



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
Plan studiów	22
Łączna liczba punktów ECTS	26
Sylabusy	28
Szczegółowe zasady realizacji programu studiów ustalone przez dziekana wydziału	121

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;

* Umiedzynarodowienia 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 umiedzynarodowienia 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, umiedzynarodowienie 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 – Umieędzynarodowienie 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 umożliwiającą 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, tutoringu, 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-cieplnych.	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

Symbol KEU	Kierunkowe efekty uczenia się	Symbol CEU
IZEJ2A_U04	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
IZEJ2A_U05	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
IZEJ2A_U06	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
IZEJ2A_U07	Absolwent potrafi zaplanować i zarządzać projektem energetycznym.	P7S_UW_A
IZEJ2A_U08	Absolwent potrafi zaprojektować proces inwestycyjny w sektorze energetycznym.	P7S_UW_A_Inz_02
IZEJ2A_U09	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
IZEJ2A_U10	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

Symbol KEU	Kierunkowe efekty uczenia się	Symbol CEU
IZEJ2A_K01	Absolwent ma świadomość odpowiedzialności za realizowane zadania, przestrzegania zasad etyki zawodowej oraz kultywowania i upowszechniania wzorów właściwego postępowania	P7S_KR_A
IZEJ2A_K02	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
IZEJ2A_K03	Absolwent potrafi podejmować kreatywne działania techniczne z uwzględnieniem aspektów ekonomicznych w zakresie projektowania, wytwarzania i eksploatacji urządzeń energetycznych.	P7S_KO_A
IZEJ2A_K04	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.Ili1K.19020.25	1s	x						x						x										x		
Elektrownie jądrowe	SIZEJS.Ili1K.19021.25	1s			x				x										x	x				x			
Jądrowe metody pomiarowe	SIZEJS.Ili1K.00544.25	1s	x		x		x							x		x								x			
Fizyka reaktorowa	SIZEJS.Ili1K.15620.25	1s	x			x									x										x		
Technologia i eksploatacja reaktorów jądrowych	SIZEJS.Ili1K.15621.25	1s			x	x											x	x						x	x		
Ochrona radiologiczna i dozymetria	SIZEJS.Ili1K.06527.25	1s			x	x		x	x					x		x		x	x					x	x	x	x
Radiochemia	SIZEJS.Ili1K.00197.25	1s	x			x	x								x										x		
Komunikacja interpersonalna	SIZEJS.Ili1HS.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.Ili2JO.02234.25	2s															x										
Język niemiecki B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów Wydziału Energetyki i Paliw	SIZEJS.Ili2JO.02217.25	2s															x										
Język rosyjski B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów Wydziału Energetyki i Paliw	SIZEJS.Ili2JO.09033.25	2s															x										
Język hiszpański B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów Wydziału Energetyki i Paliw	SIZEJS.Ili2JO.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.Ili2JO.14500.25	2s															x										
Metody numeryczne fizyki reaktorów jądrowych	SIZEJS.Ili2K.14396.25	2s			x														x	x				x			
Monitoring promieniowania jonizującego	SIZEJS.Ili2K.15741.25	2s	x			x									x							x		x	x		
Zarządzanie projektami w energetyce jądrowej	SIZEJS.Ili2K.19023.25	2s								x		x									x	x	x		x	x	x
Project Team Management	SIZEJS.Ili2HS.19024.25	2s								x												x		x			
Wybrane zagadnienia z mechaniki płynów	SIZEJS.Ili2K.19025.25	2s	x		x										x										x		
Technologie energetyczne	SIZEJS.Ili2K.00944.25	2s	x		x														x						x		
Modelowanie procesów ciepłno-przepływowych w reaktorach i elektrowniach jądrowych	SIZEJS.Ili2K.19026.25	2s	x						x					x					x							x	
Obliczenia wytrzymałościowe i projektowanie elektrowni jądrowych	SIZEJS.Ili2K.19027.25	2s		x	x														x	x						x	
Bezpieczeństwo jądrowe	SIZEJS.Ili2K.15739.25	2s					x	x										x						x	x		
Jądrowy cykl paliwowy	SIZEJS.Ili2K.15740.25	2s			x	x	x									x		x							x	x	
Advanced Modeling of Reactor Physics	SIZEJS.Ili2K.15618.25	2s				x											x		x						x		
New Reactor Technologies	SIZEJS.Ili2K.15619.25	2s		x	x												x	x							x		
Symulatory reaktorów jądrowych	SIZEJS.Ili2K.15742.25	2s	x		x										x				x					x	x		
Audyt w sektorze energetycznym	SIZEJS.Ili4K.19029.25	3s											x	x									x	x			
Negocjacje kontraktów energetycznych	SIZEJS.Ili4K.19030.25	3s								x	x	x	x									x	x	x	x	x	x
Polityka energetyczna	SIZEJS.Ili4K.02240.25	3s				x	x	x		x								x				x		x	x		
Zarządzanie rynkami energii	SIZEJS.Ili4K.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.Ili4K.19032.25	3s								x	x	x									x		x		x	x	
Zarządzanie infrastrukturą energetyczną	SIZEJS.Ili4K.17844.25	3s						x		x		x	x					x				x	x	x	x		x
Seminarium dyplomowe	SIZEJS.Ili4K.00153.25	3s	x	x	x	x			x									x	x	x				x	x	x	x
Praca dyplomowa	SIZEJS.Ili4K.00163.25	3s					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	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
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	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	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.Ili2JO.14500.25	2s						x							
Metody numeryczne fizyki reaktorów jądrowych	SIZEJS.Ili2K.14396.25	2s	x	x			x		x				x		
Monitoring promieniowania jonizującego	SIZEJS.Ili2K.15741.25	2s	x	x			x				x		x	x	
Zarządzanie projektami w energetyce jądrowej	SIZEJS.Ili2K.19023.25	2s			x	x				x	x	x	x	x	x
Project Team Management	SIZEJS.Ili2HS.19024.25	2s				x					x		x		
Wybrane zagadnienia z mechaniki płynów	SIZEJS.Ili2K.19025.25	2s	x	x			x							x	
Technologie energetyczne	SIZEJS.Ili2K.00944.25	2s	x	x			x							x	
Modelowanie procesów ciepłno-przepływowych w reaktorach i elektrowniach jądrowych	SIZEJS.Ili2K.19026.25	2s	x	x			x								x
Obliczenia wytrzymałościowe i projektowanie elektrowni jądrowych	SIZEJS.Ili2K.19027.25	2s	x	x			x		x						x
Bezpieczeństwo jądrowe	SIZEJS.Ili2K.15739.25	2s		x	x		x						x	x	
Jądrowy cykl paliwowy	SIZEJS.Ili2K.15740.25	2s	x	x			x							x	x
Advanced Modeling of Reactor Physics	SIZEJS.Ili2K.15618.25	2s	x				x	x						x	
New Reactor Technologies	SIZEJS.Ili2K.15619.25	2s	x	x			x	x						x	
Symulatory reaktorów jądrowych	SIZEJS.Ili2K.15742.25	2s	x	x			x						x	x	
Audyt w sektorze energetycznym	SIZEJS.Ili4K.19029.25	3s			x		x					x	x		
Negocjacje kontraktów energetycznych	SIZEJS.Ili4K.19030.25	3s	x		x	x					x	x	x	x	x
Polityka energetyczna	SIZEJS.Ili4K.02240.25	3s	x	x	x	x	x				x		x	x	
Zarządzanie rynkami energii	SIZEJS.Ili4K.19031.25	3s	x		x		x						x		

Przedmiot	Kod	Semestr													
			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.Ili4K.19032.25	3s	x		x	x				x		x		x	x
Zarządzanie infrastrukturą energetyczną	SIZEJS.Ili4K.17844.25	3s			x	x	x				x	x	x	x	
Seminarium dyplomowe	SIZEJS.Ili4K.00153.25	3s	x	x			x		x				x	x	x
Praca dyplomowa	SIZEJS.Ili4K.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

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
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

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
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

