

**Nazwa kierunku: Fizyka**

**Profil – ogólnoakademicki<sup>1</sup>**

**Poziom studiów: drugiego stopnia<sup>2</sup>**

**Dziedzina: nauki ścisłe i przyrodnicze, dyscyplina: nauki fizyczne<sup>3</sup>-100%**

**Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji - 7<sup>4</sup>**

Symbole efektów kierunkowych	Kierunkowe efekty uczenia się	Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk PRK <sup>5</sup>	Odniesienie do charakterystyki drugiego stopnia PRK dla właściwego poziomu <sup>6</sup>
1	2	3	4
	<b>WIEDZA, Absolwent</b>	<b>Kod składnika opisu</b>	<b>Kod składnik opisu</b>
<b>K_W01</b>	Ma pogłębioną wiedzę z zakresu fizyki i matematyki, obejmującą mechanikę kwantową, fizykę wysokich energii, astrofizykę, fizykę fazy skondensowanej, fizykę atomową i jądrową, termodynamikę, biofizykę niezbędną do rozumienia i opisu zjawisk i procesów przyrodniczych.	P7U_W	<b>P7S_WG</b>
<b>K_W02</b>	Zna teorie fizyczne, prawa i równania je opisujące wraz z ich uzasadnieniem oraz złożone zależności występujące między nimi.	P7U_W	<b>P7S_WG</b>
<b>K_W03</b>	Zna zaawansowane techniki doświadczalne, analityczne i numeryczne pozwalające zaplanować i wykonać rozbudowany eksperyment fizyczny lub przeprowadzić obliczenia teoretyczne.	P7U_W	<b>P7S_WG</b>

<sup>1</sup> Wpisać właściwe: ogólnoakademicki lub praktyczny

<sup>2</sup> Wpisać właściwe: pierwszego stopnia, drugiego stopnia lub jednolite studia magisterskie.

<sup>3</sup> Wpisać zgodnie z rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego w sprawie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych oraz dyscyplin artystycznych. Kierunek należy przyporządkować do co najmniej 1 dyscypliny. W przypadku przyporządkowania kierunku studiów do więcej niż 1 dyscypliny wskazuje się dyscyplinę wiodącą, w ramach której będzie uzyskiwana ponad połowa efektów uczenia (liczona wg. punktów ECTS). Należy wskazać % udział poszczególnych dziedzin i dyscyplin.

<sup>4</sup> Wpisać właściwe: studia pierwszego stopnia – poziom 6, studia drugiego stopnia lub jednolite studia magisterskie – poziom 7.

<sup>5</sup> Należy odnieść się do właściwego poziomu PRK 6-8 zgodnie z załącznikiem do ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji

<sup>6</sup> Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji typowych dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach systemu szkolnictwa wyższego i nauki po uzyskaniu kwalifikacji pełnej na poziomie 4 – zgodnie z rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji. W przypadku studiów inżynierskich powinny uwzględniać również możliwość uzyskania wszystkich kompetencji inżynierskich, o których mowa w cz. III rozporządzenia. Efekty uczenia się dla kierunków z dziedziny sztuki powinny zawierać odniesienia również do cz. II rozporządzenia.

<b>K_W04</b>	Zna podstawy projektowania i konstrukcji aparatury naukowej, zasady działania układów pomiarowych i aparatury badawczej specyficznej dla studiowanego obszaru fizyki (specjalności) oraz posiada pogłębioną wiedzę o zastosowaniu metod fizycznych w badaniach naukowych, przemyśle, diagnostyce i terapii medycznej, energetyce jądrowej, badaniach materiałowych.	P7U_W	<b>P7S_WG</b>
<b>K_W05</b>	Zna na poziomie średniozaawansowanym numeryczne i analityczne metody obliczeniowe, techniki informatyczne stosowane w symulacjach teoretycznych i eksperymentach oraz podstawy technik programowania i tworzenia algorytmów.	P7U_W	<b>P7S_WG</b>
<b>K_W06</b>	Zna matematykę w zakresie niezbędnym dla ilościowego opisu, zrozumienia oraz modelowania problemów o średnim poziomie złożoności.	P7U_W	<b>P7S_WG</b>
<b>K_W07</b>	Ma wiedzę niezbędną do rozumienia fizycznych aspektów typowych procesów technologicznych.	P7U_W	<b>P7S_WG</b>
<b>K_W08</b>	Zna historię odkryć fizycznych i rozwoju teorii naukowych oraz ich kontekst filozoficzny oraz posiada wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju i najnowszych odkryciach w fizyce.	P7U_W	<b>P7S_WG</b>
<b>K_W09</b>	Zna zasady bezpieczeństwa, higieny pracy obowiązujące w laboratorium, w tym z wysokim napięciem i izotopami promieniotwórczymi w stopniu pozwalającym na samodzielne wykonywanie eksperymentów.	P7U_W	<b>P7S_WG</b>
<b>K_W10</b>	Zna zasady korzystania z literatury naukowej z uwzględnieniem zasad własności intelektualnej, potrafi korzystać z zasobów baz naukowych i informacji patentowej, w tym również z literatury obcojęzycznej.	P7U_W	<b>P7S_WK</b>
<b>K_W11</b>	Zna ekonomiczne, prawne i etyczne uwarunkowania różnych rodzajów działalności zawodowej związanej z kierunkiem studiów, w tym zasad ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego.	P7U_W	<b>P7S_WK</b>
<b>K_W12</b>	Zna fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji w zakresie fizyki teoretycznej oraz współczesnej fizyki stosowanej.	P7U_W	<b>PS7_WK</b>
<b>K_W13</b>	Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu i dyscyplin naukowych właściwych dla fizyki.	P7U_W	<b>PS7_WK</b>
<b>UMIEJĘTNOŚCI, Absolwent</b>		<b>Kod składnika opisu</b>	<b>Kod składnik opisu</b>
<b>K_U01</b>	Potrafi zapisać w formalizmie matematycznym prawa fizyczne oraz właściwie je zinterpretować opierając się na prawach empirycznie weryfikowalnych.	P7U_U	<b>P7S_UW</b>
<b>K_U02</b>	Potrafi formułować i testować hipotezy związane z prostymi problemami badawczymi w fizyce.	P7U_U	<b>P7S_UW</b>
<b>K_U03</b>	Potrafi zastosować metodę naukową w rozwiązywaniu typowych i niestandardowych problemów teoretycznych oraz doświadczalnych.	P7U_U	<b>P7S_UW</b>
<b>K_U04</b>	Potrafi zaplanować i przeprowadzić zaawansowany eksperyment fizyczny.	P7U_U	<b>P7S_UW</b>
<b>K_U05</b>	Potrafi zaprojektować i zbudować prostą aparaturę do wykonania eksperymentu oraz posiada umiejętności niezbędne do obsługi aparatury naukowej i przeprowadzania na niej eksperymentów.	P7U_U	<b>P7S_UW</b>
<b>K_U06</b>	Potrafi w sposób krytyczny ocenić i zinterpretować wyniki obliczeń teoretycznych, eksperymentów, ocenić rolę zastosowanych uproszczeń, a także przedyskutować niepewności pomiarowe.	P7U_U	<b>P7S_UW</b>
<b>K_U07</b>	Potrafi stosować zaawansowane techniki informacyjno-komunikacyjne, tworzyć algorytmy i programy komputerowe, wykorzystać istniejące pakiety oprogramowania (symboliczne, numeryczne, graficzne) do zaprojektowania, wykonania i opracowania eksperymentu.	P7U_U	<b>P7S_UW</b>

