

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Pracownia fizyczna I Elektromagnetyzm, zjawiska falowe (Ćw. laboratoryjne), PG_00146132						
Kierunek studiów	Fizyka (O)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2024 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2026/2027		
Poziom kształcenia	I stopnia - licencjackie	Grupa zajęć			Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć fakultatywnych		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	3	Język wykładowy			polski brak		
Semestr studiów	5	Liczba punktów ECTS			3.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Rektor -> Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr Joanna Gondek				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	0.0	0.0	45.0	0.0	0.0	45
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	45		0.0		45.0	90
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest poznanie podstawowych praw przyrody poprzez samodzielne przeprowadzenie i teortermodynamiki, optyki etyczne opracowanie wyników wybranych doświadczeń fizycznych z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[FIZL3_W14] zna podstawowe zasady ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy	Student zna: <ul style="list-style-type: none"> – podstawowe koncepcje, wielkości i prawa fizyczne z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych; – rozumie rolę eksperymentu fizycznego i występujących w nim ograniczeń w elektromagnetyzmie i zjawiskach falowych; – zasady planowania, wykonywania i analizowania prostych eksperymentów fizycznych z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych; – jednostki wielkości fizycznych z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych; – podstawowe prawidłowości zjawisk elektromagnetycznych i falowych; – podstawy analizy numerycznej i podstawowe pakiety oprogramowania użytkowego do prezentacji wyników i analizy danych; – budowę i zasadę działania podstawowych przyrządy pomiarowych używanych w doświadczeniach z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych; – zasady bezpieczeństwa i higieny pracy; – podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności intelektualnej oraz uwarunkowań prawnych i etycznych związanych z działalnością badawczą. 	[SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/diskusja [SW2] prezentacja/projekt/referat/raport
	[FIZL3_W15] ma podstawową wiedzę dotyczącą uwarunkowań prawnych i etycznych związanych z działalnością naukową i dydaktyczną	Student zna: <ul style="list-style-type: none"> – podstawowe koncepcje, wielkości i prawa fizyczne z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych; – rozumie rolę eksperymentu fizycznego i występujących w nim ograniczeń w elektromagnetyzmie i zjawiskach falowych; – zasady planowania, wykonywania i analizowania prostych eksperymentów fizycznych z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych; – jednostki wielkości fizycznych z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych; – podstawowe prawidłowości zjawisk elektromagnetycznych i falowych; – podstawy analizy numerycznej i podstawowe pakiety oprogramowania użytkowego do prezentacji wyników i analizy danych; – budowę i zasadę działania podstawowych przyrządy pomiarowych używanych w doświadczeniach z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych; – zasady bezpieczeństwa i higieny pracy; – podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności intelektualnej oraz uwarunkowań prawnych i etycznych związanych z działalnością badawczą. 	[SW2] prezentacja/projekt/referat/raport

	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	<p>[FIZL3_W16] zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz zasady korzystania z zasobów informacji patentowej</p>	<p>Student zna:</p> <ul style="list-style-type: none"> – podstawowe koncepcje, wielkości i prawa fizyczne z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych; – rozumie rolę eksperymentu fizycznego i występujących w nim ograniczeń w elektromagnetyzmie i zjawiskach falowych; – zasady planowania, wykonywania i analizowania prostych eksperymentów fizycznych z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych; – jednostki wielkości fizycznych z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych; – podstawowe prawidłowości zjawisk elektromagnetycznych i falowych; – podstawy analizy numerycznej i podstawowe pakiety oprogramowania użytkowego do prezentacji wyników i analizy danych; – budowę i zasadę działania podstawowych przyrządów pomiarowych używanych w doświadczeniach z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych; – zasady bezpieczeństwa i higieny pracy; – podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności intelektualnej oraz uwarunkowań prawnych i etycznych związanych z działalnością badawczą. 	<p>[SW2] prezentacja/projekt/referat/raport</p>
	<p>[FIZL3_U01] potrafi sformułować podstawowe prawa fizyczne używając formalizmu matematycznego</p>	<p>Student ma umiejętność:</p> <ul style="list-style-type: none"> – opisu i wykorzystania wiedzy z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych; – ilościowej analizy zjawisk fizycznych z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych; – zastosowania aparatu matematycznego do opisu i analizy zjawisk fizycznych z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych; – szukania wiarygodnych informacji w różnych źródłach; – stosowania narzędzi informatycznych do prezentacji wyników i analizy danych; – planowania i przeprowadzania doświadczeń fizycznych z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych; – planowania własnego uczenia się. 	<p>[SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/diskusja [SU2] prezentacja/projekt/referat/raport</p>

