

INFORMACJA DO KATALOGU PRZEDMIOTÓW DOSTĘPNYCH W JĘZYKU ANGIELSKIM

Opis przedmiotu / *Course description*

Lp	OPIS PRZEDMIOTU	TREŚĆ
1	Nazwa przedmiotu	Fizyka i biofizyka
	<i>Course title</i>	<i>Physics and biophysics</i>
2	Kod przedmiotu	BI1s_002
	<i>Course code</i>	BI1s_002
3	Godziny zajęć	wykłady 15 ćwiczenia 30
	<i>Contact hours</i>	<i>lectures 15 classes 30</i>
	<i>Study time</i>	45
4	Liczba punktów ECTS	5
	<i>ECTS credits</i>	5
5	Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy
	<i>Type of the course</i>	<i>obligatory</i>
6	Poziom przedmiotu, Wydział i kierunek na którym jest prowadzony	studia I stopnia, Wydział Biologii Środowiskowej, Kierunek: Biologia
	<i>Level of the course, Faculty and direction it is conducted</i>	<i>Master's studie on the Faculty of Environmental Biology, Biology</i>
7	Rok studiów	I
	<i>Year of study</i>	<i>I</i>
8	Semester studiów	zimowy (1)
	<i>Semester of study</i>	<i>winter semestr (1)</i>
9	Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Marta Arczewska
	<i>Name of lecturer(s)</i>	<i>Marta Arczewska</i>
10	Słowa kluczowe	podstawy fizyki, biofizyka, spektroskopia molekularna
	<i>Keywords</i>	<i>basic physics, biophysics, molecular spectroscopy</i>
11	Cele przedmiotu	Celem modułu jest nabycie wiedzy w zakresie fizyki i biofizyki oraz umiejętności jej wykorzystania do ilościowego opisu zjawisk występujących w organizmach żywych na różnych poziomach ich organizacji. Zapoznanie się z podstawami teoretycznymi oraz praktycznymi różnymi metod badawczych stosowanych w naukach przyrodniczych. Poznanie mechanizmów i skutków oddziaływania fizycznych i biofizycznych czynników środowiskowych na organizmy żywe.
	<i>Objective of the course</i>	<i>The aim of the module is to acquire knowledge in the field of physics and biophysics and the ability to use it to quantify the phenomena occurring in living organisms at different levels of their organization. An acquaintance with the theoretical and practical foundations of various research methods used in life sciences. A greater understanding of the mechanisms and effects of physical and biophysical environmental factors on living</i>

