



# Program studiów

**Kierunek:** Inżynieria i Zarządzanie w Energetyce Jądrowej

# Spis treści

Ogólna charakterystyka kierunku studiów i programu studiów	3
Ogólne informacje o programie studiów	6
Warunki rekrutacji na studia	8
Efekty kierunkowe	9
Tabela zgodności kompetencji inżynierskich (Inz) z kierunkowymi efektami uczenia się (KEU)	11
Matryca pokrycia efektów kierunkowych	12
Matryca charakterystyk efektów uczenia się w odniesieniu do modułów zajęć	15
Matryca kierunkowych efektów uczenia się w odniesieniu do form zajęć i sposobu zaliczenia, które pozwalają na ich uzyskanie	18
Łączna liczba punktów ECTS	22
Szczegółowe zasady realizacji programu studiów ustalone przez dziekana wydziału	23

# Charakterystyka kierunku

## Informacje podstawowe

Nazwa wydziału:	Wydział Energetyki i Paliw
Nazwa kierunku:	Inżynieria i Zarządzanie w Energetyce Jądrowej
Poziom:	Studia magisterskie inżynierskie II stopnia
Profil:	Ogólnoakademicki
Forma:	Stacjonarne
Klasyfikacja ISCED:	0713
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:	90
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	magister inżynier
Termin rozpoczęcia cyklu:	2025/2026, semestr letni
Czas trwania studiów (liczba semestrów):	3

## Dziedzina/-y nauki, do której/-ych przyporządkowany jest kierunek studiów:

Dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych

Dziedzina nauk społecznych

## Dyscyplina/-y naukowa/-e, do której/-ych przyporządkowany jest kierunek studiów:

Dyscyplina	Udział procentowy	ECTS
Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka	70%	63
Nauki o zarządzaniu i jakości	30%	27

## Wskazanie związku kierunku studiów ze strategią rozwoju i misją uczelni

Kierunek powstaje we współpracy Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie, Politechniki Krakowskiej im. Tadeusza Kościuszki oraz Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie, co pozwala na realizację zbieżnych elementów misji i strategii trzech Uczelni.

Kierunek studiów Inżynieria i Zarządzanie w Energetyce Jądrowej jest zgodny z misją **Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie**, która zakłada kształcenie wysoko wykwalifikowanych specjalistów zdolnych do podejmowania najważniejszych wyzwań współczesności, przyszłych liderów rozwoju gospodarki i społeczeństwa.

Program ten odpowiada również na założenia Strategii AGH, w szczególności w obszarach:

- \* Innowacyjnych technologii – kierunek obejmuje tematykę nowoczesnych technologii jądrowych z naciskiem na bezpieczeństwo jądrowe oraz systemy zarządzania w sektorze energetycznym, co wspiera AGH w roli lidera kształcenia dla nowoczesnej gospodarki, zaangażowanego w działania na rzecz wszechstronnego i zrównoważonego rozwoju Polski i Europy;
- \* Zrównoważonego rozwoju i transformacji energetycznej – program studiów przygotowuje kadry do uczestnictwa w krajowej i europejskiej transformacji energetycznej, której jednym z kluczowych elementów jest rozwój energetyki jądrowej jako niskoemisyjnego źródła energii ze szczególnym uwzględnieniem kwestii bezpieczeństwa i środowiskowych, co wiąże się z misją społecznie zaangażowanego Uniwersytetu Przyszłości;
- \* Współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym – program został opracowany w ścisłej współpracy z przedstawicielami przemysłu energetycznego i instytucjami badawczymi, co wspiera realizację strategicznego celu AGH w zakresie łączenia nauki z praktyką

gospodarczą;

\* Umiejdzynarodowienia kształcenia – kierunek zawiera komponenty dydaktyczne w języku angielskim oraz umożliwia realizację części zajęć we współpracy z partnerami zagranicznymi, przez co AGH rozwija swoją współpracę ze światowymi ośrodkami naukowymi na rzecz rozwiązywania problemów współczesnego świata.

Kształcenie na kierunku „Inżynieria i Zarządzanie w Energetyce Jądrowej” wspiera tym samym realizację nadrzędnych celów uczelni w zakresie doskonałości akademickiej, innowacyjności, odpowiedzialności społecznej oraz zaangażowania w rozwój nowoczesnych technologii dla zrównoważonej przyszłości.

Kierunek studiów Inżynieria i Zarządzanie w Energetyce Jądrowej jest zgodny z misją **Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie**, która zakłada kształcenie odpowiedzialnych liderów przyszłości, zdolnych do podejmowania decyzji w oparciu o wiedzę interdyscyplinarną, badania naukowe oraz wartości etyczne. Kierunek ten odpowiada również na cele zawarte w Strategii Rozwoju UEK, w szczególności w obszarach:

- Rozwoju kompetencji przyszłości – program studiów łączy wiedzę inżynierską z umiejętnościami zarządczymi i ekonomicznymi, przygotowując absolwentów do podejmowania kluczowych decyzji w sektorze nowoczesnej energetyki.
- Wspierania zrównoważonego rozwoju – kierunek jest odpowiedzią na potrzebę transformacji energetycznej i rozwoju niskoemisyjnych źródeł energii, w tym energetyki jądrowej. Wpisuje się to w priorytety uczelni związane z odpowiedzialnością społeczną oraz edukacją na rzecz zielonej i zrównoważonej gospodarki.
- Współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym – program został opracowany we współpracy z firmami z sektora prywatnego, które zgłaszały zapotrzebowanie na wysoko wykwalifikowanych specjalistów w obszarze energetyki jądrowej oraz z innymi uczelniami, co umożliwia realizację celu strategicznego UEK w zakresie budowy trwałego ekosystemu współpracy nauki z praktyką gospodarczą, a także wspólnego kształcenia kadr odpowiadających na wyzwania rynku pracy.
- Internacjonalizacji i umiejdzynarodowienia kształcenia – program studiów uwzględnia komponenty prowadzone w języku angielskim oraz przewiduje współpracę z zagranicznymi uczelniami i instytucjami działającymi w obszarze energetyki jądrowej i polityki energetycznej. Tym samym kierunek przyczynia się do realizacji strategicznych celów UEK w zakresie rozwijania kompetencji międzykulturowych i przygotowywania absolwentów do funkcjonowania w globalnym środowisku zawodowym.

Kształcenie na kierunku Inżynieria i Zarządzanie w Energetyce Jądrowej wspiera realizację celów strategicznych Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie w zakresie doskonałości dydaktycznej, innowacyjności, społecznej odpowiedzialności uczelni oraz aktywnego uczestnictwa w wyzwaniach związanych z transformacją energetyczną i budową gospodarki opartej na wiedzy.

**Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki**, jako wiodąca uczelnia techniczna w kraju, realizuje swoją misję poprzez wspieranie rozwoju edukacji, badań naukowych i innowacji, odpowiadających na aktualne i przyszłe potrzeby społeczno-gospodarcze. Kierunek Inżynieria i zarządzanie w energetyce jądrowej wpisuje się bezpośrednio w cele strategiczne Uczelni, ukierunkowane na wspieranie zrównoważonego rozwoju, postępu technologicznego oraz interdyscyplinarnej współpracy naukowej i dydaktycznej.

Zgodność z misją Politechniki Krakowskiej

Misja Politechniki Krakowskiej zakłada dostarczanie wysokiej jakości kształcenia inżynierskiego, prowadzenie badań naukowych o wysokim potencjale aplikacyjnym oraz aktywny wkład w rozwój technologiczny i gospodarczy Rzeczypospolitej Polskiej. Kierunek Inżynieria i zarządzanie w energetyce jądrowej realizuje te założenia poprzez:

- Rozwój kompetencji w zakresie zaawansowanych technologii – Program kształcenia umożliwia studentom zdobycie specjalistycznej wiedzy w zakresie systemów energetyki jądrowej, inżynierii bezpieczeństwa oraz zarządzania projektami, odpowiadając na rosnące zapotrzebowanie na kadry inżynierskie w kontekście transformacji energetycznej Polski.
- Wspieranie idei zrównoważonego rozwoju – Energetyka jądrowa, jako istotny element niskoemisyjnych strategii energetycznych, znajduje pełne odzwierciedlenie w misji Uczelni, promującej rozwój technologii przyjaznych środowisku.
- Zacieśnianie współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym – Program zakłada aktywną współpracę z podmiotami sektora energetycznego, instytucjami naukowo-badawczymi oraz administracją publiczną, wzmacniając rolę Politechniki Krakowskiej jako ośrodka innowacji i transferu wiedzy.