Plany studiów

Nazwa kierunku: Inżynieria i Zarządzanie w Energetyce Jądrowej

Semestr 1

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Wybrane zagadnienia z wymiany ciepła	Wykład: 15 Ćwiczenia audytoryjne: 30 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	4	Zaliczenie	Obowiązkowy
Elektrownie jądrowe	Wykład: 15 Ćwiczenia audytoryjne: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	4	Zaliczenie	Obowiązkowy
Jądrowe metody pomiarowe	Wykład: 12 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	3	Zaliczenie	Obowiązkowy
Fizyka reaktorowa	Wykład: 30 Ćwiczenia audytoryjne: 30	4	Egzamin	Obowiązkowy
Technologia i eksploatacja reaktorów jądrowych	Wykład: 30 Ćwiczenia projektowe: 15	4	Zaliczenie	Obowiązkowy
Ochrona radiologiczna i dozymetria	Wykład: 15 Ćwiczenia audytoryjne: 10 Ćwiczenia laboratoryjne: 10	3	Zaliczenie	Obowiązkowy
Radiochemia	Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	4	Zaliczenie	Obowiązkowy
Komunikacja interpersonalna	Wykład: 15 Ćwiczenia audytoryjne: 15	3	Egzamin	Obowiązkowy
Suma	362	29		

Semestr 2

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Metody numeryczne fizyki reaktorów jądrowych	Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 30 Ćwiczenia projektowe: 15	4	Zaliczenie	Obowiązkowy
Monitoring promieniowania jonizującego	Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	3	Zaliczenie	Obowiązkowy
Zarządzanie projektami w energetyce jądrowej	Wykład: 30 Ćwiczenia audytoryjne: 30	3	Egzamin	Obowiązkowy
Project Team Management	Wykład: 15 Ćwiczenia audytoryjne: 15	2	Egzamin	Obowiązkowy
Przedmiot obieralny 1		8	Zaliczenie	Obowiązkowy
Student wybiera dwa przedmioty z czterech realizowanych na Politechnice Krakowskiej				
Wybrane zagadnienia z mechaniki płynów	Wykład: 15 Ćwiczenia audytoryjne: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	4	Zaliczenie	Do wyboru
Technologie energetyczne	Wykład: 15 Ćwiczenia audytoryjne: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	4	Zaliczenie	Do wyboru
Modelowanie procesów ciepłno-przepływowych w reaktorach i elektrowniach jądrowych	Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 30 Ćwiczenia projektowe: 15	4	Zaliczenie	Do wyboru
Obliczenia wytrzymałościowe i projektowanie elektrowni jądrowych	Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 30 Ćwiczenia projektowe: 15	4	Zaliczenie	Do wyboru
Przedmiot obieralny 2		6	Zaliczenie	Obowiązkowy
Student wybiera dwa przedmioty z pięciu realizowanych w AGH, przy czym jeden w języku angielskim				
Bezpieczeństwo jądrowe	Wykład: 10 Ćwiczenia projektowe: 10 Konwersatorium: 10	3	Zaliczenie	Do wyboru
Jądrowy cykl paliwowy	Wykład: 10 Ćwiczenia projektowe: 10 Konwersatorium: 10	3	Zaliczenie	Do wyboru

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Advanced Modeling of Reactor Physics	Wykład: 10 Ćwiczenia audytoryjne: 10 Ćwiczenia projektowe: 10	3	Zaliczenie	Do wyboru
New Reactor Technologies	Wykład: 10 Ćwiczenia audytoryjne: 10 Ćwiczenia projektowe: 10	3	Zaliczenie	Do wyboru
Symulatory reaktorów jądrowych	Wykład: 10 Ćwiczenia laboratoryjne: 20	3	Zaliczenie	Do wyboru
Język obcy B2+ obowiązkowy kurs języka specjalistycznego		2	Egzamin	Obowiązkowy
Język angielski B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów Wydziału Energetyki i Paliw	Lektorat: 30	2	Egzamin	Do wyboru
Język niemiecki B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów Wydziału Energetyki i Paliw	Lektorat: 30	2	Egzamin	Do wyboru
Język rosyjski B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów Wydziału Energetyki i Paliw	Lektorat: 30	2	Egzamin	Do wyboru
Język hiszpański B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów Wydziału Energetyki i Paliw	Lektorat: 30	2	Egzamin	Do wyboru
Języki francuski B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów Wydziału Energetyki i Paliw	Lektorat: 30	2	Egzamin	Do wyboru
Suma	390	28		

Semestr 3

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Przedmiot obieralny 3		6	Egzamin	Obowiązkowy
Student wybiera dwa przedmioty z czterech realizowanych na UEK				

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Audyt w sektorze energetycznym	Wykład: 15 Ćwiczenia audytoryjne: 15	3	Egzamin	Do wyboru
Negocjacje kontraktów energetycznych	Wykład: 15 Ćwiczenia audytoryjne: 15	3	Egzamin	Do wyboru
Polityka energetyczna	Wykład: 15 Ćwiczenia audytoryjne: 15	3	Egzamin	Do wyboru
Zarządzanie rynkami energii	Wykład: 15 Ćwiczenia audytoryjne: 15	3	Egzamin	Do wyboru
Zarządzanie finansami w sektorze energetycznym	Wykład: 15 Ćwiczenia audytoryjne: 15	2	Egzamin	Obowiązkowy
Zarządzanie infrastrukturą energetyczną	Wykład: 15 Ćwiczenia audytoryjne: 15	2	Egzamin	Obowiązkowy
Seminarium dyplomowe	Zajęcia seminaryjne: 30	3	Zaliczenie	Obowiązkowy
Praca dyplomowa	Praca dyplomowa: 0	20	Zaliczenie	Obowiązkowy
Suma	150	33		

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

Sylabusy



Wybrane zagadnienia z wymiany ciepła

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Inżynieria i Zarządzanie w Energetyce Jądrowej Specjalność Wszystkie Jednostka organizacyjna Wydział Energetyki i Paliw Poziom kształcenia Studia magisterskie inżynierskie II stopnia Forma studiów Stacjonarne Profil studiów Ogólnoakademicki	Cykl dydaktyczny 2025/2026 Kod przedmiotu SIZEJS.Ili1K.19020.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Tak
---	---

Okres Semestr 1	Forma zaliczenia Zaliczenie Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia audytoryjne: 30 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	Liczba punktów ECTS 4
-----------------------------------	--	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Znajomość mechanizmu wymiany ciepła. Zna równanie ustalonego i nieustalonego przewodzenia ciepła. Zna metodykę wyprowadzenia współczynnika przenikania ciepła.	IZEJ2A_W01	Kolokwium, Wynik testu zaliczeniowego, Zaliczenie laboratorium
W2	Absolwent ma pogłębioną wiedzę z zakresu metod obliczeń inżynierskich, technik modelowania procesów wymiany ciepła oraz zjawisk przepływowo-ciepłych.	IZEJ2A_W07	Kolokwium, Wynik testu zaliczeniowego
Umiejętności - Student potrafi:			

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
U1	Potrafi wyprowadzić wzór na radiacyjną wymianę ciepła między dwoma powierzchniami dowolnie do siebie nachylonymi. Potrafi też wyprowadzić wzór na wymianę ciepła pomiędzy dwoma płytami. Potrafi ocenić błąd pomiaru temperatury gazu o wysokiej temperaturze wynikający z promieniowania termometru na otaczające powierzchnie. Potrafi wyznaczyć strumień ciepła wymieniany między dwoma powierzchniami płaskimi przy zastosowaniu ekranów cieplnych.	IZEJ2A_U02	Kolokwium, Wynik testu zaliczeniowego, Zaliczenie laboratorium
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	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.	IZEJ2A_K02	Wynik testu zaliczeniowego, Zaliczenie laboratorium

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Ćwiczenia audytoryjne	30
Przygotowanie do zajęć	20
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	20
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2
Ćwiczenia laboratoryjne	15
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 102
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Formy prowadzenia zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć
Wykład	W1, K1	Znajomość mechanizmu wymiany ciepła.
Ćwiczenia audytoryjne	W1, U1	
Ćwiczenia laboratoryjne	W1, W2, U1, K1	



Elektrownie jądrowe

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Inżynieria i Zarządzanie w Energetyce Jądrowej Specjalność Wszystkie Jednostka organizacyjna Wydział Energetyki i Paliw Poziom kształcenia Studia magisterskie inżynierskie II stopnia Forma studiów Stacjonarne Profil studiów Ogólnoakademicki	Cykl dydaktyczny 2025/2026 Kod przedmiotu SIZEJS.Ili1K.19021.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Tak
--	---

Okres Semestr 1	Forma zaliczenia Zaliczenie Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia audytoryjne: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	Liczba punktów ECTS 4
---------------------------	---	---------------------------------

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Ma pogłębioną wiedzę dotyczącą budowy i eksploatacji siłowni ciepłych konwencjonalnych i z reaktorami jądrowymi.	IZEJ2A_W03	Projekt, Wynik testu zaliczeniowego
W2	Ma pogłębioną wiedzę z zakresu metod obliczeń inżynierskich, technik modelowania procesów wymiany ciepła oraz zjawisk przepływowo-ciepłych.	IZEJ2A_W07	Kolokwium, Projekt, Wynik testu zaliczeniowego
Umiejętności - Student potrafi:			

