

PROGRAM KSZTAŁCENIA DLA STUDIÓW WYŻSZYCH

1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA KIERUNKU

Kod kierunku		FIZT1
Nazwa kierunku studiów w języku	polskim	Fizyka techniczna
	angielskim	Technical Physics
Wydział		Matematyczno – Przyrodniczy
Poziom kształcenia		I stopień inżynierskie
Forma studiów		Stacjonarne
Profil kształcenia		Ogólnoakademicki
Obszar kształcenia		nauki ścisłe, kompetencje inżynierskie
Dziedziny nauki i dyscypliny naukowe, do których odnoszą się zakładane efekty kształcenia		fizyka, matematyka, medycyna
Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta		Inżynier
Powiązanie kierunku studiów z misją i strategią rozwoju UJK		Instytut Fizyki wypełnia misję edukacyjną, obywatelską, społeczną i kulturotwórczą w duchu poszanowania uniwersalnych wartości humanistycznych, obywatelskich i patriotycznych. Łącząc najlepsze tradycje akademickie z wyzwaniami przyszłości, kładzie nacisk na zdobywanie wiedzy i umiejętności zawodowych oraz kreowanie postaw umożliwiających aktywne funkcjonowanie w społeczeństwie obywatelskim opartym na wiedzy zarówno na szczeblu lokalnym, jak i globalnym. Instytut realizuje tę misję m.in. przez prowadzenie badań naukowych, poszerzanie oferty dydaktycznej dostosowanej do potrzeb lokalnego i ponadregionalnego rynku pracy, systematyczne podnoszenie jakości kształcenia oraz rozbudowę bazy dydaktycznej. Strategia rozwoju Instytutu Fizyki nawiązuje do Strategii rozwoju Uniwersytetu Jana Kochanowskiego w Kielcach na lata 2012-2020, z dnia 7.03.2012 r. i obejmuje cele: 1. Nauka – wspieranie aktywnej polityki kadrowej, rozwoju naukowego pracowników, współpracy naukowej w wymiarze krajowym i międzynarodowym, unowocześnianie rozwiązań organizacyjnych wspierających rozwój badań, wdrażanie rozwiązań w zakresie ochrony i wykorzystania własności intelektualnej. 2. Edukacja – doskonalenie wewnętrznego systemu zapewnienia jakości kształcenia, umiędzynarodowienie procesu kształcenia, rozwijanie aktywności i samodzielności studentów i doktorantów, doskonalenie rozwiązań organizacyjnych i infrastrukturalnych. 3. Rozbudowa i unowocześnienie infrastruktury - wspieranie dydaktyki i badań naukowych poprzez wdrażanie systemów informacyjnych oraz wspieranie rozwiązań sprzyjających efektywnemu i oszczędnemu wykorzystaniu bazy lokalowej i zasobów materialnych. 4. Otoczenie - budowanie pozycji Instytutu jako centrum wiedzy i kompetencji w zakresie zastosowań fizyki w medycynie, środowisku przyrodniczym i społecznym w regionie, intensyfikacja współpracy z wyspecjalizowanymi ośrodkami w Polsce i na świecie, otwarcie Instytutu na potrzeby szkół, gospodarki lokalnej i regionalnej, wzmocnienie więzi z absolwentami Instytutu. 5. Zarządzanie – dostosowywanie struktury organizacyjnej do zmieniających się zadań Uczelni oraz prowadzenie odpowiedniej polityki kadrowej w Instytucie Fizyki.
Nazwy specjalności		Nanotechnologie, fizyka medyczna, elektroradiologia

2. WARUNKI REKRUTACJI NA STUDIA

Wymagania wstępne (oczekiwane kompetencje kandydata): wymagana jest podstawowa wiedza na poziomie szkoły ponadgimnazjalnej z zakresu nauk ścisłych i języka obcego oraz pozytywny wynik egzaminu maturalnego.

Zasady rekrutacji: Na podstawie złożenia wymaganych dokumentów, a w przypadku przekroczenia limitu konkurs świadectw matematyka, język obcy.

Przewidywany limit przyjęć na studia wraz ze wskazaniem liczby osób przyjętych, warunkującej uruchomienie edycji studiów: 30 osób - specjalność może nie zostać uruchomiona jeśli liczba kandydatów będzie mniejsza niż 20 osób