Wkład kierunku w realizację strategii rozwoju Uczelni:

Strategia rozwoju Politechniki Krakowskiej zakłada intensyfikację działalności naukowo-badawczej, umiejdzynarodowienie procesów akademickich oraz aktywne reagowanie na kluczowe wyzwania cywilizacyjne. Kierunek Inżynieria i zarządzanie w energetyce jądrowej przyczynia się do realizacji tych założeń poprzez:

- Wzmacnianie potencjału badawczo-rozwojowego Uczelni – Program promuje badania interdyscyplinarne w obszarze systemów

energetycznych, inżynierii bezpieczeństwa i technologii jądrowych, wspierając innowacje zgodne z polityką energetyczną Polski oraz Unii Europejskiej.

· Rozwój współpracy międzynarodowej – Umieźdzyndarodowienie programu sprzyja pozyskiwaniu studentów i naukowców z zagranicy, przyczyniając się do wzrostu rozpoznawalności i prestiżu Politechniki Krakowskiej na arenie międzynarodowej.

· Realizację priorytetów strategicznych państwa – W związku z rozwojem krajowego programu energetyki jądrowej, Uczelnia odgrywa kluczową rolę w kształceniu wysoko wykwalifikowanych specjalistów, niezbędnych do zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego Polski.

Uruchomienie kierunku Inżynieria i zarządzanie w energetyce jądrowej stanowi istotny element realizacji długofalowej wizji Politechniki Krakowskiej jako uczelni nowoczesnej, zaangażowanej w kreowanie innowacyjnych rozwiązań dla gospodarki i społeczeństwa, zgodnie z zasadami odpowiedzialności społecznej i zrównoważonego rozwoju.

### **Informacja na temat uwzględnienia w programie studiów potrzeb społeczno-gospodarczych oraz zgodności zakładanych efektów uczenia się z tymi potrzebami**

Program studiów został opracowany w odpowiedzi na rosnące potrzeby społeczno-gospodarcze związane z transformacją energetyczną, koniecznością dywersyfikacji źródeł energii oraz zwiększeniem bezpieczeństwa energetycznego Polski i Unii Europejskiej. Szczególną uwagę zwrócono na zgodność programu z dokumentami strategicznymi, takimi jak Polityka energetyczna Polski do 2040 r. (PEP2040), która wskazuje rozwój energetyki jądrowej jako jeden z filarów transformacji sektora energetycznego, Krajowy Plan na rzecz Energii i Klimatu na lata 2021–2030 oraz wytyczne międzynarodowych organizacji, takich jak Międzynarodowa Agencja Energii Atomowej (IAEA). W procesie projektowania programu studiów przeprowadzono konsultacje z przedstawicielami przemysłu jądrowego, instytucji naukowych i eksperckich, a także administracji publicznej. Umożliwiło to precyzyjne określenie profilu absolwenta i dostosowanie zakładanych efektów uczenia się do realnych potrzeb rynku pracy.

Zakładane efekty uczenia się koncentrują się na:

- zdobyciu wiedzy inżynierskiej z zakresu technologii jądrowych, fizyki reaktorowej, materiałoznawstwa i systemów bezpieczeństwa,
- rozwijaniu umiejętności zarządzania projektami, ryzykiem oraz organizacjami działającymi w sektorze energetyki jądrowej,
- kształtowaniu kompetencji miękkich, takich jak komunikacja techniczna, praca w zespole interdyscyplinarnym i odpowiedzialność społeczna,
- przygotowaniu do pracy w środowisku międzynarodowym oraz do udziału w procesach decyzyjnych na poziomie krajowym i europejskim.

Tym samym program nie tylko odpowiada na aktualne potrzeby gospodarki i społeczeństwa, ale również umożliwia studentom zdobycie kompetencji niezbędnych do aktywnego uczestnictwa w budowie nowoczesnego sektora energetycznego w Polsce i za granicą.

### **Ścieżki kształcenia - zakres w języku polskim oraz w języku angielskim**

nie dotyczy

### **Ścieżki dyplomowania - zakres w języku polskim oraz w języku angielskim**

nie dotyczy

### **Nazwy specjalności w języku polskim oraz w języku angielskim**

**Nazwa [pl]**

**Nazwa [en]**

## Ogólne informacje o programie studiów

Kierunek: Inżynieria i Zarządzanie w Energetyce Jądrowej

### Ogólne informacje związane z programem studiów (ogólne cele kształcenia oraz możliwości zatrudnienia, typowe miejsca pracy i możliwości kontynuacji kształcenia przez absolwentów)

Celem studiów jest kształcenie wysoko wykwalifikowanych specjalistów zdolnych do podejmowania odpowiedzialnych ról w projektowaniu, zarządzaniu, eksploatacji oraz rozwoju systemów i instalacji związanych z energetyką jądrową. Program łączy wiedzę inżynierską z kompetencjami menedżerskimi, uwzględniając przy tym aktualne potrzeby rynku pracy oraz wyzwania transformacji energetycznej.

Absolwent kierunku będzie posiadał:

- zaawansowaną wiedzę z zakresu technologii reaktorowych, bezpieczeństwa jądrowego, fizyki jądrowej, systemów sterowania, zarządzania instalacjami i projektami w sektorze energetyki jądrowej,
- umiejętności analityczne i projektowe, w tym znajomość nowoczesnych narzędzi informatycznych wykorzystywanych w modelowaniu i symulacjach procesów jądrowych,
- kompetencje w zakresie organizacji i zarządzania, komunikacji interpersonalnej, pracy w zespołach interdyscyplinarnych i wielokulturowych,
- świadomość odpowiedzialności społecznej i środowiskowej związanej z działalnością w sektorze energetycznym.

Typowe miejsca pracy absolwentów to:

- instytucje i urzędy odpowiedzialne za nadzór nad bezpieczeństwem jądrowym (np. Państwowa Agencja Atomistyki),
- jednostki badawczo-rozwojowe (np. Narodowe Centrum Badań Jądrowych),
- firmy projektowe i inżynieryjne realizujące inwestycje jądrowe,
- elektrownie jądrowe (w przyszłości także planowane w Polsce),
- międzynarodowe organizacje i agencje zajmujące się energetyką i bezpieczeństwem (np. IAEA, Euratom),
- przedsiębiorstwa sektora energetycznego oraz firmy konsultingowe.

Program przygotowuje również do kontynuacji edukacji na studiach doktoranckich w dziedzinach nauk inżynieryjno-technicznych i fizycznych. Rozbudowany komponent badawczy i współpraca z otoczeniem przemysłowym umożliwiają realizację ścieżki naukowej, jak i rozwoju kariery zawodowej w kraju i za granicą.

### Informacja na temat uwzględnienia w programie studiów wniosków z analizy wyników monitoringu karier zawodowych studentów i absolwentów

Monitorowanie losów studentów oraz absolwentów AGH oraz PK jednoznacznie wskazuje na potrzebę tworzenia nowych kierunków i specjalności, szczególnie w obszarach rozwijających się, powstających i w perspektywie czasu mających potencjał, aby stać się kluczowymi dla funkcjonowania gospodarki. Jednym z takich obszarów jest gospodarka oparta na technologiach jądrowych.

