

Opis przedmiotu			
Kod przedmiotu	1020-TC000-ISP-2005		
Nazwa przedmiotu	Fizyka - laboratorium		
	Physics - Laboratory		
Wersja przedmiotu	2021/2022		
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów			
Poziom kształcenia	Studia I stopnia		
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne		
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna		
Profil studiów	Ogólnoakademicki		
Specjalność	Przedmiot wspólny dla kierunku		
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Chemiczny		
Jednostka realizująca przedmiot (zlecenia międzywydziałowe)	Wydział Fizyki		
Koordynator przedmiotu	dr inż. Izabela Ducin, dr inż. Rafał Tarakowski		
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu			
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmioty kierunkowe		
Poziom przedmiotu	Poziom podstawowy		
Status przedmiotu	Przedmiot obowiązkowy		
Język prowadzenia zajęć	polski		
Usytuowanie przedmiotu w planie zajęć - semestr nominalny	2		
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	semestr letni		
Wymagania wstępne - formalne	Zaliczenie przedmiotu „Fizyka 1” (1020-TC000-ISP-1003)		
Limit liczby studentów	brak		
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć			
Cel przedmiotu	Ilustracja podstawowych zasad fizyki oraz zapoznanie się ze sposobami przeprowadzania eksperymentów fizycznych, opracowywania i przedstawiania zebranych danych doświadczalnych.		
	An illustration of the principles of physics and an overview of what the situation looks like in case of problems, breakdowns and technical data.		
Efekty uczenia się (z podziałem na W, U i KS) wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla obszaru i kierunku			
<i>Nr efektu</i>	<i>Opis efektu</i>	<i>Odniesienie do charakterystyk efektów uczenia się</i>	<i>Odniesienie do efektów uczenia się w programie</i>
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy			
W01	Posiada wiedzę na temat podstawowych praw fizyki oraz jakościowego i ilościowego (matematycznego) opisu zjawisk fizycznych.	I.P6S_WG.o III.P6S_WG	K_W01 K_W02
	Student has knowledge of the basic laws of physics and the qualitative and quantitative (mathematical) description of the discussed physical phenomena.		
W02	Posiada podstawową wiedzę dotyczącą zasad działania urządzeń elektronicznych i elektrotechnicznych wykorzystywanych w pomiarach wielkości i zjawisk fizycznych	I.P6S_WG.o III.P6S_WG	K_W12

	Has a basic knowledge of the principles of operation of electronic and electrotechnical devices used in measuring quantities and physical phenomena				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Posiada umiejętność interpretacji i krytycznej dyskusji wyników prowadzonych pomiarów zjawisk fizycznych	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	K_U10		
	Has the ability to interpret and critically discuss the results of measurements of the physical phenomena				
U02	Potrafi przedstawić wyniki pomiarów zjawisk fizycznych w postaci sprawozdania zawierającego opis celu pracy, przyjętą metodologię, wyniki oraz ich interpretację	I.P6S_UW.o I.P6S_UK	K_U05		
	Can present the results of measurements of physical phenomena in the form of a report containing a description of the purpose of the work, the adopted methodology, results and their interpretation				
U03	Potrafi planować eksperymenty, przeprowadzać pomiary laboratoryjne zjawisk fizycznych oraz poprawnie interpretować ich wyniki	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	K_U09 K_U18		
	The student is able to plan experiments, carry out laboratory measurements of physical phenomena and correctly evaluate their results				
U04	Potrafi pracować w zespole i, wspólnie z pozostałymi członkami zespołu, realizować zadania badawcze dotyczące pomiarów zjawisk fizycznych	I.P6S_UO	K_U27		
	Can work in a team and, together with other team members, carry out research tasks on the measurement of physical phenomena				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
KS01	Jest gotów do formułowania problemów w celu pogłębienia rozumienia obserwowanych zjawisk fizycznych	I.P6S_KK	K_K02		
	Is willing to formulate problems to deepen understanding of the observed physical phenomena				
KS02	Jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich	I.P6S_KR	K_K03		
	He is ready to observe the rules of professional ethics and respect the law, including copyrights				
KS03	Student jest gotów do samodzielnej pracy i ma świadomość odpowiedzialności za poprawną realizację badań i pomiarów zjawisk fizycznych	I.P6S_KK I.P6S_KO I.P6S_KR	K_K05		
	The student is ready to work independently and is aware of the responsibility for the correct implementation of tests and measurements of physical phenomena				
Forma zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)					
Wykład		Ćwiczenia		Laboratorium	
Projekt/laboratorium komputerowe		Seminarium			
W planie tygodniowym				3	
W całym semestrze				30	
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z formy zajęć dydaktycznych					
		<p><i>Laboratorium</i></p> <p>Student wykonuje 8 ćwiczeń laboratoryjnych przedstawiających podstawowe i bardziej zaawansowane zjawiska fizyczne. Przykładowy zakres ćwiczeń:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. laminarny przepływ cieczy, 2. własności statystyczne elektronów, 3. sprawdzanie hipotezy de Broglie'a, 4. fizyka ciała stałego, 5. badanie osłabienia promieniowania gamma, 6. badanie interferencji i dyfrakcji promieniowania mikrofalowego, 7. badanie anharmoniczności drgań, 8. dyspersja szkła, 9. polaryzacja światła. <p>Podczas opracowywania sprawozdań student poznaje zasady wyznaczania niepewności pomiarowych oraz zasady przedstawiania wyników badań własnych w postaci rozprawy.</p>			