3. PROGRAM KSZTAŁCENIA

Ogólne cele kształcenia	Celem kształcenia absolwenta fizyki technicznej na specjalnościach fizyka medyczna i elektroradiologia jest przygotowanie specjalistycznej kadry średniego personelu w służbie zdrowia posiadającej wiedzę na temat określonych metod diagnostycznych z zakresu radiologii (wykorzystujące promieniowanie X, ultradźwięki, pole magnetyczne), diagnostyki elektromedycznej (odbiór i przetwarzanie sygnałów bioelektrycznych) oraz wiedzę na temat metod radioterapeutycznych. W zakresie specjalności nanotechnologie celem kształcenia jest zdobycie podstawowych informacji i umiejętności dotyczących wytwarzania, badania własności i wykorzystania nanoukładów w nowoczesnych technologiach. Po ukończeniu studiów zawodowych na kierunku fizyka techniczna studenci są przygotowani jako specjalistyczna kadra mogąca pracować na różnych stanowiskach pracy związanych z fizyką medyczną i elektroradiologią, w tym z diagnostyką obrazową, z diagnostyką elektromedyczną, z radioterapią, z medycyną nuklearną oraz, w zakresie specjalności nanotechnologie, na stanowiskach związanych z wykorzystaniem nanomateriałów w nanotechnologiach. Szczególne znaczenia ma tu praktyczne przygotowanie w zakresie obsługi i wykorzystania nowoczesnej aparatury badawczej umożliwiającej badanie własności materii w skali atomowej.
Możliwości kontynuacji kształcenia przez absolwentów	Absolwent powinien być też dobrze przygotowany do podjęcia studiów II – go stopnia na każdej uczelni wyższej prowadzącej dany kierunek studiów lub na kierunkach pokrewnych. Studia II stopnia na kierunku Fizyka UJK (specj. Fizyka Medyczna i Nanotechnologie) są podstawową ofertą dla absolwenta studiów I stopnia.
Możliwości zatrudnienia/typowe miejsca pracy	Absolwenci są w pełni przygotowani do pracy w dużych pełnoprofilowych zakładach radiologii, zwłaszcza na stanowiskach kierowniczych (kierownik zespołu techników), zakładach i pracowniach radioterapii, medycyny nuklearnej, elektrofizjologii lub audiologii, w pracowniach EKG, EEG, EMG, fizjologii klinicznej, informatyki medycznej, w inspekcji ochrony radiologicznej, oraz dodatkowo są przygotowani do świadczenia usług doradczych w zakresie technik diagnostyki obrazowej i radioterapii oraz do pracy w sektorze marketingu sprzętu medycznego. Absolwenci specjalności są przygotowani do wdrażania automatyzacji procesów technologicznych i coraz głębszej ingerencji informatyki w codzienną pracę nowych systemów obrazowania. Z uwagi na otrzymane unikalne i interdyscyplinarne wykształcenie będą cennym partnerem dla lekarza i administracji ośrodka zarówno w planowaniu nowoczesnej infrastruktury pracowni (zakładu), jak i wdrażaniu nowych metod do praktyki. Absolwent naszych studiów winien również spełniać rolę eksperta w zakresie systemów zarządzania jakością w dziedzinach związanych z diagnostyką obrazową i elektromedyczną, radioterapią i medycyną nuklearną. Absolwenci specjalności nanotechnologie mają szerokie możliwości zatrudnienia prowadzących badania laboratoryjne własności materiałów i nanomateriałów w kontekście ich wykorzystania w nowoczesnych nano/technologiach.

Tabela odniesień efektów kierunkowych do efektów obszarowych

Symbol	Efekty kształcenia dla kierunku studiów <i>fizyka techniczna</i> . Po ukończeniu studiów pierwszego stopnia na kierunku studiów <i>fizyka</i> absolwent:	Odniesienie do efektów kształcenia w obszarze kształcenia w zakresie nauk ścisłych	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania kompetencji inżynierskich
WIEDZA			
FIZT1A_W01	zna terminologię, symbolikę i podstawowe pojęcia fizyczne	X1A_W01	
FIZT1A_W02	zna i potrafi samodzielnie podać prawa i teorie fizyczne z poznanych działów fizyki	X1A_W01 X1A_W03	
FIZT1A_W03	rozumie i potrafi wyjaśnić podstawowe prawa i zasady	X1A_W03	

	fizyczne (z zakresu mechaniki klasycznej, termodynamiki, elektromagnetyzmu, optyki, podstaw mechaniki kwantowej, budowy materii i astronomii)		
FIZT1A_W04	zna elementy historii i filozofii przyrody oraz główne idee rozwoju fizyki, rozumie cywilizacyjne znaczenie fizyki i jej zastosowań	X1A_W01	InzA_W03
FIZT1A_W05	posiada wiedzę z zakresu fizyki umożliwiającą rozumienie zjawisk i procesów fizycznych w przyrodzie oraz wykorzystywania praw przyrody w technice i życiu codziennym	X1A_W01 X1A_W04	InzA_W02
FIZT1A_W06	posiada wiedzę z matematyki wyższej pozwalającą ilościowo opisać, zrozumieć i modelować problemy fizyczne oraz posługiwać się metodami matematycznymi w fizyce	X1A_W02 X1A_W03	InzA_W02
FIZT1A_W07	posiada podstawową wiedzę i umiejętności pozwalające na korzystanie z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł informacji w celu pozyskania niezbędnych informacji oraz podstawową zdolność oceny rzetelności pozyskanych informacji	X1A_W01 X1A_W04	
FIZT1A_W08	zna podstawy wiedzy informatycznej, matematycznej i statystycznej, technik obliczeniowych oraz aplikacje wspomagające pracę fizyka i rozumie ich ograniczenia	X1A_W04 X1A_W05	InzA_W02
FIZT1A_W09	posiada podstawową wiedzę w zakresie programowania oraz zna wybrany język programowania	X1A_W04	InzA_W02
FIZT1A_W10	zna podstawowe przyrządy i podstawową aparaturę naukową (badawczą i diagnostyczną) stosowaną w fizyce i zastosowaniach fizycznych	X1A_W05	InzA_W01 InzA_W02
FIZT1A_W11	zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	X1A_W06	InzA_W03
FIZT1A_W12	ma znajomość regulacji prawnych związanych z wybraną specjalnością umożliwiające odpowiedzialne stosowanie nabytej wiedzy w pracy zawodowej	X1A_W07 X1A_W08	InzA_W03
FIZT1A_W13	ma podstawową wiedzę z zakresu biologii, chemii i medycyny przydatną do formułowania i rozwiązywania prostych zadań związanych ze studiowaną specjalnością	X1A_W01	InzA_W02 InzA_W03
FIZT1A_W14	zna prawidłowe struktury komórek, tkanek, narządów i układów organizmu ludzkiego oraz posiada zdolność rozpoznawania tych struktur w różnych badaniach obrazowych	X1A_W01	
FIZT1A_W15	zna podstawowe procesy fizjologiczne u człowieka	X1A_W01	
FIZT1A_W16	zna podstawy fizyki medycznej lub elektroradiologii, w szczególności w zakresie fizyki promieniowania jonizującego i niejonizującego, akustyki i elektroakustyki, elektryczności i przepływu prądu elektrycznego	X1A_W01 X1A_W03	InzA_W01 InzA_W02
FIZT1A_W17	zna podstawowe zasady radiobiologii i rozumie fizyczne, biologiczne i patofizjologiczne podstawy radioterapii	X1A_W01 X1A_W03	InzA_W05
FIZT1A_W18	zna i rozumie podstawy wiedzy informatycznej, matematycznej i statystycznej analizy danych niezbędnej w ramach studiowanej specjalności	X1A_W02 X1A_W03	InzA_W02
FIZT1A_W19	zna etyczne i prawne uwarunkowania zawodu elektroradiologa lub fizyka medycznego	X1A_W07	InzA_W03
FIZT1A_W20	posiada wiedzę dotyczącą budowy, zasad działania i wykorzystania aparatury radiologicznej, radioterapeutycznej i medycyny nuklearnej	X1A_W04 X1A_W05	InzA_W01 InzA_W02
FIZT1A_W21	posiada wiedzę dotyczącą organizacji i zasad działania pracowni radiologicznej, radioterapeutycznej i medycyny nuklearnej, zasad prowadzenia dokumentacji; zna rolę i rozumie istotę uprawnień, obowiązków i odpowiedzialności elektroradiologa lub fizyka medycznego	X1A_W06 X1A_W08	InzA_W01 InzA_W02
FIZT1A_W22	posiada wiedzę i rozumie zasady radiofarmakologii: rodzaje radiofarmaceutyków, techniki znakowania, zagadnień kontroli jakości	X1A_W01 X1A_W03 X1A_W04	InzA_W02 InzA_W04
FIZT1A_W23	posiada wiedzę dotyczącą oddziaływania promieniowania	X1A_W01	InzA_W02