Podjęcie pracy zgodnej lub częściowo zgodnej z kierunkiem wykształcenia zadeklarowało ponad 70% absolwentów flagowego kierunku Energetyka na Wydziale Energetyki i Paliw AGH. Pokazuje to, że zdobyte wykształcenie okazało się przydatne. Wśród osób kontynuujących karierę w energetyce ponad 20% to osoby podejmujące pracę w energetyce niekonwencjonalnej, ochronie środowiska, administracji. Poprzez stworzenie kierunku dedykowanego energetyce jądrowej planujemy zwiększyć ten udział zarówno ilościowo, jak i jakościowo.

Ogólny odsetek pracujących w zawodzie absolwentów PK z rocznika 2023 po 6 miesiącach wyniósł aż 65%.

Wg danych ELA odnośnie absolwentów 2022 kierunku Zarządzanie na UEK - 94% osób znajduje pracę po roku od dyplomu studiów stacjonarnych 2 stopnia, a w przypadku osób, które rozpoczęły ją równoległe ze studiami - zatrudnienie absolwentów wynosi 100%. Wspólny kierunek może potencjalnie zwiększyć zarobki absolwentów, posiadających jednocześnie przygotowanie techniczne i zarządcze.

### Informacja na temat uwzględnienia w programie studiów wymagań i zaleceń komisji akredytacyjnych, w szczególności Polskiej Komisji Akredytacyjnej i środowiskowych komisji akredytacyjnych

Program studiów został zaprojektowany w pełnej zgodności z aktualnymi standardami jakości kształcenia określonymi przez Polską Komisję Akredytacyjną (PKA) oraz rekomendacjami środowiskowych komisji eksperckich zajmujących się obszarem inżynierii i energetyki jądrowej.

W procesie tworzenia i doskonalenia programu wzięto pod uwagę:

- wytyczne PKA dotyczące efektów uczenia się, obejmujące wiedzę, umiejętności i kompetencje społeczne zgodne z Polską Ramą Kwalifikacji (PRK) na poziomie 7 (studia II stopnia),
  - wymagania dotyczące struktury programu studiów, w tym proporcji między przedmiotami kierunkowymi, ogólnymi i do wyboru, a także obecności komponentu praktycznego oraz modułów kształtujących kompetencje miękkie,
  - zalecenia dotyczące umiędzynarodowienia i współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym, co znalazło odzwierciedlenie w ofercie zajęć prowadzonych w języku angielskim i możliwości realizacji projektów dyplomowych we współpracy z przemysłem.
- Ponadto, przy opracowywaniu treści programowych i doborze metod dydaktycznych korzystano z dobrych praktyk uznanych przez środowiskowe komisje akredytacyjne i eksperckie (m.in. w ramach Polskiego Towarzystwa Nukleonowego oraz współpracy z IAEA – Międzynarodową Agencją Energii Atomowej).

Elementy te gwarantują, że program nie tylko spełnia wymagania formalne w zakresie akredytacji, ale również odpowiada wysokim standardom merytorycznym i dydaktycznym oczekiwany od nowoczesnych kierunków technicznych. Stała współpraca z interesariuszami zewnętrznymi oraz system wewnętrznej ewaluacji jakości kształcenia pozwalają na bieżące dostosowywanie programu do zmieniających się potrzeb rynku pracy i rozwoju nauki.

### **Informacja na temat uwzględnienia w programie studiów przykładów dobrych praktyk**

Program studiów został opracowany z uwzględnieniem przykładów dobrych praktyk dydaktycznych i organizacyjnych, zarówno na poziomie krajowym, jak i międzynarodowym. W szczególności wykorzystano doświadczenia uczelni technicznych i ośrodków akademickich specjalizujących się w kształceniu kadr dla sektora energetyki jądrowej.

W procesie budowy programu odniesiono się do:

- modelowych programów kształcenia opracowanych przez Międzynarodową Agencję Energii Atomowej (IAEA), które określają standardy przygotowania specjalistów w zakresie energetyki jądrowej, obejmujące m.in. komponenty techniczne, regulacyjne, społeczne i zarządcze,
- dobrych praktyk stosowanych w czołowych europejskich ośrodkach akademickich, takich jak: Politechnika Federalna w Lozannie (École Polytechnique Fédérale de Lausanne), Technische Universität Wien, University of Manchester (Wielka Brytania) oraz uczelni technicznych współpracujących z przemysłem jądrowym i instytucjami nadzoru,
- standardów European Nuclear Education Network (ENEN), wspierających integrację kształcenia jądrowego w Europie, w tym wymianę akademicką, wspólne kursy, praktyki i programy magisterskie,
- doświadczeń wynikających z realizacji krajowych projektów edukacyjnych i badawczych współfinansowanych przez NCBiR, MEiN oraz partnerów przemysłowych (np. Synthos Green Energy, Orlen Synthos, Polskie Elektrownie Jądrowe),
- dobrych praktyk AGH w zakresie organizacji studiów, tutoring, wspierania działalności kół naukowych oraz rozwoju kompetencji miękkich i technicznych poprzez udział studentów w międzynarodowych projektach i konkursach.

Program zawiera także rozwiązania organizacyjne wspierające jakość kształcenia, takie jak: zintegrowany system zapewniania jakości, elastyczność wyboru przedmiotów, mentoring dyplomantów oraz współpracę z interesariuszami zewnętrznymi przy projektowaniu tematów prac magisterskich.

Dzięki uwzględnieniu tych dobrych praktyk, kierunek kształci specjalistów nie tylko przygotowanych merytorycznie, ale również gotowych do podejmowania wyzwań w nowoczesnym, dynamicznie rozwijającym się sektorze energetyki jądrowej.

### **Informacja na temat współdziałania w zakresie przygotowania programu studiów z interesariuszami zewnętrznymi, w szczególności stowarzyszeniami i organizacjami zawodowymi, społecznymi**

Program studiów został opracowany we współpracy z gronem interesariuszy zewnętrznych, reprezentujących zarówno środowiska naukowe, przemysłowe, jak i społeczne. Współdziałanie to miało na celu zapewnienie zgodności programu z aktualnymi i prognozowanymi potrzebami rynku pracy, a także oczekiwaniami społecznymi w kontekście rozwoju energetyki jądrowej w Polsce. Do głównych partnerów współpracujących przy opracowywaniu programu należeli eksperci z firm Budimex oraz Mostostal.

Współpraca z interesariuszami zewnętrznymi miała charakter konsultacyjny i opiniotwórczy — obejmowała m.in. udział ekspertów zewnętrznych w pracach zespołu programowego, recenzowanie założeń programowych, a także udział w formułowaniu efektów uczenia się i propozycji tematów projektów dyplomowych.

Dzięki temu program studiów ma nie tylko solidne podstawy merytoryczne, ale również jest osadzony w realiach praktycznych, społecznych i gospodarczych. Podejście to sprzyja budowaniu trwałych relacji z partnerami zewnętrznymi i wzmacnia pozycję absolwentów kierunku na rynku pracy.

### **Wymiar, zasady i forma odbywania praktyk zawodowych**

Nie dotyczy

## **Warunki rekrutacji na studia**

Kierunek: Inżynieria i Zarządzanie w Energetyce Jądrowej

### **Opis kompetencji oczekiwanych od kandydata ubiegającego się o przyjęcie na studia**

Kandydat na studia powinien wykazywać zainteresowanie zarówno zagadnieniami technicznymi, jak i aspektami organizacyjnymi funkcjonowania sektora energetyki jądrowej. Od studentów oczekuje się umiejętności analitycznego myślenia, podstawowej wiedzy z zakresu inżynierii energetycznej oraz gotowości do poszerzania kompetencji w zakresie zarządzania projektami i bezpieczeństwa jądrowego. Do podjęcia studiów uprawnieni są absolwenci z tytułem zawodowym inżyniera lub magistra inżyniera w szczególności po kierunkach związanych z energetyką, technologiami paliwowymi, automatyką, mechaniką, inżynierią materiałową lub fizyką techniczną.