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
U1	Potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analizy i oceny działań układów i urządzeń energetycznych.	IZEJ2A_U06	Kolokwium, Projekt
U2	Absolwent potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analizy i oceny działań układów i urządzeń energetycznych.	IZEJ2A_U07	Kolokwium, Projekt
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Potrafi podejmować kreatywne działania techniczne z uwzględnieniem aspektów ekonomicznych w zakresie projektowania, wytwarzania i eksploatacji urządzeń energetycznych	IZEJ2A_K01	Projekt

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Ćwiczenia audytoryjne	15
Ćwiczenia laboratoryjne	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	20
Przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	10
Przygotowanie do zajęć	10
Dodatkowe godziny kontaktowe	2
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 102
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Formy prowadzenia zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć
Wykład	W1, W2, U1, K1	Potrafi podejmować kreatywne działania techniczne z uwzględnieniem aspektów ekonomicznych w zakresie projektowania, wytwarzania i eksploatacji urządzeń energetycznych.
Ćwiczenia audytoryjne	W2, U1, U2	
Ćwiczenia laboratoryjne	W1, W2, U1, U2, K1	



Jądrowe metody pomiarowe

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Inżynieria i Zarządzanie w Energetyce Jądrowej Specjalność Wszystkie Jednostka organizacyjna Wydział Energetyki i Paliw Poziom kształcenia Studia magisterskie inżynierskie II stopnia Forma studiów Stacjonarne Profil studiów Ogólnoakademicki	Cykl dydaktyczny 2025/2026 Kod przedmiotu SIZEJS.Ili1K.00544.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Nie
--	---

Okres Semestr 1	Forma zaliczenia Zaliczenie Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 12 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	Liczba punktów ECTS 3
---------------------------	--	---------------------------------

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Ma uporządkowaną wiedzę o różnych rodzajach promieniowania jądrowego; ich źródłach, oddziaływaniu z materią oraz metodach ich detekcji.	IZEJ2A_W01, IZEJ2A_W05	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium, Sprawozdanie

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
W2	Ma uporządkowaną wiedzę na temat budowy i zasad działania typowych urządzeń techniki jądrowej, podstaw fizycznych wybranych jądrowych metod pomiarowych, ich zalet i ograniczeń oraz możliwości ich praktycznego wykorzystania w różnych obszarach ludzkiej aktywności.	IZEJ2A_W03, IZEJ2A_W05	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium, Sprawozdanie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Potrafi wykonać typowe pomiary z zakresu techniki jądrowej, przeprowadzić analizę danych doświadczalnych z uwzględnieniem oceny niepewności uzyskanych wyników oraz napisać sprawozdanie z wykonanej pracy.	IZEJ2A_U01, IZEJ2A_U03	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Sprawozdanie
U2	Potrafi zastosować wybrane jądrowe metody pomiarowe do badania własności fizycznych i składu chemicznego materiałów, a także zidentyfikować izotopy promieniotwórcze w badanych materiałach.	IZEJ2A_U01, IZEJ2A_U03	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Sprawozdanie
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Ma świadomość konieczności dogłębnego poznawania problemów, dla rozwiązania których planuje się zastosowanie jądrowych metod pomiarowych i potrafi działać w środowisku interdyscyplinarnym.	IZEJ2A_K01	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium, Sprawozdanie

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	12
Ćwiczenia laboratoryjne	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15
Przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	15
Dodatkowe godziny kontaktowe	5
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2
Przygotowanie do zajęć	14
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 78
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 27

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Formy prowadzenia zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć
Wykład	W1, W2, K1	W trakcie zajęć przedstawione zostaną zagadnienia związane z naturalną i sztuczną promieniotwórczością, oddziaływania promieniowania jonizującego z materią. Omówione zostaną źródła różnych rodzajów promieniowania jonizującego oraz metody jego detekcji, w tym budowa i działanie detektorów. Przedstawione zostaną również zastosowania przemysłowe pomiarów opartych o techniki jądrowe.
Ćwiczenia laboratoryjne	W1, W2, U1, U2, K1	



Fizyka reaktorowa

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Inżynieria i Zarządzanie w Energetyce Jądrowej Specjalność Wszystkie Jednostka organizacyjna Wydział Energetyki i Paliw Poziom kształcenia Studia magisterskie inżynierskie II stopnia Forma studiów Stacjonarne Profil studiów Ogólnoakademicki	Cykl dydaktyczny 2025/2026 Kod przedmiotu SIZEJS.Ili1K.15620.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Nie
--	---

Okres Semestr 1	Forma zaliczenia Egzamin Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 30 Ćwiczenia audytoryjne: 30	Liczba punktów ECTS 4
---------------------------	---	---------------------------------

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Student rozumie i zna podstawy fizyczne reakcji jądrowych oraz procesów energetycznych z udziałem energii jądrowej	IZEJ2A_W01	Wykonanie ćwiczeń, Egzamin, Wynik testu zaliczeniowego
W2	zna i rozumie podstawowe prawa fizyki reaktorowej pozwalającej zrozumieć zasady pracy oraz bezpieczeństwa reaktorów jądrowych	IZEJ2A_W04	Wykonanie ćwiczeń, Egzamin, Wynik testu zaliczeniowego
Umiejętności - Student potrafi:			

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
U1	Potrafi dokonać analitycznej oceny fizycznych zjawisk zachodzących w reaktorach jądrowych	IZEJ2A_U02	Wykonanie ćwiczeń, Egzamin, Wynik testu zaliczeniowego
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student posiada terminologię konieczną do komunikowania się w zakresie opisu bezpiecznego funkcjonowania reaktora jądrowego.	IZEJ2A_K02	Wykonanie ćwiczeń, Egzamin, Wynik testu zaliczeniowego

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia audytoryjne	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	20
Przygotowanie do zajęć	30
Dodatkowe godziny kontaktowe	5
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 117
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Formy prowadzenia zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć
Wykład	W1, U1, K1, W2	Przedmiot dostarczy wiedzy na temat podstawowych praw fizyki reaktorowej pozwalającej zrozumieć zasady pracy oraz bezpieczeństwa reaktorów jądrowych. Przedstawione zostaną metody fizycznej oceny zjawisk zachodzących w reaktorach jądrowych zarówno analityczne jak i numeryczne. Uzyska się wiedzę o typach reaktorów jądrowych ich budowie oraz funkcjonowaniu.
Ćwiczenia audytoryjne	W1, U1, K1, W2	



Technologia i eksploatacja reaktorów jądrowych

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Inżynieria i Zarządzanie w Energetyce Jądrowej Specjalność Wszystkie Jednostka organizacyjna Wydział Energetyki i Paliw Poziom kształcenia Studia magisterskie inżynierskie II stopnia Forma studiów Stacjonarne Profil studiów Ogólnoakademicki	Cykl dydaktyczny 2025/2026 Kod przedmiotu SIZEJS.Ili1K.15621.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Nie
--	---

Okres Semestr 1	Forma zaliczenia Zaliczenie Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 30 Ćwiczenia projektowe: 15	Liczba punktów ECTS 4
---------------------------	---	---------------------------------

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Student posiada wiedzę w zakresie technologii reaktorów jądrowych.	IZEJ2A_W03, IZEJ2A_W04	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Projekt
W2	Student posiada wiedzę dotyczącą eksploatacji reaktorów jądrowych.	IZEJ2A_W03, IZEJ2A_W04	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Projekt
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Potrafi przygotować, przeprowadzić i przedstawić w postaci raportu własną analizę problemu związanego z technologiami jądrowymi.	IZEJ2A_U04, IZEJ2A_U05	Projekt

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Rozumie potrzebę ciągłego zdobywania wiedzy i dzielenia się nią z innymi.	IZEJ2A_K01, IZEJ2A_K02	Aktywność na zajęciach, Projekt

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia projektowe	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	30
Dodatkowe godziny kontaktowe	5
Przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	18
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 100
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Formy prowadzenia zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć
Wykład	W1, W2, K1	Tematyka przedmiotu koncentruje się na przedstawieniu najważniejszych technologii reaktorowych oraz historii ich rozwoju. Przedstawione zostaną w szczególności układy sterowania oraz zabezpieczeń stosowane w reaktorach jądrowych oraz najważniejsze zagadnienia związane z eksploatacją reaktorów lekkowodnych.
Ćwiczenia projektowe	W1, U1, K1	