	jonizującego i niejonizującego z materią nieożywioną i ośrodkiem biologicznym: rozumie zjawiska fizyczne zachodzące podczas oddziaływania promieniowania jonizującego i niejonizującego, ma wiedzę z zakresu genetycznych i molekularnych podstaw karcinogenezy, fizycznych i biologicznych podstaw radioterapii, elementów radiobiologii, biologicznego działania promieniowania jonizującego i niejonizującego na organizm żywy; rozumie zjawisko względnej skuteczności biologicznej różnych rodzajów promieniowania jonizującego	X1A_W03	
FIZT1A_W24	posiada wiedzę dotyczącą wielkości i jednostek stosowanych w ochronie radiologicznej, dawek promieniowania jonizującego, podstawowych urządzeń do ich pomiaru	X1A_W04 X1A_W05 X1A_W06	InzA_W02 InzA_W03 InzA_W05
FIZT1A_W25	zna przepisy prawa krajowego i Unii Europejskiej z zakresu ochrony radiologicznej pacjentów, ich otoczenia i personelu medycznego oraz wiedzę z zakresu dozymetrii promieniowania	X1A_W06 X1A_W07	InzA_W03 InzA_W04
FIZT1A_W26	posiada wiedzę dotyczącą podstawowych aktów prawnych, norm i zaleceń krajowych oraz międzynarodowych w zakresie zapewnienia jakości w radiologii, radioterapii i medycynie nuklearnej	X1A_W05 X1A_W07	InzA_W03 InzA_W04
FIZT1A_W27	ma podstawową wiedzę z zakresu elektrotechniki, elektroniki i miernictwa, niezbędną do przenoszenia dobrych praktyk wypracowanych w obszarze nauk technicznych na medycynę	X1A_W01 X1A_W02 X1A_W03 X1A_W04 X1A_W05	InzA_W01 InzA_W02 InzA_W04
FIZT1A_W28	posiada podstawy do zawodowego wykonywania badań i procedur terapeutycznych w radiologii, radioterapii i medycynie nuklearnej	X1A_W09	InzA_W01 InzA_W02 InzA_W03 InzA_W04 InzA_W05
FIZT1A_W29	ma elementarną wiedzę na temat projektowania ścieżki własnego rozwoju i form indywidualnej przedsiębiorczości	X1A_W09	InzA_W04
FIZT1A_W30	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie problematyki studiowanej specjalności niezbędną do napisania pracy dyplomowej	X1A_W01	
FIZT1A_W31	rozumie i diagnozuje styl życia oparty na uczestnictwie w kulturze fizycznej, zna zasady promocji zdrowia i zdrowego stylu życia	X1A_W01	
UMIEJĘTNOŚCI			
FIZT1A_U01	posiada umiejętność opisu matematycznego zjawisk i procesów fizycznych oraz potrafi użyć formalizmu matematycznego do budowy i analizy prostych modeli matematycznych w fizyce	X1A_U01 X1A_U06	
FIZT1A_U02	potrafi wykorzystywać metody analizy matematycznej, algebry oraz statystyki w zastosowaniach fizycznych	X1A_U01 X1A_U05	InzA_U02
FIZT1A_U03	potrafi analizować typowe problemy związane ze studiowaną specjalnością oraz znajdować rozwiązania stosując poznane metody	X1A_U01	InzA_U01 InzA_U05 InzA_U06 InzA_U07
FIZT1A_U04	potrafi dokonać pomiaru, ocenić wiarygodność wyznaczanych wartości wielkości fizycznych oraz przeprowadzić prostą analizę statystyczną wyników pomiarów	X1A_U02	InzA_U01 InzA_U06 InzA_U07
FIZT1A_U05	potrafi wykorzystywać podstawowe przyrządy i aparaturę fizyczną do planowania i wykonania prostych pokazów, obserwacji i eksperymentów fizycznych	X1A_U03	InzA_U01 InzA_U02 InzA_U06 InzA_U07
FIZT1A_U06	posiada umiejętność planowania i wykonywania prostych badań naukowych w ramach swojej specjalności oraz analizowania ich wyników	X1A_U03	InzA_U01 InzA_U06 InzA_U07 InzA_U08
FIZT1A_U07	potrafi interpretować i wyjaśniać zależności ujęte w postaci	X1A_U01	InzA_U02

