Physics:</b> K_W04, K_W05, K_W08, K_U02, K_U04, K_U08, K_U09, K_K01, K_K02, K_K03  <b>Technical Physics:</b> K_W04, K_W05, K_W09, K_W11, K_U02, K_U04, K_U12, K_U13,

	<p><b>Ampere's law or Faraday's law;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>is capable of solving various physical problems and explaining observed phenomena by applying the known laws and rules;</b></li> <li>• <b>explains how various electromagnetic devices and apparatuses work;</b></li> </ul>	<p><b>K_K01, K_K02, K_K03</b></p> <p><b>Astronomy:</b></p> <p><b>K1_W04, K1_W05, K1_W07,</b></p> <p><b>K1_U02, K1_U03, K1_U04, K1_U10, K1_U11,</b></p> <p><b>K1_K01, K1_K02, K1_K04</b></p>
14.	<p><b>Content</b></p> <p><b>Electric charges and the structure of matter, conductors and insulators. Interaction of charges, Coulomb's law. Electric field: field magnitude, field lines, electric flux. Gauss's law and its applications. Electric field calculations for discrete and continuous charge distributions. Point charge and electric dipole in a uniform and non-uniform electric field. Conservative character of electrostatic forces, electric potential energy of a collection of charges. Electrostatic potential, its relation to electric field, calculating electric potential. Charge distribution on conductors and conductors in an external electric field, the method of image charges. Capacitors, capacitance, electric-field energy. Dielectric in an external electric field, electric field in a dielectric medium, electric displacement field and polarization. Electric current: the Drude's model of metallic conduction, current and current density, resistance and resistivity, Ohm's law, direct-current circuits, Kirchhoff's rules and their applications, energy and power in electric circuits. Magnetic field, field lines, magnetic flux, Gauss's law for magnetism. Lorentz's force, magnetic force on a current-carrying conductor, magnetic dipole in a uniform and non-uniform electric field. The Hall effect. Sources of magnetic field: the law of Biot and Savart and Ampere's law with their applications. Magnetic field in a medium, magnetization of a medium, magnetic materials: para-, dia- and ferromagnetics. Electromagnetic induction, Faraday's law and its applications, induced electric fields. Mutual inductance and self-inductance, inductors, magnetic-field energy. Alternating current circuits: reactance of individual circuit elements, resonance in RLC series circuit, power factor. Integral and differential formulations of Maxwell's equations.</b></p>	
15.	<p><b>Recommended literature</b></p> <p><b>Leading:</b></p> <p><b>H.D. Young, R.A. Freedman, <i>University Physics</i>.</b></p> <p><b>D. Halliday R. Resnick, J. Walker, <i>Podstawy Fizyki (tom 3)</i>.</b></p> <p><b>Supplementary:</b></p> <p><b>E.M. Purcell, <i>Elektryczność i magnetyzm</i>.</b></p> <p><b>A.K. Wróblewski, J.A. Zakrzewski, <i>Wstęp do fizyki</i>.</b></p> <p><b>J. Orear, <i>Fizyka</i>.</b></p> <p><b>B. Jaworski, A. Dietłaf, L. Miłkowska, <i>Kurs fizyki</i>.</b></p> <p><b>S. Szczeniowski, <i>Fizyka doświadczalna</i>.</b></p> <p><b>R.P. Feynman, R.B. Leighton, M. Sands, <i>Feynmana wykłady z fizyki</i>.</b></p>	
16.	<p>Ways of earning credits for the completion of a course /particular component, methods of assessing academic progress:</p> <p>lecture: <b>oral exam</b></p> <p>class: <b>credit based on achievements during the whole semester, including activity in class and partial test results</b></p> <p>laboratory:</p> <p>seminar:</p>	

	other:	
17.	Language of instruction <b>Polish</b>	
18.	Student's workload	
	Activity	Average number of hours for the activity
	Hours of instruction (as stipulated in study programme) : - lecture: - classes: - laboratory: - other:	<b>60 – lecture</b> <b>60 – classes</b>
	student's own work, e.g.: - preparation before class (lecture, etc.) - research outcomes: - reading set literature: - writing course report: - preparing for exam:	<b>90 – preparing for classes</b> <b>30 – preparing for exam</b>
	Hours	<b>240</b>
	Number of ECTS	<b>8</b>

\* Key to symbols:

K (before underscore) - learning outcomes for the programme

W - knowledge

U - skills

K (after underscore) - social competences

01, 02, 03 and subsequent - consecutive number of learning outcome