Ochrona radiologiczna i dozymetria

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Inżynieria i Zarządzanie w Energetyce Jądrowej Specjalność Wszystkie Jednostka organizacyjna Wydział Energetyki i Paliw Poziom kształcenia Studia magisterskie inżynierskie II stopnia Forma studiów Stacjonarne Profil studiów Ogólnoakademicki	Cykl dydaktyczny 2025/2026 Kod przedmiotu SIZEJS.Ili1K.06527.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Nie
--	---

Okres Semestr 1	Forma zaliczenia Zaliczenie Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia audytoryjne: 10 Ćwiczenia laboratoryjne: 10	Liczba punktów ECTS 3
---------------------------	---	---------------------------------

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
W1	Student posiada wiedzę o zagrożeniach wynikających z wykorzystywania technik jądrowych.	IZEJ2A_W03, IZEJ2A_W04, IZEJ2A_W06	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium, Projekt, Sprawozdanie, Studium przypadków, Wynik testu zaliczeniowego, Odpowiedź ustna, Zaliczenie laboratorium
W2	Student posiada wiedzę o regulacjach w zakresie ochrony radiologicznej.	IZEJ2A_W04, IZEJ2A_W06, IZEJ2A_W07	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium, Projekt, Sprawozdanie, Studium przypadków, Wynik testu zaliczeniowego, Odpowiedź ustna, Zaliczenie laboratorium
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi dokonywać pomiarów oraz obliczeń koniecznych do oceny narażenia na promieniowanie jonizujące.	IZEJ2A_U01, IZEJ2A_U03, IZEJ2A_U06	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium, Projekt, Sprawozdanie, Studium przypadków, Wynik testu zaliczeniowego, Odpowiedź ustna, Zaliczenie laboratorium
U2	Student potrafi dokonać ocenić narażenie na promieniowanie jonizujące w świetle obowiązujących przepisów.	IZEJ2A_U03, IZEJ2A_U05, IZEJ2A_U06	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium, Projekt, Sprawozdanie, Studium przypadków, Wynik testu zaliczeniowego, Odpowiedź ustna, Zaliczenie laboratorium
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student rozumie potrzebę uwzględniania pozatechnicznych aspektów w projektowaniu i eksploatacji układów związanych z energetyką i wykorzystaniem izotopów promieniotwórczych	IZEJ2A_K01, IZEJ2A_K02, IZEJ2A_K03, IZEJ2A_K04	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium, Projekt, Sprawozdanie, Studium przypadków, Wynik testu zaliczeniowego, Odpowiedź ustna, Zaliczenie laboratorium

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Ćwiczenia audytoryjne	10
Ćwiczenia laboratoryjne	10
Przygotowanie do zajęć	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	18
Dodatkowe godziny kontaktowe	5
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2
Przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	5
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 80
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 35

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Formy prowadzenia zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć
Wykład	W1, W2, K1	Podstawy fizyczne wiedzy o promieniowaniu jonizującym: źródła, oddziaływanie z materią oraz wpływ promieniowania na organizmy żywe. Wielkości fizyczne stosowane w ochronie radiologicznej oraz metody ich przeliczania. Pomiary wielkości związanych z promieniowaniem jonizującym. Regulacje prawne dotyczące działalności związanej z narażeniem na promieniowanie jonizujące .
Ćwiczenia audytoryjne	W1, W2, U1, U2, K1	
Ćwiczenia laboratoryjne	W1, W2, U1, U2, K1	



Radiochemia

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Inżynieria i Zarządzanie w Energetyce Jądrowej Specjalność Wszystkie Jednostka organizacyjna Wydział Energetyki i Paliw Poziom kształcenia Studia magisterskie inżynierskie II stopnia Forma studiów Stacjonarne Profil studiów Ogólnoakademicki	Cykl dydaktyczny 2025/2026 Kod przedmiotu SIZEJS.Ili1K.00197.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Nie
--	---

Okres Semestr 1	Forma zaliczenia Zaliczenie Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	Liczba punktów ECTS 4
---------------------------	--	---------------------------------

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Student posiada wiedzę na temat wybranych radioizotopów, ich metod otrzymywania, właściwości, separacji i zastosowań. Student posiada wiedzę w zakresie parametrów walidacyjnych metod radioanalitycznych i wybranych technologii nuklearnych.	IZEJ2A_W01, IZEJ2A_W05	Kolokwium

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
W2	Student posiada wiedzę w zakresie budowy jądra atomowego, praw dotyczących rozpadów promieniotwórczych i ich wykorzystania w obliczeniach radioaktywności oraz zastosowań aplikacyjnych w dziedzinie energetyki jądrowej czy przemysłu energetycznego.	IZEJ2A_W01, IZEJ2A_W04	Kolokwium
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi zestawić i uruchomić radiometryczny układ pomiarowy Student umie wykonać pomiary na zestawionym układzie.	IZEJ2A_U02	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Odpowiedź ustna, Zaliczenie laboratorium
U2	Student umie wykonać wszystkie operacje wchodzące w skład procesu analitycznego dotyczącego analityki radiochemicznej. Student potrafi wykonać pomiary alfa i gamma spektrometryczne. Student potrafi opracować wyniki pomiarowe na podstawie widm spektrometrycznych. Student potrafi posługiwać się podstawowym sprzętem laboratoryjnym wykorzystywanym w analityce radiochemicznej.	IZEJ2A_U02	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Sprawozdanie, Zaliczenie laboratorium
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	podjęcia współpracy w zespole np. poprzez wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych i opracowywanie wyników.	IZEJ2A_K02	Zaangażowanie w pracę zespołu

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Ćwiczenia laboratoryjne	30
Przygotowanie do zajęć	20
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2
Dodatkowe godziny kontaktowe	5
Przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	15
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 102
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Formy prowadzenia zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć
Wykład	W1, W2	Student poznaje podstawowe techniki radiometryczne i metody radioanalityczne stosowane w oznaczeniach radionuklidów alfa, beta i gamma promieniotwórczych. W oparciu o wiedzę teoretyczną Student ma możliwość praktycznego przeprowadzenia oznaczenia radioanalitycznego dla określonych radionuklidów, uwzględniając wszystkie etapy procesu analitycznego. Wiedza z zakresu podstawowej walidacji czy optymalizacji procedur pozwoli mu na dobór odpowiednich parametrów metrologicznych celem zoptymalizowania danej procedury radiochemicznej.
Ćwiczenia laboratoryjne	U1, U2, K1	



Komunikacja interpersonalna

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Inżynieria i Zarządzanie w Energetyce Jądrowej Specjalność Wszystkie Jednostka organizacyjna Wydział Energetyki i Paliw Poziom kształcenia Studia magisterskie inżynierskie II stopnia Forma studiów Stacjonarne Profil studiów Ogólnoakademicki	Cykl dydaktyczny 2025/2026 Kod przedmiotu SIZEJS.IIi1HS.02852.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty humanistyczne i społeczne Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Tak
--	---

Okres Semestr 1	Forma zaliczenia Egzamin Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia audytoryjne: 15	Liczba punktów ECTS 3
---------------------------	---	---------------------------------

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Student zna i rozumie typy tekstów pisemnych oraz ustnych stosowanych w obszarze komunikacji interpersonalnej.	IZEJ2A_W08	Wykonanie ćwiczeń, Egzamin, Prezentacja, Odpowiedź ustna
W2	Student zna i rozumie zasady etycznej i skutecznej komunikacji interpersonalnej.	IZEJ2A_W08, IZEJ2A_W11	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń, Egzamin
Umiejętności - Student potrafi:			

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
U1	Student potrafi współpracować w zespole, komunikować się w różnorodnym środowisku i motywować innych.	IZEJ2A_U09	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń, Egzamin, Zaangażowanie w pracę zespołu
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student jest gotów do etycznego komunikowania się i rozpoznaje potrzebę dalszego rozwoju zdobytych kompetencji.	IZEJ2A_K01	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń, Zaangażowanie w pracę zespołu, Prezentacja

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Ćwiczenia audytoryjne	15
Przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	30
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2
Dodatkowe godziny kontaktowe	5
Przygotowanie do zajęć	15
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 82
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Formy prowadzenia zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć
Wykład	W1, W2, K1, U1	1. Wprowadzenie do komunikacji interpersonalnej, 2. Komunikacja niewerbalna, 3. Komunikacja międzykulturowa 4. Współczesne błędy i nadużycia w komunikacji (gaslighting, ghosting, brain washing) 5. Manipulacja i persfajza 6. Komunikacja w środowisku cyfrowym 7. Komunikacja empatyczna 8. Komunikacja kryzysowa
Ćwiczenia audytoryjne	W1, W2, U1, K1	