<b>K_U08</b>	Potrafi dokonywać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań technicznych i konstrukcyjnych.	P7U_U	<b>P7S_UW</b>
<b>K_U09</b>	Potrafi samodzielnie przygotować obszerne opracowanie naukowe lub techniczne oraz rozwiązywać zadania i problemy w oparciu o właściwie dobrane źródła informacji, tym literaturę naukową polsko- i obcojęzyczną,	P7U_U	<b>P7S_UK</b>
<b>K_U10</b>	Potrafi komunikować się ze specjalistami i osobami spoza reprezentowanej dziedziny w zakresie problematyki fizycznej z użyciem specjalistycznej terminologii, w tym również stosować wiedzę fizyczną do pokrewnych dziedzin nauki i dyscyplin naukowych.	P7U_U	<b>P7S_UK</b>
<b>K_U11</b>	Potrafi brać czynny udział bądź prowadzić debatę na tematy związane z reprezentowaną dyscypliną nauki fizyczne.	P7U_U	<b>P7S_UK</b>
<b>K_U12</b>	Posiada umiejętność korzystania z naukowej literatury w języku obcym i znajomość języka obcego na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego oraz w wyższym stopniu w zakresie specjalistycznej terminologii z dyscypliny nauki fizyczne.	P7U_U	<b>P7S_UK</b>
<b>K_U13</b>	Potrafi pracować samodzielnie, współdziałać w zespole oraz kierować pracą zespołu, podejmować wiodącą rolę w pracach zespołu i inspirować innych do działania.	P7U_U	<b>P7S_UO</b> <b>P7S_UU</b>
<b>K_U14</b>	Potrafi określić i zrealizować kierunki dalszego doskonalenia wiedzy i umiejętności swojej i innych.	P7U_U	<b>P7S_UU</b>
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE, Absolwent</b>		<b>Kod składnika opisu</b>	<b>Kod składnik opisu</b>
<b>K_K01</b>	Jest gotów do nieustannego rozwoju osobistego, samodzielnego doksztalcania się i zasięgania opinii ekspertów, krytycznej oceny poziomu swojej wiedzy i umiejętności oraz oceny odbieranych treści.	P7U_K	<b>P7S_KK</b>
<b>K_K02</b>	Jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy z zakresu fizyki w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych.	P7U_U	<b>P7S_KK</b>
<b>K_K03</b>	Jest gotów do dostrzegania i uwzględniania w pracy zawodowej aspektów systemowych i pozatechnicznych istniejących i proponowanych rozwiązań, w tym ich aspekty etyczne.	P7U_U	<b>P7S_KK</b> <b>P7S_KR</b>
<b>K_K04</b>	Jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych, inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego, przekazywania społeczeństwu informacji o osiągnięciach nauki w ramach studiowanego kierunku fizyka i inicjowania działań na rzecz interesu publicznego i środowiska na podstawie wiedzy z nauk ścisłych i przyrodniczych.	P7U_K	<b>P7S_KO</b>
<b>K_K05</b>	Jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy i ma świadomość odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	P7U_K	<b>P7S_KO</b> <b>P7S_KR</b>
<b>K_K06</b>	Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane działania oraz jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych uwzględniając zmieniające się potrzeby rynku pracy, w tym: rozwijanie dorobku, przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych, dbałości o dorobek i tradycje zawodu fizyka.	P7U_K	<b>P7S_KR</b>