### **Warunki rekrutacji, z uwzględnieniem laureatów oraz finalistów olimpiad stopnia centralnego, a także laureatów konkursów międzynarodowych oraz ogólnopolskich**

Zasady i warunki rekrutacji co roku określa Uchwała Senatu AGH w sprawie warunków, trybu oraz terminu rozpoczęcia i zakończenia rekrutacji na pierwszy rok studiów pierwszego i drugiego stopnia rozpoczynających cykl kształcenia w danym roku akademickim.

### **Przewidywany limit przyjęć na studia wraz ze wskazaniem minimalnej liczby osób przyjętych, warunkującej uruchomienie edycji studiów**

Minimalna liczba studentów: 15 Maksymalna liczba studentów: 40

## Efekty uczenia się

Kierunek: Inżynieria i Zarządzanie w Energetyce Jądrowej

### Wiedza

Symbol KEU	Kierunkowe efekty uczenia się	Symbol CEU
IZEJ2A_W01	Absolwent zna i rozumie zagadnienia z zakresu fizyki i chemii, zasady termodynamiki, prawa transportu ciepła i masy oraz prawa mechaniki płynów w pogłębionym stopniu, umożliwiającym ich krytyczną analizę i zastosowanie w rozwiązywaniu złożonych problemów inżynierskich.	P7S_WG_A, P7S_WG_A_Inz
IZEJ2A_W02	Absolwent zna i rozumie zagadnienia z zakresu mechaniki i konstrukcji maszyn, zasady doboru materiałów konstrukcyjnych oraz eksploatacji maszyn i urządzeń energetycznych w pogłębionym stopniu, umożliwiającym samodzielne rozwiązywanie złożonych problemów inżynierskich.	P7S_WG_A, P7S_WG_A_Inz
IZEJ2A_W03	Absolwent zna i rozumie złożone zjawiska opisywane w ramach nauk ścisłych i technicznych oraz metody ich opisu i modelowania w pogłębionym stopniu, w kontekście zastosowań w energetyce jądrowej, a także procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń i systemów energetycznych oraz ich znaczenie dla rozwoju technologii.	P7S_WG_A, P7S_WG_A_Inz
IZEJ2A_W04	Absolwent zna i rozumie w pogłębionym stopniu wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną z zakresu energii jądrowej.	P7S_WG_A
IZEJ2A_W05	Absolwent zna i rozumie dylematy związane z rozwojem technologii jądrowych oraz zapewnieniem bezpieczeństwa ich i ochrony środowiska.	P7S_WG_A_Inz
IZEJ2A_W06	Absolwent zna i rozumie normy i przepisy prawne stosowane w energetyce jądrowej, pojęcia z zakresu ochrony własności przemysłowej i praw autorskich, podstaw ekonomiki i zarządzania w energetyce jądrowej.	P7S_WK_A
IZEJ2A_W07	Absolwent ma pogłębioną wiedzę z zakresu metod obliczeń inżynierskich, technik modelowania procesów wymiany ciepła oraz zjawisk przepływowo-ciepłnych.	P7S_WG_A
IZEJ2A_W08	Absolwent zna i rozumie zasady zarządzania projektami w sektorze energetycznym, ze szczególnym uwzględnieniem projektów realizowanych w obszarze energetyki jądrowej.	P7S_WK_A_Inz
IZEJ2A_W09	Absolwent zna i rozumie zasady rachunkowości i finansów w sektorze energetycznym, w tym elementy analizy kosztów, przychodów oraz oceny efektywności ekonomicznej, w pogłębionym stopniu, umożliwiającym ich zastosowanie w podejmowaniu decyzji gospodarczych i ocenie projektów inwestycyjnych.	P7S_WG_A
IZEJ2A_W10	Absolwent zna i rozumie uwarunkowania planowania, projektowania i realizacji inwestycji infrastrukturalnych w sektorze energetycznym, z uwzględnieniem aspektów technicznych, ekonomicznych i środowiskowych.	P7S_WK_A
IZEJ2A_W11	Absolwent zna i rozumie standardy audytu, zasady negocjacji kontraktów energetycznych i wymagania dotyczące przejrzystości oraz zgodności finansowej w sektorze energetycznym.	P7S_WK_A

### Umiejętności

Symbol KEU	Kierunkowe efekty uczenia się	Symbol CEU
IZEJ2A_U01	Absolwent potrafi dokonywać ocen, krytycznej analizy i syntezy informacji, stosować metody grafiki inżynierskiej, komputerowych programów aplikacyjnych i korzystać z baz danych	P7S_UW_A_Inz_01
IZEJ2A_U02	Absolwent potrafi wykorzystywać prawa i metody eksperymentalne w opisie i analizie przebiegu procesów fizycznych i chemicznych z wykorzystaniem praw termodynamiki, transportu ciepła i masy oraz mechaniki płynów	P7S_UW_A_Inz_01
IZEJ2A_U03	Absolwent potrafi prowadzić analizę wpływu wybranych parametrów procesu na jego wydajność i efektywność energetyczną, potrafi ocenić stan degradacji materiałów wykorzystywanych w energetyce oraz dokonać oceny techniczno-ekonomicznej i ekologicznej procesów technologicznych z uwzględnieniem wymagań bezpieczeństwa	P7S_UW_A_Inz_01

<b>Symbol KEU</b>	<b>Kierunkowe efekty uczenia się</b>	<b>Symbol CEU</b>
<b>IZEJ2A_U04</b>	Absolwent potrafi posługiwać się wybranym językiem obcym na poziomie B2+ (ESOKJ) oraz w wyższym stopniu w zakresie terminologii właściwej dla kierunku/specjalności.	P7S_UK_A
<b>IZEJ2A_U05</b>	Absolwent potrafi integrować wiedzę z zakresu różnych dyscyplin nauki oraz stosować podejście systemowe w procesie oceny działania obiektu technicznego energetyki.	P7S_UW_A_Inz_01
<b>IZEJ2A_U06</b>	Absolwent potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analizy i oceny działań układów i urządzeń energetycznych.	P7S_UW_A_Inz_01
<b>IZEJ2A_U07</b>	Absolwent potrafi zaplanować i zarządzać projektem energetycznym.	P7S_UW_A
<b>IZEJ2A_U08</b>	Absolwent potrafi zaprojektować proces inwestycyjny w sektorze energetycznym.	P7S_UW_A_Inz_02
<b>IZEJ2A_U09</b>	Absolwent potrafi efektywnie współpracować w interdyscyplinarnym zespole inżynierskim, przyjmując rolę lidera lub członka zespołu w zależności od sytuacji, organizując działania projektowe w obszarze energetyki jądrowej.	P7S_UO_A
<b>IZEJ2A_U10</b>	Absolwent potrafi samodzielnie zaplanować i przeprowadzić analizę projektu energetycznego, identyfikując ryzyka, zasoby, cele i harmonogram, realizuje własne uczenie się przez całe życie i ukierunkowuje innych w tym zakresie.	P7S_UU_A

## Kompetencje społeczne

<b>Symbol KEU</b>	<b>Kierunkowe efekty uczenia się</b>	<b>Symbol CEU</b>
<b>IZEJ2A_K01</b>	Absolwent ma świadomość odpowiedzialności za realizowane zadania, przestrzegania zasad etyki zawodowej oraz kultywowania i upowszechniania wzorów właściwego postępowania	P7S_KR_A
<b>IZEJ2A_K02</b>	Absolwent ma świadomość krytycznej oceny posiadanej i nabywanej wiedzy, uznawania jej znaczenia w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych w szczególności w obszarze energetyki jądrowej; jest gotów zasięgać opinii ekspertów	P7S_KK_A
<b>IZEJ2A_K03</b>	Absolwent potrafi podejmować kreatywne działania techniczne z uwzględnieniem aspektów ekonomicznych w zakresie projektowania, wytwarzania i eksploatacji urządzeń energetycznych.	P7S_KO_A
<b>IZEJ2A_K04</b>	Absolwent ma świadomość znaczenia przejrzystości finansowej i etycznego postępowania w realizacji projektów energetycznych.	P7S_KR_A