	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	<p>[FIZL3_U02] posiada umiejętność wykonywania pomiarów podstawowych wielkości fizycznych; potrafi opracować, opisać i przedstawić wyniki prostych eksperymentów fizycznych i symulacji komputerowych; potrafi wykonywać analizy ilościowe oraz formułować na tej podstawie wnioski jakościowe; potrafi szacować niepewności pomiarowe</p>	<p>Student ma umiejętność:</p> <ul style="list-style-type: none"> – opisu i wykorzystania wiedzy z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych; – ilościowej analizy zjawisk fizycznych z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych; – zastosowania aparatu matematycznego do opisu i analizy zjawisk fizycznych z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych; – szukania wiarygodnych informacji w różnych źródłach; – stosowania narzędzi informatycznych do prezentacji wyników i analizy danych; – planowania i przeprowadzania doświadczeń fizycznych z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych; – planowania własnego uczenie się. 	<p>[SU2] prezentacja/projekt/referat/raport</p>
	<p>[FIZL3_U03] potrafi stosować formalizm fizyki klasycznej do opisu zjawisk na poziomie makroskopowym</p>	<p>Student ma umiejętność:</p> <ul style="list-style-type: none"> – opisu i wykorzystania wiedzy z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych; – ilościowej analizy zjawisk fizycznych z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych; – zastosowania aparatu matematycznego do opisu i analizy zjawisk fizycznych z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych; – szukania wiarygodnych informacji w różnych źródłach; – stosowania narzędzi informatycznych do prezentacji wyników i analizy danych; – planowania i przeprowadzania doświadczeń fizycznych z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych; – planowania własnego uczenie się. 	<p>[SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/diskusja [SU2] prezentacja/projekt/referat/raport</p>
	<p>[FIZL3_U05] potrafi opisać pola elektryczne i magnetyczne w próżni i w ośrodkach materialnych oraz zjawiska fizyczne zachodzące w obwodach elektrycznych; potrafi sklasyfikować ośrodki materialne ze względu na sposób ich oddziaływania z zewnętrznym polem elektromagnetycznym</p>	<p>Student ma umiejętność:</p> <ul style="list-style-type: none"> – opisu i wykorzystania wiedzy z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych; – ilościowej analizy zjawisk fizycznych z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych; – zastosowania aparatu matematycznego do opisu i analizy zjawisk fizycznych z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych; – szukania wiarygodnych informacji w różnych źródłach; – stosowania narzędzi informatycznych do prezentacji wyników i analizy danych; – planowania i przeprowadzania doświadczeń fizycznych z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych; – planowania własnego uczenie się. 	<p>[SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/diskusja [SU2] prezentacja/projekt/referat/raport</p>

Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
<p>[FIZL3_U07] posiada umiejętność ilościowej analizy ruchu drgającego i falowego oraz opisu zjawisk optycznych, akustycznych oraz oddziaływania światła z materią</p>	<p>Student ma umiejętność:</p> <ul style="list-style-type: none"> – opisu i wykorzystania wiedzy z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych; – ilościowej analizy zjawisk fizycznych z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych; – zastosowania aparatu matematycznego do opisu i analizy zjawisk fizycznych z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych; – szukania wiarygodnych informacji w różnych źródłach; – stosowania narzędzi informatycznych do prezentacji wyników i analizy danych; – planowania i przeprowadzania doświadczeń fizycznych z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych; – planowania własnego uczenie się. 	<p>[SU2] prezentacja/projekt/referat/raport</p>
<p>[FIZL3_U15] potrafi pracować w zespole, planować i organizować pracę własną oraz w zespole</p>	<p>Student ma umiejętność:</p> <ul style="list-style-type: none"> – opisu i wykorzystania wiedzy z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych; – ilościowej analizy zjawisk fizycznych z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych; – zastosowania aparatu matematycznego do opisu i analizy zjawisk fizycznych z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych; – szukania wiarygodnych informacji w różnych źródłach; – stosowania narzędzi informatycznych do prezentacji wyników i analizy danych; – planowania i przeprowadzania doświadczeń fizycznych z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych; – planowania własnego uczenie się. 	<p>[SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/diskusja</p>
<p>[FIZL3_K03] ma świadomość i zrozumienie społecznych aspektów praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności oraz związanej z tym odpowiedzialności</p>	<p>Student rozwija:</p> <ul style="list-style-type: none"> – umiejętności komunikacji i współpracy w grupie w celu poprawnego przeprowadzenia doświadczenia; – umiejętność konstruktywnej oceny i udzielania opinii na temat pracy własnej i innych uczestników grupy; – umiejętność konstruktywnej oceny własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia; – swoją świadomość profesjonalizmu i przestrzegania zasad etyki zawodowej poprzez rzetelne przeprowadzanie doświadczeń fizycznych i sporządzanie sprawozdań; – umiejętność precyzyjnego formułowania problemów z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych; – umiejętność kompetentnego wypowiadania się na temat podstawowych problemów elektromagnetyzmu i zjawisk falowych. 	<p>[SK1] wypowiedź ustna/rozmowa/diskusja [SK2] prezentacja/projekt/referat/raport</p>