	wzorów, tabel, wykresów, schematów i stosować je w zagadnieniach praktycznych	X1A_U02 X1A_U03	InzA_U08
FIZT1A_U08	rozpoznaje problemy, w tym zagadnienia praktyczne, które można rozwiązać algorytmicznie; potrafi dokonać specyfikacji takiego problemu	X1A_U04	InzA_U05 InzA_U07 InzA_U08
FIZT1A_U09	umie ułożyć i analizować algorytm zgodny ze specyfikacją i zapisać go w wybranym języku programowania	X1A_U04	InzA_U02
FIZT1A_U10	potrafi samodzielnie napisać prosty program komputerowy o charakterze użytkowym i naukowym	X1A_U04	InzA_U01 InzA_U02 InzA_U06 InzA_U07 InzA_U08
FIZT1A_U11	umie wykorzystywać wybrane programy komputerowe w celu gromadzenia, analizy statystycznej i wizualizacji danych	X1A_U01 X1A_U04	InzA_U02 InzA_U07
FIZT1A_U12	stosuje wybrane metody numeryczne do rozwiązania problemów fizycznych i aplikacyjnych	X1A_U04	InzA_U02 InzA_U06 InzA_U07
FIZT1A_U13	potrafi w sposób popularny - zrozumiałym, potocznym językiem przedstawić aktualne zagadnienia związane z fizyką i pokrewnymi dziedzinami wiedzy	X1A_U06 X1A_U09	InzA_U03 InzA_U06
FIZT1A_U14	potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację w języku polskim i angielskim przedstawiającą określony problem fizyczny oraz sposoby jego rozwiązania z wykorzystaniem różnych źródeł wiedzy	X1A_U05 X1A_U08 X1A_U09	InzA_U06 InzA_U07
FIZT1A_U15	potrafi wykorzystać nabytą wiedzę matematyczną, informatyczną i fizyczną do dalszej samodzielnej nauki	X1A_U07	
FIZT1A_U16	zna język angielski w stopniu niezbędnym do posługiwania się podstawową literaturą fachową w zakresie fizyki i nauk pokrewnych zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	X1A_U10	
FIZT1A_U17	potrafi interpretować wskazania do badania radiograficznego opisane w skierowaniu lekarskim	X1A_U01 X1A_U03	
FIZT1A_U18	potrafi wyjaśnić pacjentowi przebieg czekającego go badania diagnostycznego oraz zasady zachowania się po badaniu, wynikające z zasad ochrony radiologicznej	X1A_U06	InzA_U05
FIZT1A_U19	potrafi zaplanować i wykonywać zgodnie ze wskazaniami lekarskimi procedury diagnostyczne i terapeutyczne z zastosowaniem promieniowania jonizującego, niejonizującego oraz ultradźwięków	X1A_U03 X1A_U04 X1A_U05	InzA_U03 InzA_U04 InzA_U05 InzA_U06 InzA_U07 InzA_U08
FIZT1A_U20	potrafi obsługiwać aparaturę radiologiczną, radioterapeutyczną oraz medycyny nuklearnej	X1A_U02 X1A_U03	InzA_U01 InzA_U03 InzA_U04 InzA_U05 InzA_U07
FIZT1A_U21	posiada umiejętność oceny i interpretacji badań w zakresie kompetencji personelu technicznego elektroradiologii lub fizyki medycznej	X1A_U05 X1A_U06	InzA_U01 InzA_U03 InzA_U04 InzA_U05 InzA_U07
FIZT1A_U22	zna zasady kontroli jakości stosowanej aparatury radiologicznej, radioterapeutycznej i medycyny nuklearnej	X1A_U02 X1A_U03	InzA_U03 InzA_U05 InzA_U07
FIZT1A_U23	posiada umiejętność opracowania i rejestracji wyników badań i zabiegów oraz wykonania dokumentacji badań i zabiegów z zakresu radiologii, radioterapii i medycyny nuklearnej	X1A_U03 X1A_U04	InzA_U01 InzA_U03 InzA_U06 InzA_U07 InzA_U08
FIZT1A_U24	posiada umiejętność pozyskiwania informacji z literatury, baz	X1A_U07	InzA_U05