# Tabela zgodności kompetencji inżynierskich (Inz) z kierunkowymi efektami uczenia się (KEU)

Kierunek: Inżynieria i Zarządzanie w Energetyce Jądrowej

## Wiedza

Symbol CEU	Efekty uczenia się dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie	Odniesienia do KEU
P7S_WG_A_Inz	Absolwent zna i rozumie podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	IZEJ2A_W01, IZEJ2A_W02, IZEJ2A_W03, IZEJ2A_W05
P7S_WK_A_Inz	Absolwent zna i rozumie podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości	IZEJ2A_W08

## Umiejętności

Symbol CEU	Efekty uczenia się dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie	Odniesienia do KEU
P7S_UW_A_Inz_01	Absolwent potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski; przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu: - wykorzystywać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, - dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne, - dokonywać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich; dokonywać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i oceniać te rozwiązania	IZEJ2A_U01, IZEJ2A_U02, IZEJ2A_U03, IZEJ2A_U05, IZEJ2A_U06
P7S_UW_A_Inz_02	Absolwent potrafi projektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – oraz wykonywać typowe dla kierunku studiów proste urządzenia, obiekty, systemy lub realizować procesy, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów	IZEJ2A_U08

## Matryca pokrycia efektów kierunkowych

Kierunek: Inżynieria i Zarządzanie w Energetyce Jądrowej

2025/2026/S/III/EiP/IZEJ/all

Przedmiot	Kod	Semestr	IZEJ2A_W01	IZEJ2A_W02	IZEJ2A_W03	IZEJ2A_W04	IZEJ2A_W05	IZEJ2A_W06	IZEJ2A_W07	IZEJ2A_W08	IZEJ2A_W09	IZEJ2A_W10	IZEJ2A_W11	IZEJ2A_U01	IZEJ2A_U02	IZEJ2A_U03	IZEJ2A_U04	IZEJ2A_U05	IZEJ2A_U06	IZEJ2A_U07	IZEJ2A_U08	IZEJ2A_U09	IZEJ2A_U10	IZEJ2A_K01	IZEJ2A_K02	IZEJ2A_K03	IZEJ2A_K04
Wybrane zagadnienia z wymiany ciepła	SIZEJS.IIi1K.19020.25	1s	x						x						x										x		
Elektrownie jądrowe	SIZEJS.IIi1K.19021.25	1s		x					x										x	x				x			
Jądrowe metody pomiarowe	SIZEJS.IIi1K.00544.25	1s	x	x		x								x	x									x			
Fizyka reaktorowa	SIZEJS.IIi1K.15620.25	1s	x			x									x										x		
Technologia i eksploatacja reaktorów jądrowych	SIZEJS.IIi1K.15621.25	1s		x	x												x	x						x	x		
Ochrona radiologiczna i dozymetria	SIZEJS.IIi1K.06527.25	1s		x	x		x	x						x	x		x	x						x	x	x	x
Radiochemia	SIZEJS.IIi1K.00197.25	1s	x			x	x								x										x		
Komunikacja interpersonalna	SIZEJS.IIi1HS.02852.25	1s								x			x									x		x			
Język angielski B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów Wydziału Energetyki i Paliw	SIZEJS.IIi2JO.02234.25	2s															x										
Język niemiecki B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów Wydziału Energetyki i Paliw	SIZEJS.IIi2JO.02217.25	2s															x										
Język rosyjski B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów Wydziału Energetyki i Paliw	SIZEJS.IIi2JO.09033.25	2s															x										
Język hiszpański B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów Wydziału Energetyki i Paliw	SIZEJS.IIi2JO.02213.25	2s															x										

Przedmiot	Kod	Semestr	IZEJ2A_W01	IZEJ2A_W02	IZEJ2A_W03	IZEJ2A_W04	IZEJ2A_W05	IZEJ2A_W06	IZEJ2A_W07	IZEJ2A_W08	IZEJ2A_W09	IZEJ2A_W10	IZEJ2A_W11	IZEJ2A_U01	IZEJ2A_U02	IZEJ2A_U03	IZEJ2A_U04	IZEJ2A_U05	IZEJ2A_U06	IZEJ2A_U07	IZEJ2A_U08	IZEJ2A_U09	IZEJ2A_U10	IZEJ2A_K01	IZEJ2A_K02	IZEJ2A_K03	IZEJ2A_K04
Języki francuski B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów Wydziału Energetyki i Paliw	SIZEJS.IIi2JO.14500.25	2s															x										
Metody numeryczne fizyki reaktorów jądrowych	SIZEJS.IIi2K.14396.25	2s			x														x	x				x			
Monitoring promieniowania jonizującego	SIZEJS.IIi2K.15741.25	2s	x			x									x							x		x	x		
Zarządzanie projektami w energetyce jądrowej	SIZEJS.IIi2K.19023.25	2s								x		x										x	x	x		x	x
Project Team Management	SIZEJS.IIi2HS.19024.25	2s								x												x		x			
Wybrane zagadnienia z mechaniki płynów	SIZEJS.IIi2K.19025.25	2s	x		x										x										x		
Technologie energetyczne	SIZEJS.IIi2K.00944.25	2s	x		x														x						x		
Modelowanie procesów ciepłno-przepływowych w reaktorach i elektrowniach jądrowych	SIZEJS.IIi2K.19026.25	2s	x						x					x					x							x	
Obliczenia wytrzymałościowe i projektowanie elektrowni jądrowych	SIZEJS.IIi2K.19027.25	2s		x	x														x	x						x	
Bezpieczeństwo jądrowe	SIZEJS.IIi2K.15739.25	2s					x	x										x						x	x		
Jądrowy cykl paliwowy	SIZEJS.IIi2K.15740.25	2s			x	x	x									x		x							x	x	
Advanced Modeling of Reactor Physics	SIZEJS.IIi2K.15618.25	2s				x											x		x						x		
New Reactor Technologies	SIZEJS.IIi2K.15619.25	2s		x	x												x	x							x		
Symulatory reaktorów jądrowych	SIZEJS.IIi2K.15742.25	2s	x		x										x				x					x	x		
Audyt w sektorze energetycznym	SIZEJS.IIi4K.19029.25	3s											x	x									x	x			
Negocjacje kontraktów energetycznych	SIZEJS.IIi4K.19030.25	3s								x	x	x	x									x	x	x	x	x	x
Polityka energetyczna	SIZEJS.IIi4K.02240.25	3s				x	x	x		x								x				x		x	x		
Zarządzanie rynkami energii	SIZEJS.IIi4K.19031.25	3s						x			x							x						x			x

Przedmiot	Kod	Semestr	IZEJ2A_W01	IZEJ2A_W02	IZEJ2A_W03	IZEJ2A_W04	IZEJ2A_W05	IZEJ2A_W06	IZEJ2A_W07	IZEJ2A_W08	IZEJ2A_W09	IZEJ2A_W10	IZEJ2A_W11	IZEJ2A_U01	IZEJ2A_U02	IZEJ2A_U03	IZEJ2A_U04	IZEJ2A_U05	IZEJ2A_U06	IZEJ2A_U07	IZEJ2A_U08	IZEJ2A_U09	IZEJ2A_U10	IZEJ2A_K01	IZEJ2A_K02	IZEJ2A_K03	IZEJ2A_K04	
			Zarządzanie finansami w sektorze energetycznym	SIZEJS.IIi4K.19032.25	3s								x	x	x									x		x		x
Zarządzanie infrastrukturą energetyczną	SIZEJS.IIi4K.17844.25	3s						x		x		x	x					x				x	x	x	x			x
Seminarium dyplomowe	SIZEJS.IIi4K.00153.25	3s	x	x	x	x			x									x	x	x				x	x	x	x	
Praca dyplomowa	SIZEJS.IIi4K.00163.25	3s					x	x	x	x								x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Suma (obowiązkowy):			6	1	6	6	3	3	5	6	1	3	2	2	4	2	1	5	5	4	3	6	4	11	11	5	5	
Suma (fakultatywny):			4	2	6	3	3	3	1	2	2	1	2	2	2	1	7	5	5	1	0	2	2	6	9	4	2	
Suma:			10	3	12	9	6	6	6	8	3	4	4	4	6	3	8	10	10	5	3	8	6	17	20	9	7	