Metody numeryczne fizyki reaktorów jądrowych

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Inżynieria i Zarządzanie w Energetyce Jądrowej Specjalność Wszystkie Jednostka organizacyjna Wydział Energetyki i Paliw Poziom kształcenia Studia magisterskie inżynierskie II stopnia Forma studiów Stacjonarne Profil studiów Ogólnoakademicki	Cykl dydaktyczny 2025/2026 Kod przedmiotu SIZEJS.III2K.14396.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Tak
--	---

Okres Semestr 2	Forma zaliczenia Zaliczenie Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia projektowe: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	Liczba punktów ECTS 4
---------------------------	--	---------------------------------

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Student ma uporządkowaną wiedzę teoretyczną, w zakresie metod numerycznych fizyki reaktorów oraz orientuje się w problematyce oraz narzędziach projektowania układów jądrowych.	IZEJ2A_W03	Aktywność na zajęciach, Wykonanie projektu, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Sprawozdanie, Wynik testu zaliczeniowego
Umiejętności - Student potrafi:			

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
U1	Student posiada praktyczną znajomość narzędzi projektowych fizyki reaktorów jądrowych.	IZEJ2A_U06	Wykonanie projektu, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Sprawozdanie
U2	Student rozumie wymagania konieczne do poprawnego modelowania procesów fizycznych w reaktorach jądrowych oraz istniejące ograniczenia.	IZEJ2A_U07	Wykonanie projektu, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Sprawozdanie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student posiada terminologię konieczną do komunikowania się w procesie modelowania reaktora jądrowego.	IZEJ2A_K01	Aktywność na zajęciach, Sprawozdanie, Wynik testu zaliczeniowego

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Ćwiczenia projektowe	15
Ćwiczenia laboratoryjne	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	15
Przygotowanie do zajęć	10
Dodatkowe godziny kontaktowe	5
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 102
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Formy prowadzenia zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć
-------------------------	-----------------------------------	---

Wykład	W1, U1, U2, K1	Metody numeryczne fizyki reaktorów, wiedza teoretyczna w zakresie modelowania oraz metod numerycznych fizyki reaktorów, poznanie problematyki i narzędziach projektowania systemów z reaktorami jądrowymi. Terminologia konieczna do komunikowania się w procesie modelowania reaktora jądrowego.
Ćwiczenia laboratoryjne	W1, U1, U2, K1	
Ćwiczenia projektowe	W1, U1, U2, K1	



Monitoring promieniowania jonizującego

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Inżynieria i Zarządzanie w Energetyce Jądrowej Specjalność Wszystkie Jednostka organizacyjna Wydział Energetyki i Paliw Poziom kształcenia Studia magisterskie inżynierskie II stopnia Forma studiów Stacjonarne Profil studiów Ogólnoakademicki	Cykl dydaktyczny 2025/2026 Kod przedmiotu SIZEJS.III2K.15741.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Tak
--	---

Okres Semestr 2	Forma zaliczenia Zaliczenie Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	Liczba punktów ECTS 3
---------------------------	--	---------------------------------

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Student posiada podstawową wiedzę z zakresu monitorowania promieniowania jonizującego w środowisku oraz otoczeniu miejsca pracy. Zna cele i zadania monitoringu, opisuje zasady pomiarów radiometrycznych w monitoringu. Zna zasady pobierania i przygotowania próbek do pomiaru promieniowania jonizującego w celach monitoringowych. Posiada wiedzę dotyczącą systemu monitoringu w obiektach jądrowych. Zna zasady bezpiecznej pracy ze źródłami promieniotwórczymi.	IZEJ2A_W01, IZEJ2A_W04	Kolokwium

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi zaprojektować prostą aparaturę umożliwiającą pobranie, przygotowanie i pomiar próbki.	IZEJ2A_U02	Wykonanie ćwiczeń, Zaangażowanie w pracę zespołu
U2	Student: - potrafi samodzielnie lub/i w zespole wybrać technikę pomiarową do analizy próbek środowiskowych -potrafi samodzielnie lub/i w zespole zaproponować wybór metody radiometrycznej przy pomiarze próbek środowiskowych, potrafi wykonać obliczenia dotyczące poziomu zagrożenia radiacyjnego.	IZEJ2A_U09	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń, Sprawozdanie, Zaangażowanie w pracę zespołu
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student potrafi współpracować w grupie rozwiązując problemy badawcze	IZEJ2A_K01, IZEJ2A_K02	Aktywność na zajęciach

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Ćwiczenia laboratoryjne	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Przygotowanie do zajęć	28
Dodatkowe godziny kontaktowe	5
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Formy prowadzenia zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć
-------------------------	-----------------------------------	---

Wykład	U1, U2, K1, W1	Przedmiot ma charakter interdyscyplinarny. Przybliży Studentowi wiedzę związaną z monitoringiem promieniowania jonizującego obejmującym różne elementy biosfery. W ramach przedmiotu zostaną przedstawione normy i regulacje prezentujące zasady wykonywania monitoringu radiacyjnego. W oparciu o dostarczoną wiedzę teoretyczną Student będzie miał możliwość przeprowadzenia pomiarów radiometrycznych istotnych z uwagi na monitoring radiacyjny kraju.
Ćwiczenia laboratoryjne	U1, U2, K1, W1	



Zarządzanie projektami w energetyce jądrowej

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Inżynieria i Zarządzanie w Energetyce Jądrowej Specjalność Wszystkie Jednostka organizacyjna Wydział Energetyki i Paliw Poziom kształcenia Studia magisterskie inżynierskie II stopnia Forma studiów Stacjonarne Profil studiów Ogólnoakademicki	Cykl dydaktyczny 2025/2026 Kod przedmiotu SIZEJS.III2K.19023.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Nie
--	---

Okres Semestr 2	Forma zaliczenia Egzamin Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 30 Ćwiczenia audytoryjne: 30	Liczba punktów ECTS 3
---------------------------	---	---------------------------------

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Student zna i rozumie zakres stosowania metod w zarządzaniu projektami w energetyce jądrowej.	IZEJ2A_W08, IZEJ2A_W10	Egzamin
W2	Student zna i rozumie zakres stosowania metodyk wykorzystywanych w zarządzaniu projektami w energetyce jądrowej.	IZEJ2A_W08, IZEJ2A_W10	Egzamin
Umiejętności - Student potrafi:			

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
U1	Student potrafi samodzielnie rozwiązywać złożone problemy związane z zarządzaniem projektami w energetyce jądrowej.	IZEJ2A_U08, IZEJ2A_U09, IZEJ2A_U10	Koordinacja, realizacja projektu badawczego, przygotowanie referatu/publikacji, organizacja konferencji, obozów i wycieczek naukowych
U2	Student potrafi samodzielnie zastosować metody i metodyki do realizacji projektów w energetyce jądrowej.	IZEJ2A_U08, IZEJ2A_U09, IZEJ2A_U10	Koordinacja, realizacja projektu badawczego, przygotowanie referatu/publikacji, organizacja konferencji, obozów i wycieczek naukowych
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy z zakresu realizacji projektów w energetyce jądrowej.	IZEJ2A_K02, IZEJ2A_K03, IZEJ2A_K04	Koordinacja, realizacja projektu badawczego, przygotowanie referatu/publikacji, organizacja konferencji, obozów i wycieczek naukowych

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia audytoryjne	30
Przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	10
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	18
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Formy prowadzenia zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć
-------------------------	-----------------------------------	---

Wykład	W1, W2, U1, U2, K1	Treści programowe zajęć z przedmiotu Zarządzanie Projektami w energetyce jądrowej obejmują koncepcje i metody zarządzania zasobami ludzkimi, finansowymi, informacyjnymi, ryzykiem, czasem, jakością, zmianami, a także wykorzystanie metodyk tradycyjnych oraz zwinnych w każdej fazie realizacji projektu.
Ćwiczenia audytoryjne	W1, W2, U1, U2, K1	Wiedza w zakresie podejść i narzędzi zarządzania projektami znajduje zastosowanie w sprawnej realizacji projektu, identyfikowaniu problemów oraz znajdowaniu rozwiązań, a także tworzeniu autorskich koncepcji. Ponadto kształtowana jest umiejętność współpracy w zespole projektowym.



