

## Program studiów

Kierunek studiów:	Energetyka jądrowa
Poziom studiów:	studia drugiego stopnia
Profil studiów:	ogólnoakademicki
Formy studiów:	studia stacjonarne
Liczba semestrów:	3
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów:	90
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	magister inżynier
Kierunek studiów jest przyporządkowany do dyscyplin:	inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka 100% - dyscyplina wiodąca
Łączna liczba godzin zajęć:	960 studia stacjonarne
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:	45 studia stacjonarne
Liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych - w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne	5
Wymiar oraz liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach praktyk zawodowych:	Nie przewidziano praktyk.
Zasady i forma odbywania praktyk zawodowych:	Nie przewidziano praktyk.

## Efekty uczenia się

Symbol	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się Polskiej Ramy Kwalifikacji
<b>Wiedza: zna i rozumie</b>		
K2A_W01	w zakresie rozszerzonym: wybrane zagadnienia, metody i teorie z obszaru energetyki jądrowej i energetyki oraz zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę z tego zakresu	P7S_WG
K2A_W02	główne trendy rozwojowe oraz najistotniejsze nowe osiągnięcia w dziedzinie techniki z zakresu energetyki jądrowej	P7S_WG inż. P7S_WK inż.
K2A_W03	istotne dylematy współczesnej cywilizacji m.in. problemy właściwe dla kierunku energetyka jądrowa	P7S_WK
K2A_W04	w rozszerzonym zakresie: ekonomiczne, prawne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działań związanych z branżą energetyczną, w tym zasady ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego	P7S_WK
K2A_W05	zaawansowane procesy zachodzące w cyklu życia maszyn, urządzeń, obiektów i systemów technicznych związanych z energetyką jądrową	P7S_WG
K2A_W06	zagadnienia organizacji i zarządzania, w tym zarządzania przedsiębiorstwami w branży energetycznej oraz formy tworzenia i rozwoju indywidualnej przedsiębiorczości	P7S_WK
K2A_W07	budowę i zasady działania zaawansowanych technologii w energetyce jądrowej	P7S_WG
K2A_W08	w pogłębionym stopniu zasady prowadzenia eksploatacji i nadzoru pracy obiektów technicznych z obszaru energetyki jądrowej i systemów energetycznych	P7S_WG
K2A_W09	zaawansowane metody analizy pracy urządzeń i instalacji energetycznych stosowanych w energetyce jądrowej	P7S_WG
K2A_W10	w pogłębionym stopniu wybrane zagadnienia w zakresie matematyki i fizyki przydatne do rozwiązywania złożonych zadań inżynierskich w obszarze energetyki jądrowej	P7S_WG
<b>Umiejętności: potrafi</b>		
K2A_U01	identyfikować, formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy inżynierskie w zakresie energetyki jądrowej przez zastosowanie zasad inżynierii, nauki i matematyki, a także przez właściwy dobór metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik komputerowych	P7S_UW
K2A_U02	formułować i testować hipotezy związane z prostymi problemami badawczymi	P7S_UW
K2A_U03	w pogłębionym stopniu planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować wyniki i wyciągać wnioski	P7S_UW inż.

K2A_U04	przy identyfikacji i formułowaniu zadań inżynierskich oraz w trakcie ich rozwiązywania wykorzystywać w pogłębionym stopniu metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne; dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne; dokonywać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań	P7S_UW inż.
K2A_U05	dla narzuconych wymagań zaprojektować i/lub wybrać właściwe środki technologiczne do wykonania złożonego obiektu technicznego lub przeprowadzenia procesu w zakresie energetyki jądrowej	P7S_UW inż.
K2A_U06	pracować indywidualnie, a także w zespole w różnych rolach, w tym w rolach wiodących	P7S_UO
K2A_U07	Właściwie dobierać źródła i informacje z nich pochodzące, dokonywać oceny, krytycznej analizy, syntezy, twórczej interpretacji i prezentacji tych informacji; potrafi komunikować się na tematy specjalistyczne ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców, z użyciem specjalistycznej terminologii i nowoczesnych technologii informacyjno-komunikacyjnych, prowadzić debatę; potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego oraz specjalistyczną terminologią	P7S_UK
K2A_U08	dobierać i korzystać z właściwych, zaawansowanych technik, umiejętności i nowoczesnych narzędzi inżynierskich w tym narzędzi informatycznych	P7S_UW inż. P7S_UW
K2A_U09	samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie i ukierunkowywać innych w tym zakresie	P7S_UU
<b>Kompetencje społeczne: jest gotów do</b>		
K2A_K01	Krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgnięcia opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu.	P7S_KK
K2A_K02	Wypełniania zobowiązań społecznych, inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego, inicjowania działań na rzecz interesu publicznego, myślenia i działania w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.	P7S_KO
K2A_K03	Odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, rozwijania dorobku zawodu, podtrzymywania etosu zawodu, przestrzegania i rozwijania etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad; ma świadomość ważności i rozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej	P7S_KR

## Zajęcia i grupy zajęć

Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Liczba punktów ECTS	Efekty uczenia się (symbol) przypisane do zajęć lub grupy zajęć	Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się
Język obcy	4	K2A_U07	Słownictwo, funkcje komunikacyjne i struktury gramatyczne pozostające w zgodności z „Europejskim Opisem Systemu Kształcenia Językowego” na wybranym poziomie biegłości językowej.
Grupa zajęć z dziedziny nauk humanistycznych, ekonomicznych i społecznych Zajęcia obieralne	5	K2A_W04 K2A_W06 K2A_K01 K2A_K02 K2A_K03	Podstawy przedsiębiorczości gospodarczej. Rozwój biznesu w energetyce. Zarządzanie projektami i planowanie biznesowe w sektorze energetyki. Ochrona własności intelektualnej w nauce i biznesie
Grupa zajęć podstawowych:	5	K2A_W10 K2A_U01 K2A_U08 K2A_K01	Wybrane zagadnienia z fizyki niezbędne do zrozumienia procesów związanych z kierunkiem energetyka jądrowa. Zastosowanie metod optymalizacji oraz równań różniczkowych do rozwiązywania rzeczywistych problemów inżynierskich. Metody analityczne i numeryczne w energetyce.