## Matryca charakterystyk efektów uczenia się w odniesieniu do modułów zajęć

Kierunek: Inżynieria i Zarządzanie w Energetyce Jądrowej

2025/2026/S/III/EiP/IZEJ/all

Przedmiot	Kod	Semestr	Moduły zajęć												
			P75_WG_A	P75_WG_A_Inz	P75_WK_A	P75_WK_A_Inz	P75_UW_A_Inz_01	P75_UK_A	P75_UW_A	P75_UW_A_Inz_02	P75_UO_A	P75_UU_A	P75_KR_A	P75_KK_A	P75_KO_A
Wybrane zagadnienia z wymiany ciepła	SIZEJS.IIi1K.19020.25	1s	x	x			x								x
Elektrownie jądrowe	SIZEJS.IIi1K.19021.25	1s	x	x			x		x						x
Jądrowe metody pomiarowe	SIZEJS.IIi1K.00544.25	1s	x	x			x								x
Fizyka reaktorowa	SIZEJS.IIi1K.15620.25	1s	x	x			x								x
Technologia i eksploatacja reaktorów jądrowych	SIZEJS.IIi1K.15621.25	1s	x	x			x	x						x	x
Ochrona radiologiczna i dozymetria	SIZEJS.IIi1K.06527.25	1s	x	x	x		x							x	x
Radiochemia	SIZEJS.IIi1K.00197.25	1s	x	x			x								x
Komunikacja interpersonalna	SIZEJS.IIi1HS.02852.25	1s			x	x						x		x	
Język angielski B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów Wydziału Energetyki i Paliw	SIZEJS.IIi2JO.02234.25	2s							x						
Język niemiecki B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów Wydziału Energetyki i Paliw	SIZEJS.IIi2JO.02217.25	2s							x						
Język rosyjski B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów Wydziału Energetyki i Paliw	SIZEJS.IIi2JO.09033.25	2s							x						
Język hiszpański B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów Wydziału Energetyki i Paliw	SIZEJS.IIi2JO.02213.25	2s							x						

Przedmiot	Kod	Semestr	Moduły zajęć															
			P7S_WG_A	P7S_WG_A_Inz	P7S_WK_A	P7S_WK_A_Inz	P7S_UW_A_Inz_01	P7S_UK_A	P7S_UW_A	P7S_UW_A_Inz_02	P7S_UO_A	P7S_UU_A	P7S_KR_A	P7S_KK_A	P7S_KO_A			
Języki francuski B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów Wydziału Energetyki i Paliw	SIZEJS.IIi2JO.14500.25	2s							x									
Metody numeryczne fizyki reaktorów jądrowych	SIZEJS.IIi2K.14396.25	2s	x	x			x			x							x	
Monitoring promieniowania jonizującego	SIZEJS.IIi2K.15741.25	2s	x	x			x					x				x	x	
Zarządzanie projektami w energetyce jądrowej	SIZEJS.IIi2K.19023.25	2s			x	x					x	x	x	x	x	x	x	
Project Team Management	SIZEJS.IIi2HS.19024.25	2s					x						x			x		
Wybrane zagadnienia z mechaniki płynów	SIZEJS.IIi2K.19025.25	2s	x	x			x										x	
Technologie energetyczne	SIZEJS.IIi2K.00944.25	2s	x	x			x										x	
Modelowanie procesów ciepłno-przepływowych w reaktorach i elektrowniach jądrowych	SIZEJS.IIi2K.19026.25	2s	x	x			x											x
Obliczenia wytrzymałościowe i projektowanie elektrowni jądrowych	SIZEJS.IIi2K.19027.25	2s	x	x			x			x								x
Bezpieczeństwo jądrowe	SIZEJS.IIi2K.15739.25	2s		x	x		x									x	x	
Jądrowy cykl paliwowy	SIZEJS.IIi2K.15740.25	2s	x	x			x										x	x
Advanced Modeling of Reactor Physics	SIZEJS.IIi2K.15618.25	2s	x				x	x									x	
New Reactor Technologies	SIZEJS.IIi2K.15619.25	2s	x	x			x	x									x	
Symulatory reaktorów jądrowych	SIZEJS.IIi2K.15742.25	2s	x	x			x									x	x	
Audyt w sektorze energetycznym	SIZEJS.IIi4K.19029.25	3s			x		x						x	x				
Negocjacje kontraktów energetycznych	SIZEJS.IIi4K.19030.25	3s	x		x	x						x	x	x	x	x	x	
Polityka energetyczna	SIZEJS.IIi4K.02240.25	3s	x	x	x	x	x					x		x	x			
Zarządzanie rynkami energii	SIZEJS.IIi4K.19031.25	3s	x		x		x									x		

Przedmiot	Kod	Semestr	Moduły zajęć												
			P7S_WG_A	P7S_WG_A_Inz	P7S_WK_A	P7S_WK_A_Inz	P7S_UW_A_Inz_01	P7S_UK_A	P7S_UW_A	P7S_UW_A_Inz_02	P7S_UO_A	P7S_UU_A	P7S_KR_A	P7S_KK_A	P7S_KO_A
Zarządzanie finansami w sektorze energetycznym	SIZEJS.IIi4K.19032.25	3s	x		x	x				x		x		x	x
Zarządzanie infrastrukturą energetyczną	SIZEJS.IIi4K.17844.25	3s			x	x	x				x	x	x	x	
Seminarium dyplomowe	SIZEJS.IIi4K.00153.25	3s	x	x			x		x				x	x	x
Praca dyplomowa	SIZEJS.IIi4K.00163.25	3s	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x
Suma (obowiązkowy):			12	11	6	6	12	1	4	3	6	4	12	11	5
Suma (fakultatywny):			11	9	5	2	12	7	1	0	2	2	6	9	4
Suma:			23	20	11	8	24	8	5	3	8	6	18	20	9

## Matryca kierunkowych efektów uczenia się w odniesieniu do form zajęć i sposobu zaliczenia, które pozwalają na ich uzyskanie

Kierunek: Inżynieria i Zarządzanie w Energetyce Jądrowej

2025/2026/S/III/EiP/IZEJ/all

Nazwa modułu zajęć	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć	Odniesienia do KEU
Wybrane zagadnienia z wymiany ciepła	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne, Ćwiczenia laboratoryjne	Wynik testu zaliczeniowego, Kolokwium, Zaliczenie laboratorium	IZEJ2A_W01, IZEJ2A_W07, IZEJ2A_U02, IZEJ2A_K02
Elektrownie jądrowe	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne, Ćwiczenia laboratoryjne	Wynik testu zaliczeniowego, Kolokwium, Projekt	IZEJ2A_W03, IZEJ2A_W07, IZEJ2A_U06, IZEJ2A_U07, IZEJ2A_K01
Jądrowe metody pomiarowe	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Sprawozdanie	IZEJ2A_W01, IZEJ2A_W05, IZEJ2A_W03, IZEJ2A_U01, IZEJ2A_U03, IZEJ2A_K01
Fizyka reaktorowa	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Egzamin, Wykonanie ćwiczeń, Wynik testu zaliczeniowego	IZEJ2A_W01, IZEJ2A_W04, IZEJ2A_U02, IZEJ2A_K02
Technologia i eksploatacja reaktorów jądrowych	Wykład, Ćwiczenia projektowe	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Projekt	IZEJ2A_W03, IZEJ2A_W04, IZEJ2A_U04, IZEJ2A_U05, IZEJ2A_K01, IZEJ2A_K02
Ochrona radiologiczna i dozymetria	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne, Ćwiczenia laboratoryjne	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium, Wynik testu zaliczeniowego, Odpowiedź ustna, Zaliczenie laboratorium, Studium przypadków, Projekt, Sprawozdanie	IZEJ2A_W03, IZEJ2A_W04, IZEJ2A_W06, IZEJ2A_W07, IZEJ2A_U01, IZEJ2A_U03, IZEJ2A_U06, IZEJ2A_U05, IZEJ2A_K01, IZEJ2A_K02, IZEJ2A_K03, IZEJ2A_K04
Radiochemia	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	Kolokwium, Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Sprawozdanie, Zaangażowanie w pracę zespołu, Odpowiedź ustna, Zaliczenie laboratorium	IZEJ2A_W01, IZEJ2A_W05, IZEJ2A_W04, IZEJ2A_U02, IZEJ2A_K02
Komunikacja interpersonalna	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Egzamin, Odpowiedź ustna, Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń, Zaangażowanie w pracę zespołu, Prezentacja	IZEJ2A_W08, IZEJ2A_W11, IZEJ2A_U09, IZEJ2A_K01
Język angielski B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów Wydziału Energetyki i Paliw	Lektorat	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń, Kolokwium, Egzamin, Sprawozdanie, Referat, Wynik testu zaliczeniowego, Wypracowania pisane na zajęciach, Prezentacja	IZEJ2A_U04