	danych oraz innych źródeł, integrowania tych informacji, interpretowania i wyciągania wniosków oraz formułowania opinii	X1A_U08	
FIZT1A_U25	posiada znajomość obsługi komputera w zakresie edycji tekstu, analizy statystycznej, gromadzenia i wyszukiwania danych, przygotowania prezentacji	X1A_U04 X1A_U05	
FIZT1A_U26	potrafi przedstawić wybrane problemy medyczne w formie ustnej lub pisemnej, w formie adekwatnej do poziomu odbiorców	X1A_U06	InzA_U05
FIZT1A_U27	potrafi podejmować czynności w ramach kwalifikowanej pierwszej pomocy	X1A_U06	
FIZT1A_U28	potrafi zbudować układ pomiarowy w oparciu o przedstawiony schemat oraz dokonać pomiarów, potrafi zaprojektować i zbudować obwód elektryczny i elektroniczny oraz proste urządzenie techniczne	X1A_U01 X1A_U03	InzA_U06 InzA_U08
FIZT1A_U29	posiada umiejętność przygotowania pracy dyplomowej dotyczącej zagadnień szczegółowych związanych ze studiowaną specjalnością z wykorzystaniem podstawowych ujęć teoretycznych oraz różnych źródeł informacji	X1A_U08	
FIZT1A_U30	potrafi wykorzystać wiedzę z zakresu kultury fizycznej i pokrewnych z nią kierunków do kształtowania pozytywnych postaw wobec kultury fizycznej	X1A_U01	
FIZT1A_U31	posiada umiejętności doboru ćwiczeń do aktywności sportowo-rekreacyjnej w zależności od sprawności własnego organizmu, jest przygotowany do podejmowania samodzielnych wyborów dotyczących rodzajów oraz sposobów uprawiania form aktywności fizycznej jako sposobu organizacji czasu wolnego	X1A_U01	
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
FIZT1A_K01	ma świadomość potrzeby przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich	X1A_K03 X1A_K04	InzA_K01
FIZT1A_K02	potrafi pracować w zespole i ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową	X1A_K02	InzA_K01 InzA_K02
FIZT1A_K03	ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia	X1A_K01	InzA_K01
FIZT1A_K04	potrafi precyzyjnie formułować pytania i problemy, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania	X1A_K01 X1A_K02	
FIZT1A_K05	rozumie potrzebę popularyzacji wybranych osiągnięć nauki	X1A_K05 X1A_K06	
FIZT1A_K06	identyfikuje problemy związane z wykonywaniem zawodu, rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych	X1A_K04 X1A_K05	InzA_K01
FIZT1A_K07	rozumie społeczne aspekty praktycznego stosowania zdobytej wiedzy fizycznej i związaną z tym odpowiedzialność	X1A_K06	InzA_K01
FIZT1A_K08	potrafi formułować opinie dotyczące kwestii zawodowych oraz argumentować na ich rzecz zarówno w środowisku specjalistów jak i niespecjalistów	X1A_K06	InzA_K01
FIZT1A_K09	potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, także w językach obcych	X1A_K01 X1A_K05	
FIZT1A_K10	stawia dobro pacjenta na pierwszym miejscu	X1A_K03 X1A_K04	
FIZT1A_K11	okazuje szacunek wobec pacjenta i zrozumienie dla różnic światopoglądowych i kulturowych	X1A_K03	
FIZT1A_K12	przestrzega tajemnicy lekarskiej i innych praw pacjenta	X1A_K03 X1A_K04	
FIZT1A_K13	rozumie potrzeby przekazywania społeczeństwu informacji o osiągnięciach naukowych związanych	X1A_K02 X1A_K04	InzA_K01

	z reprezentowaną dziedziną wiedzy		
FIZT1A_K14	właściwie organizuje pracę własną oraz potrafi współdziałać i pracować w grupie	X1A_K02	InzA_K02
FIZT1A_K15	potrafi brać odpowiedzialność za działania własne	X1A_K03	
FIZT1A_K16	rozumie konieczność przestrzegania zasad bezpieczeństwa pracy oraz konieczność podejmowania czynności w ramach pierwszej pomocy medycznej	X1A_K03 X1A_K04	
FIZT1A_K17	przestrzega zasad etyki zawodowej w stosunku do pacjentów oraz współpracowników	X1A_K06	
FIZT1A_K18	jest innowacyjny, potrafi dostrzegać szanse i je wykorzystywać oraz rozwiązywać problemy z uwzględnieniem skutków społeczno-ekonomicznych	X1A_K07	InzA_K02
FIZT1A_K19	docenia znaczenie aktywności fizycznej pozwalającej na uzyskanie i utrzymanie dobrej sprawności fizycznej, dokonuje jej samokontroli i samooceny, demonstrowuje postawę promującą zdrowie i aktywność fizyczną w swoim środowisku.	X1A_K03 X1A_K05	

Matryca pokrycia obszarowych efektów kształcenia przez kierunkowe efekty kształcenia

Załącznik nr 1. Plik w formacie Excel - macierz_pokrycia_efektów_obszarowych.xlsx

Matryca efektów kształcenia

Załącznik nr 2. Plik w formacie Excel - macierz_przedmiotowa_fizyka_techiczna.xlsx

4. PROGRAM STUDIÓW

Czas trwania studiów: **7 semestrów**

Rok rozpoczęcia kształcenia: **2014**

Liczba punktów ECTS konieczna dla uzyskania kwalifikacji (tytułu zawodowego): **210**

5. SUMARYCZNE WSKAŹNIKI IŁOŚCIOWE CHARAKTERYZUJĄCE PROGRAM STUDIÓW

1.	liczba punktów ECTS, którą student powinien uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	120
2.	liczba punktów ECTS, którą student powinien uzyskać w ramach zajęć z zakresu nauk podstawowych, do których odnoszą się efekty kształcenia dla określonego kierunku, poziomu i profilu kształcenia	169
3.	liczba punktów ECTS, którą student powinien uzyskać w ramach zajęć o charakterze praktycznym, takich jak zajęcia laboratoryjne i projektowe	95
4.	liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje realizując moduły kształcenia podlegające wyborowi (co najmniej 30%)	70
5.	liczba punktów ECTS za zajęcia z wychowania fizycznego	2
6.	liczba punktów ECTS, którą student powinien uzyskać, realizując moduły kształcenia w ramach zajęć ogólnouczeniowych lub na innym kierunku studiów	15

6. WYMIAR, ZASADY I FORMA ODBYWANIA PRAKTYK

Praktyki organizowane są zgodnie z planem studiów na kierunku Fizyka techniczna. Studenci odbywają 3-tygodniowe wakacyjne praktyki zawodowe w wybranych instytucjach zgodnie z realizowaną specjalnością w wymiarze 90 godzin.