12	Treści merytoryczne przedmiotu	<p><i>organisms.</i></p> <p>Wykłady:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Rola fizyki i biofizyki w innych naukach przyrodniczych. Podstawowe oddziaływania występujące w przyrodzie. Definicje podstawowych jednostek fizycznych, układ SI. Metody oceny niepewności pomiarowych w praktyce laboratoryjnej na bazie ćwiczeń w pracowni. Charakterystyka przyrządów pomiarowych i zasady odczytu. 2. Kinematyka i dynamika punktu materialnego. Zasady dynamiki Newtona, pojęcie siły. Prawo powszechnego ciężenia. 3. Ruch obrotowy. Dynamika bryły sztywnej. Prawa zachowania energii, pędu i momentu pędu. Elementy biomechaniki układu ruchu w organizmie żywym. 4. Elementy mechaniki płynów. Kinetyczno- molekularna teoria budowy cieczy. Podstawy hydrodynamiki cieczy doskonałej i lepkiej. Prawo Newtona. Przepływ laminarny i turbulentny, liczba Reynoldsa. Równanie ciągłości cieczy. Równanie Bernoulliego i jego zastosowania. Napięcie powierzchniowe. Siły adhezji i kohezji. Menisk. Właskowatość. 5. Drgania harmoniczne. Ruch falowy z elementami akustyki. Równanie falowe, parametry określające fale i rodzaje fal. Drgania własne i wymuszone oraz pojęcie i znaczenie rezonansu. Natężenie i głośność dźwięków. Zjawisko Dopplera. Biofizyka narządu słuchu. Ultradźwięki i ich znaczenie dla przyrody i człowieka. 6. Właściwości układu termodynamicznego, parametry i funkcje stanu; równowaga termodynamiczna. Pojęcia energii wewnętrznej, ciepła, temperatury, pracy objętościowej oraz potencjałów termodynamicznych. Zasady termodynamiki. Definicja entropii w ujęciu fenomenologicznym i statystycznym. Mikroskopowy model gazu doskonałego. Równanie gazu doskonałego. 7. Optyka geometryczna i falowa. Odbicie, załamanie, całkowite wewnętrzne odbicie. Podstawowe przyrządy optyczne: soczewki, pryzmat, światłowód. Zasady konstrukcji obrazów. Interferencja światła (doświadczenie Younga) i dyfrakcja światła. Dyfrakcja promieni X na kryształach (prawo Bragga). Polaryzacja światła. Podwójne załamanie i kąt Brewstera. Biofizyka narządu widzenia. 8. Dualizm falowo-korpuskularny promieniowania elektromagnetycznego. Układ równań Maxwella. Model Bohra atomu wodoru (kwantowanie energii). Fotony. Efekt fotoelektryczny, efekt Comptona, promieniowanie hamowania. 9. Podstawy spektroskopii molekularnej: elektronowej spektroskopii absorpcyjnej (UV-Vis, FTIR) oraz fluorescencyjnej w biofizyce. Diagram Jabłońskiego. 10. Elementy fizyki jądrowej. Ogólna charakterystyka jądra atomowego. Budowa i trwałość jądra: energia wiązania, defekt masy, siły działające w jądrach atomowych. Promieniotwórczość naturalna i sztuczna, prawo rozpadu, szeregi promieniotwórcze. Rozpady alfa, beta i gamma. Oddziaływanie promieniowania z materią. Detekcja promieniowania jonizującego. Efekty wywoływane przez promieniowanie jonizujące w materiale biologicznym. <p>Ćwiczenia laboratoryjne:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego za pomocą wahadła matematycznego. 2. Wyznaczenie prędkości fal ultradźwiękowych oraz modułu Younga. 3. Wyznaczanie współczynnika napięcia powierzchniowego metodą stalagmometryczną.
----	--------------------------------	---