	<p>The student performs 8 laboratory exercises presenting basic and more advanced physical phenomena. Exemplary scope of exercises:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. laminar flow of liquid, 2. statistical properties of electrons, 3. checking the de Broglie hypothesis, 4. solid state physics, 5. testing gamma radiation attenuation, 6. testing interference and diffraction of microwave radiation, 7. testing vibration anharmonics, 8. glass dispersion, 9. polarization of light. <p>During the preparation of reports, the student learns the principles of determining measurement uncertainties and the principles of presenting the results of own research in the form of a dissertation.</p>
Metody kształcenia	<p><i>Laboratorium:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wykonanie zadań eksperymentalnych 2. Przygotowanie sprawozdania
Metody sprawdzania efektów uczenia się (dla każdej pozycji efektów uczenia się, w tym, dla umiejętności odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych itp.)	
Nr efektu	Sposób sprawdzania
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy	
W01	Kolokwium pisemne, Ocena sprawozdania, ocena aktywności w czasie zajęć
W02	Kolokwium pisemne, Ocena sprawozdania, ocena aktywności w czasie zajęć
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności	
U01	Ocena sprawozdania, ocena aktywności w czasie zajęć
U02	Ocena sprawozdania
U03	Ocena sprawozdania, ocena aktywności w czasie zajęć
U04	Ocena sprawozdania, ocena aktywności w czasie zajęć
U05	Ocena aktywności w czasie zajęć
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych	
KS01	Ocena sprawozdania, ocena aktywności w czasie zajęć
KS02	Ocena sprawozdania, ocena aktywności w czasie zajęć
KS03	Ocena aktywności w czasie zajęć
Metody oceny	<p><i>Laboratorium:</i></p> <p>Ocena za kolokwia wstępne wystawiana będzie na podstawie % uzyskanych punktów: < 51% = 2,0; 51% - 60% = 3,0; 61% - 70% = 3,5; 71% - 80% = 4,0; 81% - 90% = 4,5; 91% - 100% = 5,0. W przypadku niezaliczenia kolokwium wstępnego decyzję o dopuszczeniu studenta do wykonywania ćwiczenia podejmuje prowadzący zajęcia. W przypadku niedopuszczenia studenta do wykonywania ćwiczenia ma on możliwość wykonania go w terminie dodatkowym.</p> <p>Ocena z poszczególnych sprawozdań wystawiane są zgodnie ze skalą: 2.0 (ocena niezaliczająca), 2.75 (najniższa ocena zaliczająca), 3.0, 3.25, 3.5, 3.75, 4.0, 4.25, 4.5, 4.75, 5.0. Ocena końcowa z ćwiczenia określana jest jako średnia ważona z oceny z kolokwium wstępnego (waga 0,25) oraz oceny ze sprawozdania (waga 0,75). Ocena końcowa z ćwiczeń laboratoryjnych określana jest jako średnia arytmetyczna z ocen za poszczególne ćwiczenia. Do uzyskania zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych wymagane jest uzyskanie z każdego sprawozdania oceny zaliczającej i średniej co najmniej 3,0.</p>
Egzamin	Nie
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. „Jak opracowywać i interpretować wyniki pomiarów” J. Gałązka-Friedman, K. Szlachta; Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2014 2. “Evaluation of measurement data — Guide to the expression of uncertainty in measurement”, JCGM 100:2008; Joint Committee for Guides in Metrology; https://www.bipm.org/documents/20126/2071204/JCGM_100_2008_E.pdf/cb0ef43f-baa5-11cf-3f85-4dcd86f77bd6 3. Instrukcje do ćwiczeń na stronie laboratorium

	4. "Podstawy fizyki" D. Halliday, R. Resnick, J. Walker; Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2015 5. „Fizyka dla szkół wyższych” tom 1 – 3, Openstax
Witryna www przedmiotu	https://clf.if.pw.edu.pl/
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	60 h, w tym: 1. godziny kontaktowe – 30 h, w tym a. obecność na zajęciach laboratoryjnych – 30 h, 2. przygotowanie do laboratorium – 10 h; 3. przygotowanie sprawozdań – 20 h
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1 pkt. ECTS (30 h, w tym: udział w zajęciach laboratoryjnych – 30 h)
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2 pkt. ECTS (50 h, w tym: udział w zajęciach laboratoryjnych – 30 h, przygotowanie sprawozdań – 20 h)
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.
Data aktualizacji	31.01.2022