	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	<p>[FIZL3_K06] ma świadomość profesjonalizmu i przestrzegania zasad etyki zawodowej</p>	<p>Student rozwija:</p> <ul style="list-style-type: none"> – umiejętności komunikacji i współpracy w grupie w celu poprawnego przeprowadzenia doświadczenia; – umiejętność konstruktywnej oceny i udzielania opinii na temat pracy własnej i innych uczestników grupy; – umiejętność konstruktywnej oceny własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia; – swoją świadomość profesjonalizmu i przestrzegania zasad etyki zawodowej poprzez rzetelne przeprowadzanie doświadczeń fizycznych i sporządzanie sprawozdań; – umiejętność precyzyjnego formułowania problemów z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych; – umiejętność kompetentnego wypowiedzania się na temat podstawowych problemów elektromagnetyzmu i zjawisk falowych. 	<p>[SK1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SK2] prezentacja/projekt/referat/ raport</p>
	<p>[FIZL3_W01] ma ogólną wiedzę w zakresie podstawowych koncepcji, zasad i teorii fizycznych, rozumie ich historyczny rozwój i znaczenie nie tylko dla fizyki, ale i dla innych nauk ścisłych i przyrodniczych oraz poznania świata</p>	<p>Student zna:</p> <ul style="list-style-type: none"> – podstawowe koncepcje, wielkości i prawa fizyczne z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych; – rozumie rolę eksperymentu fizycznego i występujących w nim ograniczeń w elektromagnetyzmie i zjawiskach falowych; – zasady planowania, wykonywania i analizowania prostych eksperymentów fizycznych z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych; – jednostki wielkości fizycznych z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych; – podstawowe prawidłowości zjawisk elektromagnetycznych i falowych; – podstawy analizy numerycznej i podstawowe pakiety oprogramowania użytkowego do prezentacji wyników i analizy danych; – budowę i zasadę działania podstawowych przyrządy pomiarowych używanych w doświadczeniach z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych; – zasady bezpieczeństwa i higieny pracy; – podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności intelektualnej oraz uwarunkowań prawnych i etycznych związanych z działalnością badawczą. 	<p>[SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SW2] prezentacja/projekt/referat/ raport</p>