<b>Nazwa modułu zajęć</b>	<b>Forma zajęć dydaktycznych</b>	<b>Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć</b>	<b>Odniesienia do KEU</b>
Język niemiecki B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów Wydziału Energetyki i Paliw	Lektorat	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń, Kolokwium, Egzamin, Sprawozdanie, Referat, Wynik testu zaliczeniowego, Wypracowania pisane na zajęciach, Prezentacja	IZEJ2A_U04
Język rosyjski B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów Wydziału Energetyki i Paliw	Lektorat	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń, Kolokwium, Egzamin, Sprawozdanie, Referat, Wynik testu zaliczeniowego, Wypracowania pisane na zajęciach, Prezentacja	IZEJ2A_U04
Język hiszpański B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów Wydziału Energetyki i Paliw	Lektorat	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń, Kolokwium, Egzamin, Sprawozdanie, Referat, Wynik testu zaliczeniowego, Wypracowania pisane na zajęciach, Prezentacja	IZEJ2A_U04
Języki francuski B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów Wydziału Energetyki i Paliw	Lektorat	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń, Kolokwium, Egzamin, Sprawozdanie, Referat, Wynik testu zaliczeniowego, Wypracowania pisane na zajęciach, Prezentacja	IZEJ2A_U04
Metody numeryczne fizyki reaktorów jądrowych	Wykład, Ćwiczenia projektowe, Ćwiczenia laboratoryjne	Aktywność na zajęciach, Wynik testu zaliczeniowego, Wykonanie projektu, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Sprawozdanie	IZEJ2A_W03, IZEJ2A_U06, IZEJ2A_U07, IZEJ2A_K01
Monitoring promieniowania jonizującego	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	Kolokwium, Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń, Sprawozdanie, Zaangażowanie w pracę zespołu	IZEJ2A_W01, IZEJ2A_W04, IZEJ2A_U02, IZEJ2A_U09, IZEJ2A_K01, IZEJ2A_K02
Zarządzanie projektami w energetyce jądrowej	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Egzamin, Koordynacja, realizacja projektu badawczego, przygotowanie referatu/publikacji, organizacja konferencji, obozów i wycieczek naukowych	IZEJ2A_W08, IZEJ2A_W10, IZEJ2A_U08, IZEJ2A_U09, IZEJ2A_U10, IZEJ2A_K02, IZEJ2A_K03, IZEJ2A_K04
Project Team Management	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Udział w dyskusji, Egzamin, Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń, Zaangażowanie w pracę zespołu	IZEJ2A_W08, IZEJ2A_U09, IZEJ2A_K01
Wybrane zagadnienia z mechaniki płynów	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne, Ćwiczenia laboratoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Odpowiedź ustna, Projekt, Sprawozdanie	IZEJ2A_W01, IZEJ2A_W03, IZEJ2A_U02, IZEJ2A_K02
Technologie energetyczne	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne, Ćwiczenia laboratoryjne	Wynik testu zaliczeniowego, Kolokwium, Projekt	IZEJ2A_W01, IZEJ2A_W03, IZEJ2A_U06, IZEJ2A_K02
Modelowanie procesów ciepłno-przepływowych w reaktorach i elektrowniach jądrowych	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne, Ćwiczenia projektowe	Kolokwium, Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Sprawozdanie, Wykonanie projektu	IZEJ2A_W01, IZEJ2A_W07, IZEJ2A_U06, IZEJ2A_U01, IZEJ2A_K03

<b>Nazwa modułu zajęć</b>	<b>Forma zajęć dydaktycznych</b>	<b>Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć</b>	<b>Odniesienia do KEU</b>
Obliczenia wytrzymałościowe i projektowanie elektrowni jądrowych	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne, Ćwiczenia projektowe	Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Sprawozdanie, Wykonanie projektu	IZEJ2A_W02, IZEJ2A_W03, IZEJ2A_U06, IZEJ2A_U07, IZEJ2A_K03
Bezpieczeństwo jądrowe	Wykład, Konwersatorium, Ćwiczenia projektowe	Aktywność na zajęciach, Prezentacja, Projekt	IZEJ2A_W05, IZEJ2A_W06, IZEJ2A_U05, IZEJ2A_K02, IZEJ2A_K01
Jądrowy cykl paliwowy	Wykład, Konwersatorium, Ćwiczenia projektowe	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie projektu, Prezentacja, Projekt	IZEJ2A_W03, IZEJ2A_W04, IZEJ2A_W05, IZEJ2A_U03, IZEJ2A_U05, IZEJ2A_K02, IZEJ2A_K03
Advanced Modeling of Reactor Physics	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne, Ćwiczenia projektowe	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Wykonanie projektu	IZEJ2A_W04, IZEJ2A_U06, IZEJ2A_U04, IZEJ2A_K02
New Reactor Technologies	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne, Ćwiczenia projektowe	Aktywność na zajęciach, Studium przypadków , Projekt	IZEJ2A_W02, IZEJ2A_W03, IZEJ2A_U05, IZEJ2A_U04, IZEJ2A_K02
Symulatory reaktorów jądrowych	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium, Zaliczenie laboratorium, Aktywność na zajęciach, Sprawozdanie	IZEJ2A_W01, IZEJ2A_W03, IZEJ2A_U02, IZEJ2A_U06, IZEJ2A_K01, IZEJ2A_K02
Audyt w sektorze energetycznym	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Egzamin, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń, Studium przypadków , Prezentacja	IZEJ2A_W11, IZEJ2A_U10, IZEJ2A_U01, IZEJ2A_K01
Negocjacje kontraktów energetycznych	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Egzamin, Kolokwium	IZEJ2A_W08, IZEJ2A_W11, IZEJ2A_W09, IZEJ2A_W10, IZEJ2A_U09, IZEJ2A_U10, IZEJ2A_K01, IZEJ2A_K02, IZEJ2A_K03, IZEJ2A_K04
Polityka energetyczna	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Egzamin, Odpowiedź ustna, Prezentacja	IZEJ2A_W04, IZEJ2A_W06, IZEJ2A_W05, IZEJ2A_W08, IZEJ2A_U05, IZEJ2A_U09, IZEJ2A_K01, IZEJ2A_K02
Zarządzanie rynkami energii	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Egzamin, Aktywność na zajęciach, Studium przypadków	IZEJ2A_W06, IZEJ2A_W09, IZEJ2A_U05, IZEJ2A_K01, IZEJ2A_K04
Zarządzanie finansami w sektorze energetycznym	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Egzamin, Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń, Kolokwium	IZEJ2A_W08, IZEJ2A_W09, IZEJ2A_W10, IZEJ2A_U08, IZEJ2A_U10, IZEJ2A_K02, IZEJ2A_K03
Zarządzanie infrastrukturą energetyczną	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Egzamin, Wykonanie projektu	IZEJ2A_W06, IZEJ2A_W08, IZEJ2A_W10, IZEJ2A_W11, IZEJ2A_U05, IZEJ2A_U09, IZEJ2A_U10, IZEJ2A_K01, IZEJ2A_K02, IZEJ2A_K04