Project Team Management

Course description sheet

Basic information

Field of study Nuclear Energy Engineering and Management Major All Organisational unit Faculty of Energy and Fuels Study level Second-cycle (engineer) programme Form of study Full-time studies Profile General academic	Didactic cycle 2025/2026 Course code SIZEJS.IIi2HS.19024.25 Lecture languages English Mandatoriness Obligatory Block Humanities and Social Sciences Modules Course related to scientific research No Course shaping practical skills Tak
--	--

Period Semester 2	Method of verification of the learning outcomes Exam Activities and hours Lectures: 15 Auditorium classes: 15	Number of ECTS credits 2
-----------------------------	---	------------------------------------

Course's learning outcomes

Code	Outcomes in terms of	Learning outcomes prescribed to a field of study	Methods of verification
Knowledge - Student knows and understands:			
W1	A student knows and understands the key issues of project team management.	IZEJ2A_W08	Participation in a discussion, Examination
Skills - Student can:			
U1	A student can define roles within a project team and assign tasks, considering technical and psychosocial competencies.	IZEJ2A_U09	Activity during classes, Participation in a discussion, Execution of exercises, Examination, Involvement in teamwork

Code	Outcomes in terms of	Learning outcomes prescribed to a field of study	Methods of verification
U2	A student can effectively organize and manage a project team by selecting the appropriate management style.	IZEJ2A_U09	Activity during classes, Participation in a discussion, Execution of exercises, Examination, Involvement in teamwork
Social competences - Student is ready to:			
K1	A student is ready to take responsibility for managing a project team.	IZEJ2A_K01	Activity during classes, Participation in a discussion, Execution of exercises, Examination, Involvement in teamwork

Student workload

Activity form	Average amount of hours* needed to complete each activity form
Lectures	15
Auditorium classes	15
Examination or final test/colloquium	2
Contact hours	3
Realization of independently performed tasks	10
Preparation of project, presentation, essay, report	15
Student workload	Hours 60
Workload involving teacher	Hours 30

* hour means 45 minutes

Program content ensuring the achievement of the learning outcomes prescribed to the module

Activities	Course's learning outcomes	Program content ensuring the achievement of the learning outcomes prescribed to the module
------------	----------------------------	--

Lectures	W1, U1, U2, K1	The curriculum is designed to develop the key competencies necessary for effective project team management, aligning with the intended learning outcomes. During the lectures, fundamental aspects of project team functioning within the organizational structure of a company will be discussed, including team formation and development. Students will learn about various leadership styles, team roles, and issues related to power and leadership. This knowledge directly supports the ability to define roles and assign tasks in accordance with technical and psychosocial competencies. Additionally, modules on motivation, communication, conflict management, and working in cross-cultural teams prepare students for effective team organization and the selection of appropriate management styles in different project situations. Practical exercises are used to strengthen these skills, enabling the development of leadership competencies, the creation of motivational systems, and the building of cooperation in interdisciplinary and cross-cultural teams. The curriculum also fosters responsibility for managing a project team through real-life exercise scenarios that reflect project challenges in a complex business environment.
Auditorium classes	W1, U1, U2, K1	



Wybrane zagadnienia z mechaniki płynów

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Inżynieria i Zarządzanie w Energetyce Jądrowej Specjalność Wszystkie Jednostka organizacyjna Wydział Energetyki i Paliw Poziom kształcenia Studia magisterskie inżynierskie II stopnia Forma studiów Stacjonarne Profil studiów Ogólnoakademicki	Cykl dydaktyczny 2025/2026 Kod przedmiotu SIZEJS.III2K.19025.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Do wyboru Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Tak
--	---

Okres Semestr 2	Forma zaliczenia Zaliczenie Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia audytoryjne: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	Liczba punktów ECTS 4
---------------------------	---	---------------------------------

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Student zna podstawowe zasady zachowania	IZEJ2A_W01	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Projekt, Sprawozdanie, Odpowiedź ustna
W2	Student zna koncepcje warstwy przysciennej	IZEJ2A_W01	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Projekt, Sprawozdanie, Odpowiedź ustna

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
W3	Student zna sposoby opisu ruchu turbulentnego cieczy	IZEJ2A_W03	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Projekt, Sprawozdanie, Odpowiedź ustna
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi wykorzystać bilans masy płynu i zasadę pędu w mechanice płynów dla zagadnień inżynierskich	IZEJ2A_U02	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Projekt, Sprawozdanie, Odpowiedź ustna
U2	Student potrafi wyznaczyć grubość warstwy przyściennej i określić w niej profil prędkości płynu	IZEJ2A_U02	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Projekt, Sprawozdanie, Odpowiedź ustna
U3	Student potrafi modelować ruch płynu podczas przepływu dwu-fazowego	IZEJ2A_U02	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Projekt, Sprawozdanie, Odpowiedź ustna
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student współpracuje w zespole	IZEJ2A_K02	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Projekt, Sprawozdanie, Odpowiedź ustna

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Ćwiczenia audytoryjne	15
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2
Dodatkowe godziny kontaktowe	3
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	20
Przygotowanie do zajęć	15
Ćwiczenia laboratoryjne	30
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 100
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Formy prowadzenia zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć
Wykład	W1, U1, K1, W3, U3, W2, U2	1. Równania zachowania masy, pędu i energii w kanałach chłodzących reaktora, analiza naprężeń i odkształceń w płynach newtonowskich stosowanych jako chłodziwa w reaktorach jądrowych. 2. Charakterystyka przepływów laminarnego i turbulentnego w kanałach paliwowych, straty ciśnienia, profil prędkości i kryteria podobieństwa hydromechanicznego w rdzeniu. 3. Klasyfikacja reżimów przepływu dwu-fazowego, równania bilansowe dla przepływu dwu-fazowego, tensor naprężeń turbulentnych w przepływach dwu-fazowych w rdzeniu reaktora. 4. Opis mechanizmów powstawania wrzenia pęcherzykowego, przepływy dwufazowe podczas wrzenia, modele przewidywania krytycznego strumienia cieplnego (CHF). 5. Opis dynamiki płynu chłodzącego podczas awarii (LOCA, SBLOCA, LOFA), równania rządzące przepływami przejściowymi oraz metody numeryczne stosowane do ich symulacji. 6. Metody CFD, modelowanie numeryczne przepływów jednofazowych i dwufazowych, wykorzystanie narzędzi inżynierskich do optymalizacji oraz sterowania przepływem chłodziwa w czasie rzeczywistym - cyfrowe bliźniaki w mechanice płynów.
Ćwiczenia audytoryjne	W1, U1, K1, W3, U3, W2, U2	
Ćwiczenia laboratoryjne	W1, U1, K1, W3, U3, W2, U2	



Technologie energetyczne

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Inżynieria i Zarządzanie w Energetyce Jądrowej Specjalność Wszystkie Jednostka organizacyjna Wydział Energetyki i Paliw Poziom kształcenia Studia magisterskie inżynierskie II stopnia Forma studiów Stacjonarne Profil studiów Ogólnoakademicki	Cykl dydaktyczny 2025/2026 Kod przedmiotu SIZEJS.IIi2K.00944.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Do wyboru Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Tak
--	---

Okres Semestr 2	Forma zaliczenia Zaliczenie Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia audytoryjne: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	Liczba punktów ECTS 4
---------------------------	---	---------------------------------

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Student podstawy funkcjonowania głównych technologii energetycznych paliw kopalnych i energetyki jądrowej. Zna zagadnienia magazynowania energii.	IZEJ2A_W01	Kolokwium, Projekt, Wynik testu zaliczeniowego

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
W2	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.	IZEJ2A_W03	Kolokwium, Wynik testu zaliczeniowego
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi ocenić możliwości wykorzystania (w danych warunkach) różnych źródeł energii celem zaspokojenia określonych potrzeb energetycznych.	IZEJ2A_U06	Kolokwium, Projekt, Wynik testu zaliczeniowego
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student potrafi wskazać konkretne rozwiązania przydatne do praktycznego zastosowania oraz określić oddziaływanie środowiskowe.	IZEJ2A_K02	Projekt, Wynik testu zaliczeniowego

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Ćwiczenia audytoryjne	15
Przygotowanie do zajęć	20
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15
Ćwiczenia laboratoryjne	30
Przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	5
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 102
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Formy prowadzenia zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć
-------------------------	-----------------------------------	---

Wykład	W1, W2, K1	Znajomość technologii wytwarzania energii elektrycznej i ciepłej
Ćwiczenia audytoryjne	W1, U1	
Ćwiczenia laboratoryjne	W1, U1, K1	



Modelowanie procesów ciepłno-przepływowych w reaktorach i elektrowniach jądrowych