Praktyki prowadzone są w oparciu o Regulamin i Instrukcję Praktyk opracowaną w Instytucie Fizyki i realizowane na podstawie porozumienia zawartego pomiędzy Uczelnią a Zakładem Pracy.

Celem praktyk jest:

- ✓ rozwijanie umiejętności stosowania zdobytej wiedzy teoretycznej w praktyce,
- ✓ poznanie funkcjonowania określonej instytucji,
- ✓ poznanie specyfiki pracy na różnych stanowiskach, w różnych branżach merytorycznie związanych z kierunkiem studiów,
- ✓ poznanie praktycznych zagadnień związanych z pracą na stanowiskach zgodnych z wybraną specjalnością,
- ✓ poznanie własnych możliwości na rynku pracy,
- ✓ nawiązanie kontaktów zawodowych.

Instytut Fizyki jest zobowiązany do sprawowania nadzoru merytorycznego oraz organizacyjnego nad przebiegiem praktyk. Organizacją praktyk zajmuje się powołany w Instytucie Instytutowy Opiekun Praktyk.

Regulamin praktyk zawodowych oraz wzory dokumentacji są udostępnione studentom na stronie internetowej Instytutu oraz w gablotach instytutowych.

Po odbyciu praktyki studenci otrzymują zaliczenie od Instytutowego Opiekuna Praktyk na podstawie dzienniczka praktyk, zawierającego sporządzony przez studenta opis przebiegu praktyki oraz opinię opiekuna praktyk ze strony zakładu pracy potwierdzoną przez kierownictwo zakładu pracy. Stosowna dokumentacja jest przechowywana w Instytucie Fizyki.

7. Plan studiów.

Załącznik nr 3. - plik w formacie Excel - plan_studiow_fizyka_techiczna.xlsx

8. MINIMUM KADROWE KIERUNKU

Zgodnie z rozporządzeniem MNiSW z dnia 5 października 2011 r. w sprawie warunków prowadzenia studiów na określonym kierunku i poziomie kształcenia

Wykaz nauczycieli stanowiących minimum kadrowe

Lp.	Imię i nazwisko	Tytuł/ stopień naukowy	Miejsce zatrudnienia	Specjalista w zakresie
1	Dariusz Banaś	dr nauk fizycznych	IF UJK	fizyki atomowej
2	Joanna Czub	dr nauk fizycznych	IF UJK	fizyki medycznej
3	Janusz Braziewicz	profesor nauk fizycznych	IF UJK	fizyki jądrowej i medycznej
4	Tadeusz Kosztołowicz	dr nauk fizycznych	IF UJK	Fizyki teoretycznej
5	Aldona Kubala-Kukuś	dr nauk fizycznych	IF UJK	fizyki atomowej
6	Przemysław Kościk	dr nauk fizycznych,	IF UJK	fizyki teoretyczna
7	Urszula Majewska	dr nauk fizycznych	IF UJK	fizyki medycznej
8	Marek Pajek	profesor nauk fizycznych	IF UJK	fizyki atomowej
9	Sławomir Wąsik	dr nauk fizycznych	IF UJK	biofizyki

Stosunek liczby nauczycieli akademickich stanowiących minimum kadrowe dla danego kierunku do liczby studentów na tym kierunku:

0.08

9. ZASOBY MATERIALNE - INFRASTRUKTURA DYDAKTYCZNA

Infrastruktura dydaktyczna (sale, pracownie, laboratoria)	Instytut Fizyki posiada 2 duże sale audytoryjne mieszczące po 120 studentów (pow. 100m²), 2 sale audytoryjne mieszczące po 60 studentów (pow. 60m²), 11 sal ćwiczeniowych posiadających 24-28 miejsc (pow. 34m²), 10 profilowanych laboratoriów informatycznych wyposażonych typowo w 12+1 komputerów (pow. 34-54m²) oraz 8 specjalistycznych pracowni dydaktycznych (pow. 34-152 m²): I pracownia fizyczna, II pracownia fizyczna A (fizyka atomowa, cząsteczkowa i ciała stałego), II pracownia fizyczna B (fizyka jądrowa), Pracownia pokazów fizycznych (z salą zbiorów), Pracownia astronomiczna, Pracownia fizyki medycznej, Laboratorium podstaw elektroniki i miernictwa i Laboratorium elektrotechniki. Instytut Fizyki utrzymuje ścisłą współpracę naukową ze Świętokrzyskim Centrum Onkologii w Kielcach prowadząc wspólne laboratorium badawcze (Pracownia Fizyki Medycznej). W ramach tej współpracy studenci fizyki wykonują prace licencjackie z zakresu fizyki medycznej, głównie dotyczące radioterapii i obrazowania medycznego, wykorzystując unikalne wyposażenie Świętokrzyskiego Centrum Onkologii (akceleratorzy medyczne, NMR, CT) i Instytutu Onkologii w Warszawie. W ramach Instytutu Fizyki funkcjonują następujące laboratoria badawcze: Laboratorium Spektrometrii Rentgenowskiej, Laboratorium Fizyki Powierzchni (akcelerator EBIS-A), Laboratorium Interferometrii Laserowej, Zintegrowane Laboratorium Systemów Informatycznych oraz Obserwatorium Astronomiczne i Planetarium. Laboratoria wykorzystywane są również w procesie dydaktycznym do wykonywania prac licencjackich. Laboratoria są wyposażone w nowoczesną specjalistyczną aparaturę badawczą (wykaz poniżej), umożliwiającą prowadzenie unikalnych badań eksperymentalnych z zakresu fizyki zderzeń atomowych, spektroskopii rentgenowskiej, biofizyki, fizyki medycznej oraz astronomii. Wykaz ważniejszej aparatury badawczej: 1. Rentgenowski spektrometr fluorescencyjny WDXRF AXIOS (PANalytical) przeznaczony do określania koncentracji pierwiastków od tlenu O do uranu U w próbkach stałych, sproszkowanych oraz cieczech. 2. Mikrotomograf rentgenowski SkyScan 1172, model 8 W do analizy struktury wewnętrznej małych przedmiotów
---	---