	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	<p>[FIZL3_W02] rozumie rolę eksperymentu fizycznego, matematycznych modeli teoretycznych przybliżających rzeczywistość oraz symulacji komputerowych w metodologii badań naukowych; ma świadomość ograniczeń technologicznych, aparaturowych i metodologicznych w badaniach naukowych</p>	<p>Student zna:</p> <ul style="list-style-type: none"> – podstawowe koncepcje, wielkości i prawa fizyczne z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych; – rozumie rolę eksperymentu fizycznego i występujących w nim ograniczeń w elektromagnetyzmie i zjawiskach falowych; – zasady planowania, wykonywania i analizowania prostych eksperymentów fizycznych z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych; – jednostki wielkości fizycznych z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych; – podstawowe prawidłowości zjawisk elektromagnetycznych i falowych; – podstawy analizy numerycznej i podstawowe pakiety oprogramowania użytkowego do prezentacji wyników i analizy danych; – budowę i zasadę działania podstawowych przyrządy pomiarowych używanych w doświadczeniach z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych; – zasady bezpieczeństwa i higieny pracy; – podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności intelektualnej oraz uwarunkowań prawnych i etycznych związanych z działalnością badawczą. 	<p>[SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/diskusja [SW2] prezentacja/projekt/referat/raport</p>
	<p>[FIZL3_W08] posiada wiedzę w zakresie podstawowych zjawisk i praw optyki geometrycznej, falowej oraz fotometrii</p>	<p>Student zna:</p> <ul style="list-style-type: none"> – podstawowe koncepcje, wielkości i prawa fizyczne z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych; – rozumie rolę eksperymentu fizycznego i występujących w nim ograniczeń w elektromagnetyzmie i zjawiskach falowych; – zasady planowania, wykonywania i analizowania prostych eksperymentów fizycznych z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych; – jednostki wielkości fizycznych z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych; – podstawowe prawidłowości zjawisk elektromagnetycznych i falowych; – podstawy analizy numerycznej i podstawowe pakiety oprogramowania użytkowego do prezentacji wyników i analizy danych; – budowę i zasadę działania podstawowych przyrządy pomiarowych używanych w doświadczeniach z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych; – zasady bezpieczeństwa i higieny pracy; – podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności intelektualnej oraz uwarunkowań prawnych i etycznych związanych z działalnością badawczą. 	<p>[SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/diskusja [SW2] prezentacja/projekt/referat/raport</p>

Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
[FIZL3_K02] potrafi precyzyjnie formułować problemy służące pogłębieniu zrozumienia danego tematu	Student rozwija: – umiejętności komunikacji i współpracy w grupie w celu poprawnego przeprowadzenia doświadczenia; – umiejętność konstruktywnej oceny i udzielania opinii na temat pracy własnej i innych uczestników grupy; – umiejętność konstruktywnej oceny własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia; – swoją świadomość profesjonalizmu i przestrzegania zasad etyki zawodowej poprzez rzetelne przeprowadzanie doświadczeń fizycznych i sporządzanie sprawozdań; – umiejętność precyzyjnego formułowania problemów z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych; – umiejętność kompetentnego wypowiedzania się na temat podstawowych problemów elektromagnetyzmu i zjawisk falowych.	[SK1] wypowiedź ustna/rozmowa/diskusja
[FIZL3_K01] zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia	Student rozwija: – umiejętności komunikacji i współpracy w grupie w celu poprawnego przeprowadzenia doświadczenia; – umiejętność konstruktywnej oceny i udzielania opinii na temat pracy własnej i innych uczestników grupy; – umiejętność konstruktywnej oceny własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia; – swoją świadomość profesjonalizmu i przestrzegania zasad etyki zawodowej poprzez rzetelne przeprowadzanie doświadczeń fizycznych i sporządzanie sprawozdań; – umiejętność precyzyjnego formułowania problemów z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych; – umiejętność kompetentnego wypowiedzania się na temat podstawowych problemów elektromagnetyzmu i zjawisk falowych.	[SK1] wypowiedź ustna/rozmowa/diskusja
[FIZL3_U10] potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w polskiej i anglojęzycznej literaturze fachowej i popularno-naukowej, a także w Internecie	Student ma umiejętność: – opisu i wykorzystania wiedzy z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych; – ilościowej analizy zjawisk fizycznych z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych; – zastosowania aparatu matematycznego do opisu i analizy zjawisk fizycznych z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych; – szukania wiarygodnych informacji w różnych źródłach; – stosowania narzędzi informatycznych do prezentacji wyników i analizy danych; – planowania i przeprowadzania doświadczeń fizycznych z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych; – planowania własnego uczenia się.	[SU2] prezentacja/projekt/referat/raport

Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
[FIZL3_U11] potrafi stosować podstawowe pakiety oprogramowania użytkowego do prezentacji wyników i analizy danych	Student ma umiejętność: <ul style="list-style-type: none"> – opisu i wykorzystania wiedzy z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych; – ilościowej analizy zjawisk fizycznych z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych; – zastosowania aparatu matematycznego do opisu i analizy zjawisk fizycznych z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych; – szukania wiarygodnych informacji w różnych źródłach; – stosowania narzędzi informatycznych do prezentacji wyników i analizy danych; – planowania i przeprowadzania doświadczeń fizycznych z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych; – planowania własnego uczenie się. 	[SU2] prezentacja/projekt/referat/raport
[FIZL3_U08] potrafi posługiwać się aparatem matematycznym i metodami numerycznymi do opisu i modelowania zjawisk i procesów fizycznych	Student ma umiejętność: <ul style="list-style-type: none"> – opisu i wykorzystania wiedzy z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych; – ilościowej analizy zjawisk fizycznych z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych; – zastosowania aparatu matematycznego do opisu i analizy zjawisk fizycznych z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych; – szukania wiarygodnych informacji w różnych źródłach; – stosowania narzędzi informatycznych do prezentacji wyników i analizy danych; – planowania i przeprowadzania doświadczeń fizycznych z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych; – planowania własnego uczenie się. 	[SU2] prezentacja/projekt/referat/raport

	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	<p>[FIZL3_W12] zna podstawy analizy numerycznej, zna na poziomie podstawowym co najmniej jeden pakiet do obliczeń symbolicznych, zna podstawowe pakiety oprogramowania użytkowego do prezentacji wyników i analizy danych; zna podstawy programowania i inżynierii oprogramowania</p>	<p>Student zna:</p> <ul style="list-style-type: none"> – podstawowe koncepcje, wielkości i prawa fizyczne z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych; – rozumie rolę eksperymentu fizycznego i występujących w nim ograniczeń w elektromagnetyzmie i zjawiskach falowych; – zasady planowania, wykonywania i analizowania prostych eksperymentów fizycznych z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych; – jednostki wielkości fizycznych z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych; – podstawowe prawidłowości zjawisk elektromagnetycznych i falowych; – podstawy analizy numerycznej i podstawowe pakiety oprogramowania użytkowego do prezentacji wyników i analizy danych; – budowę i zasadę działania podstawowych przyrządy pomiarowych używanych w doświadczeniach z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych; – zasady bezpieczeństwa i higieny pracy; – podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności intelektualnej oraz uwarunkowań prawnych i etycznych związanych z działalnością badawczą. 	<p>[SW2] prezentacja/projekt/referat/raport</p>
	<p>[FIZL3_W13] zna podstawowe przyrządy pomiarowe, ich budowę i zasadę działania oraz zastosowania prostych układów elektronicznych</p>	<p>Student zna:</p> <ul style="list-style-type: none"> – podstawowe koncepcje, wielkości i prawa fizyczne z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych; – rozumie rolę eksperymentu fizycznego i występujących w nim ograniczeń w elektromagnetyzmie i zjawiskach falowych; – zasady planowania, wykonywania i analizowania prostych eksperymentów fizycznych z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych; – jednostki wielkości fizycznych z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych; – podstawowe prawidłowości zjawisk elektromagnetycznych i falowych; – podstawy analizy numerycznej i podstawowe pakiety oprogramowania użytkowego do prezentacji wyników i analizy danych; – budowę i zasadę działania podstawowych przyrządy pomiarowych używanych w doświadczeniach z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych; – zasady bezpieczeństwa i higieny pracy; – podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności intelektualnej oraz uwarunkowań prawnych i etycznych związanych z działalnością badawczą. 	<p>[SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/diskusja [SW2] prezentacja/projekt/referat/raport</p>

Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
[FIZL3_U16] potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się	Student ma umiejętność: <ul style="list-style-type: none"> – opisu i wykorzystania wiedzy z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych; – ilościowej analizy zjawisk fizycznych z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych; – zastosowania aparatu matematycznego do opisu i analizy zjawisk fizycznych z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych; – szukania wiarygodnych informacji w różnych źródłach; – stosowania narzędzi informatycznych do prezentacji wyników i analizy danych; – planowania i przeprowadzania doświadczeń fizycznych z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych; – planowania własnego uczenie się. 	[SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SU2] prezentacja/projekt/referat/ raport
[FIZL3_K08] potrafi kompetentnie wypowiadać się na temat podstawowych problemów fizyki i jej zastosowań	Student rozwija: <ul style="list-style-type: none"> – umiejętności komunikacji i współpracy w grupie w celu poprawnego przeprowadzenia doświadczenia; – umiejętność konstruktywnej oceny i udzielania opinii na temat pracy własnej i innych uczestników grupy; – umiejętność konstruktywnej oceny własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia; – swoją świadomość profesjonalizmu i przestrzegania zasad etyki zawodowej poprzez rzetelne przeprowadzanie doświadczeń fizycznych i sporządzanie sprawozdań; – umiejętność precyzyjnego formułowania problemów z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych; – umiejętność kompetentnego wypowiadania się na temat podstawowych problemów elektromagnetyzmu i zjawisk falowych. 	[SK1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SK2] prezentacja/projekt/referat/ raport
[FIZL3_K07] ma poczucie odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania; potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	Student rozwija: <ul style="list-style-type: none"> – umiejętności komunikacji i współpracy w grupie w celu poprawnego przeprowadzenia doświadczenia; – umiejętność konstruktywnej oceny i udzielania opinii na temat pracy własnej i innych uczestników grupy; – umiejętność konstruktywnej oceny własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia; – swoją świadomość profesjonalizmu i przestrzegania zasad etyki zawodowej poprzez rzetelne przeprowadzanie doświadczeń fizycznych i sporządzanie sprawozdań; – umiejętność precyzyjnego formułowania problemów z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych; – umiejętność kompetentnego wypowiadania się na temat podstawowych problemów elektromagnetyzmu i zjawisk falowych. 	[SK1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SK2] prezentacja/projekt/referat/ raport

	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[FIZL3_W03] wie, jak zaplanować i wykonać prosty eksperyment fizyczny oraz przeanalizować otrzymane wyniki; zna elementy teorii niepewności pomiarowych w zastosowaniu do eksperymentów fizycznych, zna jednostki podstawowe układu SI oraz jego najważniejsze jednostki pochodne; zna inne układy jednostek miar	Student zna: – podstawowe koncepcje, wielkości i prawa fizyczne z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych; – rozumie rolę eksperymentu fizycznego i występujących w nim ograniczeń w elektromagnetyzmie i zjawiskach falowych; – zasady planowania, wykonywania i analizowania prostych eksperymentów fizycznych z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych; – jednostki wielkości fizycznych z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych; – podstawowe prawidłowości zjawisk elektromagnetycznych i falowych; – podstawy analizy numerycznej i podstawowe pakiety oprogramowania użytkowego do prezentacji wyników i analizy danych; – budowę i zasadę działania podstawowych przyrządów pomiarowych używanych w doświadczeniach z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych; – zasady bezpieczeństwa i higieny pracy; – podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności intelektualnej oraz uwarunkowań prawnych i etycznych związanych z działalnością badawczą.	[SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/diskusja [SW2] prezentacja/projekt/referat/raport
Treści przedmiotu	Metody pomiarowe z fizyki klasycznej z zastosowaniem technik elektronicznych. Planowanie pomiarów, budowa układów pomiarowych, wykonanie pomiarów, ocena niepewności pomiarów. Sprawdzanie podstawowych praw natury i obserwacje zjawisk fizycznych przez wykonanie doświadczeń laboratoryjnych z elektromagnetyzmu i zjawisk falowych: Analiza widm emisyjnych gazów przy pomocy spektroskopu przyrządowego Pomiar ekstynkcji za pomocą spekoła Wyznaczanie promienia krzywizny soczewki metodą pierścieni Newtona Wyznaczanie skręcalności właściwej roztworu cukru przy pomocy sacharymetru Polaryzacja światła przy przejściu przez polaroid. Sprawdzanie prawa Malusa Wyznaczanie zmiany współczynnika załamania powietrza za pomocą interferometru Jamina Projekt		
Wymagania wstępne i dodatkowe			
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	odpowiedź ustna	51.0%	40.0%
	sprawozdanie	51.0%	60.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	H. Szydłowski, Pracownia fizyczna, PWN 1997 T. Dryński, Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki, t. 1-4, PWN 1980 S. Szczeniowski, Fizyka doświadczalna, t. 1-4, PWN 1980 J. R. Taylor, Wstęp do analizy błędów pomiarowego, PWN, 1995 P. Bilski, M. Dobies, A. Kozak, M. Makrocka-Rydzik Materiały do ćwiczeń ze wstępu do pracowni fizycznej. Normy ISO i matematyka w laboratorium Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 2014 D. Hallyday i R. Resnick - Fizyka, PWN 2005	
	Uzupełniająca lista lektur	brak	
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	brak		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.