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Inżynieria i Zarządzanie w Energetyce Jądrowej Specjalność Wszystkie Jednostka organizacyjna Wydział Energetyki i Paliw Poziom kształcenia Studia magisterskie inżynierskie II stopnia Forma studiów Stacjonarne Profil studiów Ogólnoakademicki	Cykl dydaktyczny 2025/2026 Kod przedmiotu SIZEJS.IIi2K.19026.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Do wyboru Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Tak
--	---

Okres Semestr 2	Forma zaliczenia Zaliczenie Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 30 Ćwiczenia projektowe: 15	Liczba punktów ECTS 4
---------------------------	--	---------------------------------

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Student zna i rozumie podstawowe równania mechaniki płynów i wymiany ciepła stosowane w modelowaniu reaktorów oraz zjawiska krytyczne dla bezpieczeństwa jądrowego.	IZEJ2A_W01	Aktywność na zajęciach, Kolokwium
W2	Student zna i rozumie metody numeryczne stosowane w symulacjach CFD.	IZEJ2A_W07	Aktywność na zajęciach, Kolokwium

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi wykonywać symulacje komputerowe wybranych zjawisk cieplno-przepływowych.	IZEJ2A_U06	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Sprawozdanie
U2	Student potrafi interpretować wyniki symulacji pod kątem oceny wydajności i bezpieczeństwa reaktora i innych elementów elektrowni jądrowych.	IZEJ2A_U06	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Sprawozdanie
U3	Student potrafi projektować uproszczone modele przepływów ciepła i płynów w kanałach paliwowych i innych elementach elektrowni jądrowych.	IZEJ2A_U01	Aktywność na zajęciach, Wykonanie projektu
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student jest gotów do przyjmowania odpowiedzialności za swoje decyzje projektowe, rozumiejąc ich wpływ na bezpieczeństwo, koszty i zrównoważony rozwój.	IZEJ2A_K03	Aktywność na zajęciach

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Ćwiczenia laboratoryjne	30
Ćwiczenia projektowe	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15
Przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	25
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2
Dodatkowe godziny kontaktowe	2
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 104
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Formy prowadzenia zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć
-------------------------	-----------------------------------	---

Wykład	W1, W2, U1, U2, U3, K1	W ramach przedmiotu student poznaje wybrane metody i narzędzia umożliwiające prowadzenie zaawansowanych symulacji komputerowych oraz projektowanie urządzeń i systemów w energetyce jądrowej.
Ćwiczenia laboratoryjne	W1, W2, U1, U2	
Ćwiczenia projektowe	U3	



Obliczenia wytrzymałościowe i projektowanie elektrowni jądrowych

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Inżynieria i Zarządzanie w Energetyce Jądrowej Specjalność Wszystkie Jednostka organizacyjna Wydział Energetyki i Paliw Poziom kształcenia Studia magisterskie inżynierskie II stopnia Forma studiów Stacjonarne Profil studiów Ogólnoakademicki	Cykl dydaktyczny 2025/2026 Kod przedmiotu SIZEJS.III2K.19027.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Do wyboru Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Tak
--	---

Okres Semestr 2	Forma zaliczenia Zaliczenie Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 30 Ćwiczenia projektowe: 15	Liczba punktów ECTS 4
---------------------------	--	---------------------------------

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Student potrafi zbudować model obliczeniowy elementu konstrukcyjnego stosowanego w energetyce w tym energetyce jądrowej	IZEJ2A_W02	Kolokwium
W2	Student zna i rozumie podstawy metody elementów skończonych	IZEJ2A_W03	Kolokwium
Umiejętności - Student potrafi:			

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
U1	Student jest w stanie wykonać obliczenia wytrzymałościowe oraz projektowe wybranego elementu konstrukcyjnego stosowanego w energetyce	IZEJ2A_U06	Wykonanie projektu, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Sprawozdanie
U2	Student potrafi przeprowadzić wszystkie kroki związane z budową modelu w środowisku obliczeniowym ANSYS oraz interpretować wyniki samodzielnie przeprowadzonych analiz	IZEJ2A_U06, IZEJ2A_U07	Wykonanie projektu, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Sprawozdanie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student wykazuje gotowość do ponoszenia odpowiedzialności za podejmowane decyzje projektowe, mając świadomość ich konsekwencji dla bezpieczeństwa, kosztów oraz zrównoważonego rozwoju.	IZEJ2A_K03	Wykonanie projektu, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium, Sprawozdanie

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Ćwiczenia laboratoryjne	30
Ćwiczenia projektowe	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	40
Dodatkowe godziny kontaktowe	2
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 102
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Formy prowadzenia zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć
Wykład	W1, W2, U1, U2, K1	Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z problematyką analizy wytrzymałościowej oraz zasadami projektowania elementów konstrukcyjnych wykorzystywanych w energetyce jądrowej. W ramach zajęć student zdobywa wiedzę na temat obciążeń mechanicznych oraz cieplnych, jakim poddawane są komponenty instalacji jądrowych, a także uczy się stosowania metod obliczeniowych i norm inżynierskich do oceny ich trwałości, niezawodności i bezpieczeństwa eksploatacji.
Ćwiczenia laboratoryjne	W1, W2, U1, U2	
Ćwiczenia projektowe	U1, U2	



Bezpieczeństwo jądrowe

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Inżynieria i Zarządzanie w Energetyce Jądrowej Specjalność Wszystkie Jednostka organizacyjna Wydział Energetyki i Paliw Poziom kształcenia Studia magisterskie inżynierskie II stopnia Forma studiów Stacjonarne Profil studiów Ogólnoakademicki	Cykl dydaktyczny 2025/2026 Kod przedmiotu SIZEJS.III2K.15739.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Do wyboru Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Nie
--	---

Okres Semestr 2	Forma zaliczenia Zaliczenie Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 10 Konwersatorium: 10 Ćwiczenia projektowe: 10	Liczba punktów ECTS 3
---------------------------	---	---------------------------------

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Student zna podstawowe zasady bezpieczeństwa jądrowego oraz układy zabezpieczeń stosowanych w reaktorach jądrowych.	IZEJ2A_W05	Aktywność na zajęciach, Projekt, Prezentacja
W2	Student zna najważniejsze regulacje związane z bezpieczeństwem jądrowym i ochrona radiologiczną.	IZEJ2A_W06	Aktywność na zajęciach, Projekt, Prezentacja
Umiejętności - Student potrafi:			

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
U1	Student potrafi wykorzystać posiadaną wiedzę do oceny poziomu bezpieczeństwa reaktora jądrowego oraz różnych procesów i układów jądrowych.	IZEJ2A_U05	Aktywność na zajęciach, Projekt, Prezentacja
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student rozumie potrzebę ciągłego aktualizowania i pogłębiania wiedzy w dziedzinie bezpieczeństwa jądrowego.	IZEJ2A_K02	Aktywność na zajęciach, Projekt, Prezentacja
K2	Student rozumie podstawowe zasady kultury bezpieczeństwa obowiązujące w sektorze energetyki jądrowej.	IZEJ2A_K01	Aktywność na zajęciach, Projekt, Prezentacja

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	10
Konwersatorium	10
Ćwiczenia projektowe	10
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	20
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 77
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Formy prowadzenia zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć
Wykład	W1, W2, U1, K1, K2	Przedstawienie celów i zasad bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej. Znaczenie kultury bezpieczeństwa. Funkcje bezpieczeństwa reaktora jądrowego oraz układy reaktora kluczowe dla bezpieczeństwa jądrowego. Zdarzenia mające wpływ na bezpieczeństwo, skala INES. Omówienie przebiegu i przyczyn awarii w sektorze jądrowym. Podstawowe regulacje prawne w zakresie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej.
Ćwiczenia projektowe	W1, W2, U1, K1, K2	
Konwersatorium	W1, W2, U1, K1, K2	



Jądrowy cykl paliwowy

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Inżynieria i Zarządzanie w Energetyce Jądrowej Specjalność Wszystkie Jednostka organizacyjna Wydział Energetyki i Paliw Poziom kształcenia Studia magisterskie inżynierskie II stopnia Forma studiów Stacjonarne Profil studiów Ogólnoakademicki	Cykl dydaktyczny 2025/2026 Kod przedmiotu SIZEJS.III2K.15740.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Do wyboru Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Nie
--	---

Okres Semestr 2	Forma zaliczenia Zaliczenie Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 10 Konwersatorium: 10 Ćwiczenia projektowe: 10	Liczba punktów ECTS 3
---------------------------	---	---------------------------------