	3. Dyfraktometr/reflektometr rentgenowski X'Pert PRO MPD (analiza fazowa metodą proszkową (XRPD) w geometrii Bragg-Brentano i z wiązką równoległą, niskokątowa dyfrakcja rentgenowska (GIXRD), reflektometria (XRR) i mikrodyfrakcja rentgenowska (μXRD)). 4. Układ do rentgenowskiej analizy fluorescencyjnej z całkowitym odbiciem wiązki padającej (TXRF) przeznaczony do określania koncentracji pierwiastków od fosforu (P) do uranu U (głównie pierwiastków śladowych). 5. Układ mikrowiązki promieniowania rentgenowskiego do pomiaru rozkładu pierwiastków śladowych w próbkach środowiskowych i medycznych. 6. Akcelerator EBIS-A przeznaczony do badań oddziaływań niskoenergetycznych ($E \sim \text{keV}$) jonów w wysokich stanach ładunkowych (do $q \sim 50+$) z materią. 7. Interferometr laserowy Macha-Zehndera do pomiarów stężeń substancji w układach membranowych przeznaczony do pomiarów stężeń substancji w układach membranowych, badania kinetyki transportu substancji oraz wyznaczania parametrów transportu tj. wykładnika i współczynnika dyfuzji 8. Elipsometr SE-800 firmy SENTECH (o zakresie widmowym 280-850 nm.) 9. Teleskop typu Schmidta-Cassegraina firmy Celestron C14 10. Klaster komputerowy NA49/NA61 (5 serwerów DELL PowerEdge, 10 procesorów Intel® Xeon®): moc obliczeniowa: 87 GHz (przetwarzanie 2 wątkowe) lub 2.72GHz (przetwarzanie przez 32 rdzenie), pamięć: 30 GB RAM, pamięć masowa: 12 TB HDD, zasilanie awaryjne: 4kW UPS, interfejsy sieciowe: 8 portów Gigabit Ethernet 11. Komputer wielkiej mocy (14 serwerów HP DL 180G, 3 serwery NAS Rack QNAP TS, 20 procesorów) obliczeniowej porównywalnej z procesorem 168 GHz jednordzeniowym, przetwarzanie 2 wątkowe lub z procesorem 7,54 GHz 20 rdzeniowym, 40 wątkowym, 190 GB RAM, 50 TB HDD. Studenci włączani są również w inne współprace krajowe i zagraniczne.
Niekonwencjonalne formy prowadzenia niektórych zajęć	Uruchomienie w Instytucie Fizyki platformy e-learningowej.
Dostęp do biblioteki	Biblioteka Główna UJK zapewnia dostęp do ponad 500 tys. książek i czasopism w wersji drukowanej, w tym: - wolny dostęp do ponad 45 tys. książek; - wolny dostęp do ok. 1 700 tytułów czasopism naukowych i popularnonaukowych polskich i zagranicznych; Stan zbiorów na dzień 31.12.2013 r. wynosił: 451 679 vol. wydawnictw zwartych, 67 706 roczników wydawnictw ciągłych, polskich i zagranicznych, 9 460 jednostek inwentarzowych zbiorów specjalnych. Ilość tytułów prenumerowanych czasopism w postaci papierowej w roku 2013 wynosiła 693 tytuły, w tym: 650 tyt. czasopism polskich, 43 tyt. czas. zagranicznych. Biblioteka ma zarejestrowanych 207 bibliotek z którymi współpracuje w ramach wypożyczeń międzybibliotecznych. Stan liczbowy stanowisk komputerowych będących w użytkowaniu BU: 134, w tym: 70 stanowisk pracowniczych, 64 stanowiska dla czytelników. W Bibliotece jest 351 miejsc do pracy dla Czytelników (w tym 318 w gmachu głównym). Od 1994 roku biblioteka jest w pełni skomputeryzowana. Obecnie działający zintegrowany system biblioteczny ALEPH umożliwia tworzenie katalogów i innych baz, obsługę czytelników oraz współpracę międzybiblioteczną. Zgodnie z ogólnymi trendami zbiory drukowane (książki, czasopisma) i elektroniczne (CD-ROM-y) uzupełniane są poprzez zakup dostępu do baz online. Dzięki temu, ze wszystkich komputerów UJK (w tym Instytutu Fizyki) istnieje bezpośredni dostęp do bogatych zasobów pełnotekstowych baz. Dostępne są następujące bazy: Elsevier Journals (165 tytułów czasopism) EBSCO (642 tytułów czasopism) Springer/ICM (146 czasopism). Biblioteka posiada własne stanowiska komputerowe umożliwiające korzystanie z w/w zasobów. Biblioteka Uniwersytecka posiada własną witrynę www.ujk.kielce.pl/bg na której obok katalogu online, bieżących informacji, regulaminów i zasad korzystania z usług są ciągle aktualizowane zestawy

	przydatnych odsyłaczy. Ponadto prowadzone są szkolenia przygotowujące studentów do korzystania z Biblioteki (przysposobienie biblioteczne) i wdrażające do samodzielnej pracy naukowej (informacja naukowa). . Biblioteka posiada 5 specjalistycznych stanowisk komputerowych przeznaczonych dla czytelników niepełnosprawnych - jedno znajduje się w Czytelni Pedagogicznej, cztery w specjalistycznej pracowni dla osób z niepełnosprawnościami w gmachu głównym Biblioteki. Dla użytkowników dostępne jest oprogramowanie powiększające, udźwiękowiające, ubrajlawiające, OCR oraz sprzęt wspomagający tj.: linijka brajlowska, drukarka brajlowska, skaner, lupy elektroniczne, powiększalniki ekranowe, kopiarka A3, urządzenie lektorskie, klawiatury i myszy dla osób niepełnosprawnych ruchowo
--	--