	<p>4. Wyznaczenie współczynnika lepkości cieczy metodą Stokesa. 5. Wyznaczenie zmiany entropii układu podczas topnienia lodu. 6. Wyznaczenie stężenia roztworu cukru przy użyciu polarymetru. 7. Określenie zależności współczynnika załamania od stężenia roztworu za pomocą refraktometru. 8. Oznaczanie zawartości chlorofilu w roślinach za pomocą spektroskopii UV-Vis. 9. Wyznaczenie współczynnika absorpcji promieniowania dla danego materiału oraz grubości półwkowej.</p>
<p><i>Course contents</i></p>	<p><i>Lectures:</i></p> <p>1. <i>The role of physics and biophysics in other life sciences. Fundamental interaction. Definition of basic physical units, the International System of Units (SI). Definitions of basic physical units, SI system. Methods of measuring uncertainty in laboratory practice based on laboratory exercises. The characteristics of the measuring instruments, the rules of instrument reading.</i></p> <p>2. <i>Kinematics and dynamics of the material point. Force and Newton's laws of motion. Newton's law of universal gravitation.</i></p> <p>3. <i>Rotational motion. Dynamics of the rigid body. Conservation law of energy, momentum and angular momentum. Elements of biomechanics of the musculoskeletal system in the living organism.</i></p> <p>4. <i>Elements of fluid mechanics. Kinetic molecular theory of liquids. Basics of hydrodynamics of perfect and viscous fluids. Newton's law. Laminar flow and turbulent flow, Reynolds number. Continuity of fluid flow equation. The Bernoulli equation and its application. Surface tension. The forces of adhesion and cohesion. Meniscus. Capillarity.</i></p> <p>5. <i>Oscillatory motion and waves. Elements of acoustics. Wave equation, parameters defining waves and types of waves. Forced oscillations and resonance. Acoustic intensity. Doppler effect. Biophysics of the auditory organ. Ultrasounds and their importance.</i></p> <p>6. <i>Properties of the thermodynamic system, parameters and functions of the state; thermodynamic equilibrium. Concepts of internal energy, heat, temperature, work and thermodynamic potentials. Laws of thermodynamics. Statistical interpretation of entropy. A microscopic model of ideal gas. The ideal gas equation.</i></p> <p>7. <i>Geometric and wave optics. The laws of reflection and refraction, total internal reflection. Basic optical instruments: lenses, prism, optical fiber. Principles of image construction. Interference (Young's experiment) and single slit diffraction. X-ray diffraction on crystals (Bragg's law). Polarization. Optically active substances. Brewster's law. Birefringence. Physics of the eye.</i></p> <p>8. <i>The particle-wave duality of light. Electromagnetic spectrum. Maxwell's equations. Bohr's theory of the hydrogen atom (quantization of energy). Photons. The photoelectric effect, the Compton effect, the braking radiation.</i></p> <p>9. <i>Optical characteristics of biomolecules from the point of spectroscopy – principles of UV – Visible absorption and FTIR absorption. Fluorescence spectroscopy – application with regard to characterization of biomolecules. Jablonski diagram.</i></p> <p>10. <i>Structure of matter - atom - nucleus - atomic mass and energy units - distribution of orbital electrons - atomic energy levels - nuclear forces - nuclear energy levels - particle radiation. Binding energy. General properties of alpha, beta and gamma rays. Laws of equilibrium – modes of radioactive decay - nuclear isomerism - nuclear reactions - natural and artificial radioactivity interaction of electromagnetic radiation with matter. Biological</i></p>

		<p><i>effects of ionizing radiation.</i></p> <p><i>Lab experiments:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <i>1. Determination of the acceleration due to gravity by means of a simple pendulum</i> <i>2. Measurement of Young's modulus and ultrasonic wave velocity.</i> <i>3. Determination of the surface tension using stalagmometric method.</i> <i>4. Determination of the coefficient of viscosity of a known fluid using Stokes' method.</i> <i>5. Calculating the entropy change during melting of ice.</i> <i>6. Determining the concentration of sugar using a polarimeter.</i> <i>7. Determination of the solution concentration dependence of the refractive index with refractometry.</i> <i>8. Determination of chlorophyll content using absorption spectroscopy.</i> <i>9. Determination of the radiation absorption coefficient and the Half-value thickness of absorber materials.</i>
13	Wymagania wstępne i dodatkowe	Wiedza z zakresu fizyki i matematyki na poziomie szkoły średniej. Umiejętność posługiwania się przyrządami pomiarowymi, samodzielnego wykonywania powierzonych zadań, pracy w grupie oraz analizy wyników.
	<i>Pre-requisities</i>	<i>The knowledge of physics and mathematics at the high school level. The ability to use measuring instruments, perform assigned tasks independently, work in a group and analyze results.</i>
14	Efekty kształcenia	<p>Po zakończeniu kursu Fizyka i Biofizyka od studentów oczekuje się:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. zna teoretyczne podstawy, stosowanych metod analitycznych, technik badawczych, metod pomiarowych, sposobów szacowania wartości wybranych cech oraz zasady i sposoby prowadzenia obserwacji ("wiedza"), 2. wyjaśnia podstawowe procesy zachodzące w organizmach żywych i wybrane procesy zachodzące w przyrodzie nieożywionej wykorzystując podstawową wiedzę z zakresu fizyki, matematyki i chemii ("wiedza"), 3. potrafi posługiwać się ujęciami teoretycznymi z zakresu biofizyki, chemii i matematyki w celu analizowania planowanych działań praktycznych ("umiejętności"), 4. pracuje w zespole podczas wykonywania ćwiczeń, zadań domowych i projektów wymaganych programem dydaktycznym pełniąc różne funkcje ("kompetencje").
	<i>Learning outcomes</i>	<p><i>After the successful completion of the Physics and biophysics course, students are expected to:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <i>1. know the theoretical basis of applied analytical methods, research techniques, measurement methods, methods of estimating the values of selected feature, as well as the principles and methods of observation ("knowledge").</i> <i>2. solve physics problems involving the physics of biological materials ("knowledge"),</i> <i>3. explain the basic processes occurring in living organisms and selected processes occurring in nature using the basic knowledge in the field of physics, mathematics and chemistry ("knowledge"),</i> <i>4. assess the validity of physical theories through the design and execution of an experiment, the analysis of uncertainties associated with the measurement of data and the interpretation of the data to draw valid scientific conclusions ("lab skills"),</i> <i>5. work in a team while doing lab exercises, homework and projects required by the didactic program, performing various functions ("competence").</i>
15	Materiały dydaktyczne	Prezentacja PowerPoint z treści wykładowych, instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych.
	<i>Teaching and learning material</i>	<i>PowerPoint Presentation with Lecture Notes, Measurements instructions</i>
16	Zalecane lektury	<ol style="list-style-type: none"> 1. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Podstawy fizyki 1-5, PWN Warszawa 2003. 2. S. Przystalski, Fizyka z elementami biofizyki i agrofizyki, Wrocław, 2001