Nazwa modułu zajęć	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć	Odniesienia do KEU
Seminarium dyplomowe	Zajęcia seminaryjne	Udział w dyskusji, Przygotowanie pracy dyplomowej, Prezentacja	IZEJ2A_W03, IZEJ2A_W04, IZEJ2A_W01, IZEJ2A_W02, IZEJ2A_W07, IZEJ2A_U05, IZEJ2A_U06, IZEJ2A_U07, IZEJ2A_K01, IZEJ2A_K02, IZEJ2A_K03, IZEJ2A_K04
Praca dyplomowa	Praca dyplomowa	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Przygotowanie pracy dyplomowej, Udział w pracach badawczych, konferencjach, dodatkowych stażach i szkoleniach, Przygotowanie i przeprowadzenie badań	IZEJ2A_W05, IZEJ2A_W06, IZEJ2A_W07, IZEJ2A_W08, IZEJ2A_U05, IZEJ2A_U06, IZEJ2A_U07, IZEJ2A_U08, IZEJ2A_U09, IZEJ2A_U10, IZEJ2A_K01, IZEJ2A_K02, IZEJ2A_K03, IZEJ2A_K04

## ECTS

Kierunek: Inżynieria i Zarządzanie w Energetyce Jądrowej

### Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach:

zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	45
zajęć z zakresu nauk podstawowych właściwych dla danego kierunku studiów	8
zajęć o charakterze praktycznym, kształtujących umiejętności praktyczne, w tym zajęć laboratoryjnych, projektowych, praktycznych i warsztatowych	35
zajęć podlegających wyborowi przez studenta (w wymiarze nie mniejszym niż 30% liczby punktów ECTS koniecznych do uzyskania kwalifikacji odpowiadających poziomowi kształcenia)	43
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
zajęć z języka obcego	2
praktyk zawodowych	nie dotyczy
zajęć związanych z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów, w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS wymaganej do ukończenia studiów na danym poziomie, z uwzględnieniem udziału studentów w zajęciach przygotowujących do prowadzenia działalności naukowej lub udziału w tej działalności (dotyczy tylko studiów o profilu ogólnoakademickim)	60
zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS wymaganej do ukończenia studiów na danym poziomie (dotyczy tylko studiów o profilu praktycznym)	nie dotyczy

## **Szczegółowe zasady realizacji programu studiów ustalone przez dziekana wydziału (tzw. zasady studiowania)**

Kierunek: Inżynieria i Zarządzanie w Energetyce Jądrowej

### **Zasady wpisu na kolejny semestr**

Student uzyskuje wpis na kolejny semestr po uzyskaniu zaliczeń z wszystkich przewidzianych programem studiów modułów.

### **Zasady wpisu na kolejny semestr studiów w ramach tzw. dopuszczalnego deficytu punktów ECTS**

Wpis z maksymalnym dopuszczalnym dla kierunku studiów deficytem.

### **Dopuszczalny deficyt punktów ECTS**

12

### **Organizacja zajęć w ramach tzw. bloków zajęć (tj. taka organizacja przedmiotów lub poszczególnych form zajęć, która zakłada odstępstwa od cykliczności prowadzenia zajęć w poszczególnych tygodniach w danym semestrze studiów)**

Za zgodą Dziekana Wydziału w porozumieniu z prowadzącym zajęcia.

### **Semestry kontrolne**

Brak semestrów kontrolnych.

### **Zasady odbywania studiów według indywidualnej organizacji studiów**

Student może realizować studia na danym kierunku według indywidualnej organizacji studiów (IOS) po uzyskaniu zgody Dziekana Wydziału.

Na Wydziale Energetyki Paliw IOS jest prowadzony zgodnie z Regulaminem Studiów AGH oraz ustaleniami Kolegium Wydziału.

Uzyskanie zgody Dziekana na realizację IOS przez studentów szczególnie uzdolnionych i osiągających bardzo dobre wyniki w nauce wymaga spełnienia następujących warunków:

- osiągnięcia średniej ocen ze studiów na poziomie co najmniej 4,25,
- przedstawienia szczegółowego programu IOS zaakceptowanego przez opiekuna naukowego i kierownika katedry,
- zatwierdzenia tego programu IOS przez właściwe władze.

### **Warunki realizacji praktyk zawodowych, w tym w szczególności system kontroli praktyk i ich zaliczania**

Nie dotyczy.

### **Zasady obieralności modułów zajęć**

Student wybiera dwa przedmioty spośród czterech dostępnych w puli modułów obieralnych przyporządkowanych do danego semestru studiów, zgodnie z programem i planem studiów, dokonując stosownego zapisu w systemie elektronicznym Uczelni. Minimalna liczba studentów wymagana do uruchomienia danego modułu wynosi 8 osób.

### **Zasady obieralności ścieżek kształcenia, ścieżek dyplomowania lub specjalności albo kwalifikacji na nie**

Nie dotyczy.

## **Warunki i wymagania związane z przygotowaniem projektów dyplomowych i prac dyplomowych oraz realizacją procesu dyplomowania**

Integralnym elementem programu studiów jest przygotowanie przez studenta pracy dyplomowej magisterskiej. Warunkiem jej złożenia jest uzyskanie absolutorium, czyli zaliczenie wszystkich przedmiotów przewidzianych programem studiów, oraz otrzymanie pozytywnej oceny pracy od promotora i recenzenta.

Do egzaminu dyplomowego może przystąpić student, który:

1. uzyskał zaliczenie wszystkich przedmiotów ujętych w programie studiów,
2. złożył pracę dyplomową w wyznaczonym terminie,
3. dostarczył komplet wymaganych dokumentów zgodnie z wytycznymi Dziekana Wydziału.

Proces dyplomowania odbywa się zgodnie z Regulaminem Studiów AGH oraz szczegółowymi zasadami obowiązującymi na Wydziale Energetyki i Paliw.

Egzamin dyplomowy składa się z:

1. prezentacji pracy dyplomowej,
2. dyskusji na temat pracy,
3. ustnej odpowiedzi na co najmniej trzy pytania sprawdzające wiedzę z zakresu studiów II stopnia.

Zasady dotyczące przygotowania prac dyplomowych, ich formy i zakresu określa Regulamin Studiów AGH, natomiast szczegółowe wytyczne dotyczące wyboru tematu, realizacji pracy, edycji oraz jej oceny są zawarte w regulacjach opracowanych na Wydziale Energetyki i Paliw. W przypadku, jeśli praca dyplomowa realizowana jest pod opieką promotora z uczelni partnerskiej, wtedy zasady określają odpowiednie regulaminy stosowane na Politechnice Krakowskiej lub Uniwersytecie Ekonomicznym w Krakowie.

### **Zasady ustalania ogólnego wyniku ukończenia studiów**

Ocena końcowa studiów (OK) zgodnie z uchwałą Kolegium Wydziału jest średnią ważoną:  $OK = 0,6*S + 0,2*E + 0,2*P$  gdzie: S - średnia ze studiów, E - ocena z egzaminu dyplomowego, P - ocena pracy dyplomowej.

### **Inne wymagania związane z realizacją programu studiów wynikające z Regulaminu studiów albo innych przepisów obowiązujących w Uczelni**

W celu przeprowadzenia procesu dyplomowania Dziekan wyznacza Komisję egzaminu dyplomowego lub Przewodniczącą Komisji, który następnie ustala skład Komisji oraz termin konkretnego egzaminu.

Komisja egzaminu dyplomowego musi składać się z co najmniej trzech osób, w tym Przewodniczącą i dwóch Członków. Opiekun pracy dyplomowej nie może pełnić funkcji Przewodniczącą Komisji.

Aby student został dopuszczony do egzaminu w wyznaczonym terminie, praca dyplomowa musi zostać złożona w Dziekanacie nie później niż 5 dni roboczych przed planowaną datą obrony.