10. INFORMACJE UZUPEŁNIAJĄCE

Sposób wykorzystania wzorców międzynarodowych	Istotnym punktem odniesienia przy budowie programu studiów i określeniu efektów kształcenia był projekt <i>Tuning Educational Structures in Europe (2008)</i> . Podobny charakter do zdefiniowanych na kierunku fizyka efektów kształcenia mają <i>Subject Benchmark Statements - Physics, astronomy and astrophysics</i> opracowane przez Quality Assurance Agency for Higher Education (2008, UK).
Dokumentacja związana z wewnętrznym systemem zapewnienia jakości kształcenia	Wewnętrzny system zapewnienia jakości kształcenia w Instytucie Fizyki budowany jest zgodnie ze wskazówkami ENQA (ENQA report on Standards and Guidelines for Quality Assurance in the European Higher Education Area) oraz według strategii oraz procedur zdefiniowanych we wdrażanym na Uczelni wewnętrznym systemie zapewnienia jakości kształcenia zgodnie z Uchwałą Senatu Uniwersytetu Jana Kochanowskiego w Kielcach Nr 26/2013z dnia 25 kwietnia 2013 roku. Wewnętrzny system zapewnienia jakości w Uczelni, odnoszący się do wszystkich etapów i aspektów procesu dydaktycznego, uwzględnia w szczególności wszystkie formy weryfikowania efektów kształcenia, osiąganych przez studenta w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, oceny dokonywane przez studentów oraz wnioski z monitorowania kariery zawodowej absolwentów UJK. Wszystkie prowadzone działania i wyniki przeprowadzanej analizy będą stanowić podstawę do wdrażania mechanizmów ciągłego doskonalenia procesu kształcenia na kierunku fizyka techniczna. Dokumentacja związana z wewnętrznym systemem zapewnienia jakości kształcenia obejmuje: 1) opis procedur stosowanych w ocenie efektów kształcenia dla kierunku Fizyka techniczna studiów pierwszego stopnia inżynierskich, w tym zasady sprawdzania i oceniania efektów kształcenia uzyskanych przez studentów, 2) opis wymagań stawianych pracom dyplomowym na kierunku Fizyka techniczna oraz zasad ich sprawdzania i oceniania, 3) opis sposobów wykorzystywania oceny zajęć dydaktycznych dokonywanych przez studentów na zakończenie każdego cyklu zajęć do doskonalenia zajęć dydaktycznych oraz inicjowania działań związanych z monitorowaniem i rozwijaniem kompetencji dydaktycznych nauczycieli akademickich, 4) raporty z oceny efektów kształcenia na kierunku Fizyka techniczna, prowadzonych na zakończenie każdego roku akademickiego, obejmujące także wnioski odnoszące się do zmian dokonywanych w programie kształcenia, mających na celu jego doskonalenie w zakresie efektów kształcenia oraz programu studiów.
Sposób uwzględnienia monitorowania karier absolwentów	Współpraca z Akademickim Biurem Karier, które jest członkiem Ogólnopolskiej Sieci Biur. Celem działalności Akademickiego Biura Karier jest prowadzenie różnorodnych form poszukiwania pracy dla przyszłych i aktualnych absolwentów Uczelni, w szczególności poprzez nawiązywanie stałych kontaktów z przedsiębiorcami krajowymi i zagranicznymi, gromadzenie informacji o kursach, stypendiach, studiach podyplomowych i studiach zagranicznych, organizowanie szkoleń i kursów podnoszących kwalifikacje zawodowe.
Zgodność zakładanych efektów kształcenia z potrzebami rynku pracy	Sformułowane dla kierunku fizyka techniczna efekty kształcenia są zgodne z kwalifikacjami opisanymi przez przyszłych pracodawców. Kierunkowe efekty kształcenia uwzględniają wymagania i potrzeby instytucji, w których absolwenci Instytutu Fizyki będą mogli w przyszłości uzyskać zatrudnienie. Efekty konsultowano z pracownikami Świętokrzyskiego Centrum Onkologii, szpitali, pracowni diagnostyki medycznej oraz innych zakładów opieki medycznej. Opinię

	wyrazili również informatycy zatrudnieni w instytucjach, w których studenci odbywają praktyki studenckie. Uzyskane w czasie studiów kwalifikacje zapewnią właściwe przygotowanie do przyszłej pracy.
Informacja o osobach spoza wydziału biorących udział w pracach nad programem, które przekazały opinię na temat zaproponowanego opisu efektów kształcenia	Efekty kształcenia konsultowano z ekspertami bolońskimi szkolącymi pracowników Uczelni.
Sposób współdziałania z interesariuszami zewnętrznymi - pracodawcami	Instytut Fizyki współpracuje ze Świętokrzyskim Centrum Onkologii na mocy podpisanego przez Uniwersytet Jana Kochanowskiego porozumienia. Pozytywnym przykładem relacji pracodawca - Instytut są praktyki zawodowe studentów w różnych zakładach pracy i instytucjach życia publicznego.