		3. Biofizyka pod red F. Jaroszyka, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, 2002 4. Pietruszewski S., Kurzyp T., Kornarzyński K.: Przewodnik do ćwiczeń z fizyki dla studentów Wydziału Inżynierii Produkcji. Wydawnictwo UP, Lublin 2010, skrypt do ćwiczeń laboratoryjnych.
	<i>References</i>	1. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, <i>Fundamentals of Physics Parts: 1-5, Wiley & Sons, Incorporated.</i> 2. R.K. Hobbie, B.I. Roth <i>Intermediate Physics for Medicine and Biology, Springer; 5th ed. 2015.</i> 3. G. Roland, <i>Biophysics, Springer; 2012.</i>
17	Metody nauczania	Wykład z prezentacją multimedialną, konsultacje, ćwiczenia audytoryjne, wykonywanie doświadczeń, dyskusja i interpretacja wyników oraz indywidualne sprawozdania studenckie z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych, kolokwia wstępne oraz egzamin pisemny.
	<i>Teaching methods</i>	<i>Lectures with multimedia presentation, consultations, labs, group work, discussion and interpretation of results as well as individual student reports from laboratory exercises, entry tests and a written exam.</i>
18	Dodatkowe informacje o metodach nauczania	Teoria w formie wykładów oraz ćwiczeń laboratoryjnych. Na ćwiczeniach studenci wykonują doświadczenia i analizy.
19	<i>Extra information on the teaching methods</i>	<i>The theory will be given by means of lecture and classes. For the practical exercises the students will perform experiments and analyses in the lab.</i>
20	Metody oceny	Stała ocena: Ćwiczenia praktyczne (prawidłowość wykonania ćwiczenia oraz sprawozdania). Okresowa ocena: kolokwia wstępne, pisemny egzamin
	<i>Assessment methods</i>	<i>Permanent evaluation: practical examination (controlling the accuracy of an experiment and correctness of the report).</i> <i>Periodic evaluation: midterms, written examination.</i>
21	Metody egzaminowania	egzamin pisemny
	<i>Examination methods</i>	<i>written examination</i>
22	Dodatkowe informacje o metodach egzaminowania	Egzamin końcowy obejmuje zagadnienia wymienione w treściach programowych wykładu i zawiera nie więcej niż 15 pytań otwartych wymagających krótkich, syntetycznych odpowiedzi.
	<i>Extra information on the examination methods</i>	<i>The final exam covers the issues mentioned in the lecture's program content and contains no more than 15 open questions requiring short, synthetic written responses.</i>