Grupa zajęć kierunkowych obowiązkowych	33	K2A_W01 K2A_W02 K2A_W03 K2A_W05 K2A_W07 K2A_W08 K2A_W09 K2A_U01 K2A_U02 K2A_U03 K2A_U04 K2A_U05 K2A_U06 K2A_U08	Teoretyczne podstawy działania reaktorów jądrowych. Inżynieria reaktorów jądrowych. Jądrowe reaktory energetyczne, konstrukcja i eksploatacja. Zagadnienia ciepło- przepływowe w reaktorach jądrowych. Maszyny i urządzenia energetyczne obiegów ciepłych elektrowni jądrowych. Elektrownie jądrowe, rodzaje, struktura i eksploatacja. Zagadnienia bezpieczeństwa w energetyce jądrowej. Oddziaływanie energetyki jądrowej na środowisko. Dozymetria. Ochrona radiologiczna w elektrowni jądrowej. Inżynieria materiałowa w energetyce jądrowej. Technologie jądrowych cykli paliwowych. Regulacje prawne w energetyce jądrowej.
Grupa zajęć obieralnych w tym zajęcia kierunkowe i zajęcia prowadzone w języku angielskim (4 ETCS)	14	K2A_W01 K2A_W02 K2A_W03 K2A_W05 K2A_W07 K2A_W08 K2A_W09 K2A_U02 K2A_U03 K2A_U04 K2A_U05 K2A_U07 K2A_U08 K2A_K03	Energia termojądrowa. Trendy rozwojowe w energetyce jądrowej. Zastosowanie CFD i modelowanie procesów w energetyce jądrowej. Modernizacja energetyki w oparciu o technologie jądrowe. Systemy energetyczne. Energetyka konwencjonalnych i odnawialnych źródeł energii. Ryzyko eksploatacji obiektów energetycznych i metody jego analizy. Rurociągi i elementy ciśnieniowe. Systemy sterowania. Zaawansowane metody pomiarowe. Mikrokontrolery i programowanie w diagnostyce maszyn.
Projekt PBL	6	K2A_U01 K2A_U05 K2A_U06 K2A_U08 K2A_U09	Realizacja projektów indywidualnych i grupowych w wybranym obszarze tematycznym zgodnym z kierunkiem studiów, a także projektów interdyscyplinarnych.
Uczelniana baza przedmiotów obieralnych	2	K2A_U09 K2A_K01	Zapoznanie się z najnowszymi, interdyscyplinarnymi zagadnieniami z zakresu wybranej dyscypliny.
Seminarium i praca dyplomowa magisterska	21	K2A_U08 K2A_U09 K2A_K01 K2A_K02	Zajęcia systematyzujące wiedzę nabytą na wcześniejszych etapach studiów i przygotowujące do egzaminu końcowego. Indywidualna praca dyplomowa magisterska realizowana pod nadzorem promotora.

### Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia

Nazwa sposobu weryfikacji i oceny efektów uczenia się	Opis sposobu weryfikacji i oceny efektów uczenia się
Egzamin pisemny	Egzamin pisemny może obejmować pytania otwarte, testy pojedynczego wyboru, testy wielokrotnego wyboru, eseje, zadania obliczeniowe. Zakres egzaminu z danego przedmiotu obejmuje jego treści programowe.
Egzamin ustny	Egzamin ustny obejmuje sprawdzenie znajomości faktów, poziomu zrozumienia, umiejętności analizy, syntezy i rozwiązywania problemów z zakresu tematycznego przedmiotu.
Egzamin dyplomowy	Egzamin dyplomowy magisterski polega na udzieleniu odpowiedzi przez studenta na pytania otwarte z zakresu kierunku studiów, zadawane przez członków komisji egzaminacyjnej. Do egzaminu dopuszczony jest student, który uzyskał zaliczenia z obowiązujących przedmiotów, pozytywną ocenę z pracy magisterskiej i pozytywną recenzję pracy. Składowe: praca dyplomowa magisterska, recenzje, protokół z egzaminu.
Zaliczenie pisemne	Zaliczenie pisemne ma postać kartkówki lub kolokwium. Kartkówki i kolokwia mogą obejmować testy pojedynczego wyboru, testy wielokrotnego wyboru, krótkie eseje, zadania obliczeniowe, pytania otwarte.
Zaliczenie ustne	Zaliczenie ustne polega na udzieleniu odpowiedzi na pytania w celu sprawdzenia znajomości faktów, poziomu zrozumienia, umiejętności analizy, syntezy i rozwiązywania problemów.
Obserwacja	Bezpośrednia obserwacja studenta w czasie wykonywania przez niego działań właściwych dla danego przedmiotu, ocena aktywności na zajęciach, podejmowanej inicjatywy, zaangażowania w dyskusjach.
Raporty	Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych, wyniki przetwarzania danych pomiarowych, wyciągnięte wnioski oraz interpretacje zaobserwowanych zjawisk.

Projekty	Dokumentacja projektowa obejmująca rezultaty rozwiązania problemu określonego zakresem tematycznym projektu i ich analizę. Projekty realizowane są indywidualnie lub grupowo.
Referat	Wystąpienia z wykorzystaniem technik multimedialnych na określony temat.