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Student zna poszczególne etapy jądrowego cyklu paliwowego, zasoby rud uranu oraz technologie stosowane do produkcji paliwa jądrowego.	IZEJ2A_W03, IZEJ2A_W04, IZEJ2A_W05	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie projektu, Projekt, Prezentacja
W2	Student zna metody postępowania z wypalonym paliwem jądrowym i odpadami promieniotwórczymi.	IZEJ2A_W03, IZEJ2A_W04, IZEJ2A_W05	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie projektu, Projekt, Prezentacja

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi wykorzystać posiadaną wiedzę do opracowania strategii pozyskania paliwa jądrowego oraz postępowania z wypalonym paliwem.	IZEJ2A_U03, IZEJ2A_U05	Wykonanie projektu, Projekt, Prezentacja
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student rozumie potrzebę ciągłego aktualizowania wiedzy oraz dzielenia się nią.	IZEJ2A_K02, IZEJ2A_K03	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie projektu, Projekt, Prezentacja

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	10
Konwersatorium	10
Ćwiczenia projektowe	10
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	20
Przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	18
Dodatkowe godziny kontaktowe	5
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Formy prowadzenia zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć
-------------------------	-----------------------------------	---

Wykład	W1, W2, U1, K1	Tematyka zajęć obejmuje jądrowy cykl paliwowy. Przedstawione zostaną zagadnienia etapu początkowego cyklu czyli konwencjonalne i niekonwencjonalne zasoby uranu, wydobycie i konwersja uranu, wzbogacanie uranu oraz rodzaje paliw jądrowych i ich produkcja. Przedstawione zostaną również zagadnienia końcowego etapu, czyli postępowanie z wypalonym paliwem jądrowym i jego przechowywaniem, a także tematyka odpadów jądrowych, ich klasyfikacji oraz składowiska odpadów promieniotwórczych i wypalonego paliwa jądrowego. Zostaną również przedstawione zaawansowane cykle paliwowe, w tym torowy.
Ćwiczenia projektowe	W1, W2, U1, K1	
Konwersatorium	W1, W2, U1, K1	



Advanced Modelling of Reactor Physics

Course description sheet

Basic information

Field of study Nuclear Energy Engineering and Management Major All Organisational unit Faculty of Energy and Fuels Study level Second-cycle (engineer) programme Form of study Full-time studies Profile General academic	Didactic cycle 2025/2026 Course code SIZEJS.IIi2K.15618.25 Lecture languages English Mandatoriness Elective Block Core Modules Course related to scientific research Yes Course shaping practical skills Nie
--	--

Period Semester 2	Method of verification of the learning outcomes Completing the classes Activities and hours Lectures: 10 Auditorium classes: 10 Project classes: 10	Number of ECTS credits 3
-----------------------------	--	------------------------------------

Course's learning outcomes

Code	Outcomes in terms of	Learning outcomes prescribed to a field of study	Methods of verification
Knowledge - Student knows and understands:			
W1	The student knows and understands advanced numerical methods for modeling nuclear reactors.	IZEJ2A_W04	Activity during classes, Execution of a project, Execution of laboratory classes
Skills - Student can:			

Code	Outcomes in terms of	Learning outcomes prescribed to a field of study	Methods of verification
U1	The student is able to analyze the results of advanced numerical modeling of nuclear reactors.	IZEJ2A_U06	Activity during classes, Execution of a project, Execution of laboratory classes
U2	Enhance critical thinking and problem-solving skills in reactor physics using English language	IZEJ2A_U04	Activity during classes, Execution of a project, Execution of laboratory classes
Social competences - Student is ready to:			
K1	The student is prepared to explain the benefits of using numerical analysis methods for nuclear reactors	IZEJ2A_K02	Activity during classes, Execution of a project, Execution of laboratory classes

Student workload

Activity form	Average amount of hours* needed to complete each activity form
Lectures	10
Auditorium classes	10
Project classes	10
Contact hours	5
Preparation for classes	20
Preparation of project, presentation, essay, report	20
Examination or final test/colloquium	2
Student workload	Hours 77
Workload involving teacher	Hours 30

* hour means 45 minutes

Program content ensuring the achievement of the learning outcomes prescribed to the module

Activities	Course's learning outcomes	Program content ensuring the achievement of the learning outcomes prescribed to the module
------------	----------------------------	--

Lectures	W1, U1, U2, K1	This course is designed to provide students with advanced knowledge of numerical methods for modeling the behavior of nuclear reactors. The course will cover the fundamental principles of reactor physics and their numerical formulations, including neutron transport theory, diffusion theory, and Monte Carlo methods. Students will also learn how to use advanced numerical software tools to model nuclear reactors, analyze their behavior, and optimize their design.
Auditorium classes	W1, U1, U2, K1	
Project classes	W1, U1, U2, K1	



New Reactor Technologies

Course description sheet

Basic information

Field of study Nuclear Energy Engineering and Management Major All Organisational unit Faculty of Energy and Fuels Study level Second-cycle (engineer) programme Form of study Full-time studies Profile General academic	Didactic cycle 2025/2026 Course code SIZEJS.IIi2K.15619.25 Lecture languages English Mandatoriness Elective Block Core Modules Course related to scientific research Yes Course shaping practical skills Nie
--	--

Period Semester 2	Method of verification of the learning outcomes Completing the classes Activities and hours Lectures: 10 Auditorium classes: 10 Project classes: 10	Number of ECTS credits 3
-----------------------------	--	------------------------------------

Course's learning outcomes

Code	Outcomes in terms of	Learning outcomes prescribed to a field of study	Methods of verification
Knowledge - Student knows and understands:			
W1	Student has knowledge of the latest reactor technologies, including High Temperature Gas-Cooled Reactors (HTGR), Liquid Fluoride Reactors (LFR), and Small Modular Reactors (SMR)	IZEJ2A_W02, IZEJ2A_W03	Activity during classes, Project, Case study
Skills - Student can:			

Code	Outcomes in terms of	Learning outcomes prescribed to a field of study	Methods of verification
U1	Student has analytical thinking skills to evaluate technical, aspects of nuclear energy and reactor technologies	IZEJ2A_U05	Activity during classes, Project, Case study
U2	Student is able to use English language at B2+ level (CEFR) and a higher range of terminology for nuclear energy and reactor technologies	IZEJ2A_U04	Activity during classes, Project, Case study
Social competences - Student is ready to:			
K1	Understands the potential benefits and challenges for the society of nuclear energy in the context of sustainable development	IZEJ2A_K02	Activity during classes, Project, Case study

Student workload

Activity form	Average amount of hours* needed to complete each activity form
Lectures	10
Auditorium classes	10
Project classes	10
Preparation for classes	20
Preparation of project, presentation, essay, report	20
Contact hours	5
Examination or final test/colloquium	2
Student workload	Hours 77
Workload involving teacher	Hours 30

* hour means 45 minutes

Program content ensuring the achievement of the learning outcomes prescribed to the module

Activities	Course's learning outcomes	Program content ensuring the achievement of the learning outcomes prescribed to the module
Lectures	W1, U1, U2, K1	This course provides an introduction to the latest reactor technologies, focusing on High Temperature Gas-Cooled Reactors, Liquid Fluoride Reactors, and Small Modular Reactors. The course also covers the non-electric applications of nuclear energy, such as process heat and hydrogen production. The course includes lectures, discussions, and case studies to explore the technical, economic, and environmental aspects of these technologies.
Auditorium classes	W1, U1, U2, K1	
Project classes	W1, U1, U2, K1	



Symulatory reaktorów jądrowych

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Inżynieria i Zarządzanie w Energetyce Jądrowej Specjalność Wszystkie Jednostka organizacyjna Wydział Energetyki i Paliw Poziom kształcenia Studia magisterskie inżynierskie II stopnia Forma studiów Stacjonarne Profil studiów Ogólnoakademicki	Cykl dydaktyczny 2025/2026 Kod przedmiotu SIZEJS.III2K.15742.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Do wyboru Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Nie
--	---

Okres Semestr 2	Forma zaliczenia Zaliczenie Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 10 Ćwiczenia laboratoryjne: 20	Liczba punktów ECTS 3
---------------------------	--	---------------------------------

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Działanie różnych rodzajów reaktorów jądrowych i występujących w nich zagrożeń awaryjnych. Zna metodykę postępowania w razie wystąpienia awarii reaktora	IZEJ2A_W01, IZEJ2A_W03	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium, Zaliczenie laboratorium
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Dokonać różnych symulacji awarii w reaktorze, przeanalizować zmiany najważniejszych parametrów i metod przeciwdziałającym występującym zagrożeniom.	IZEJ2A_U02, IZEJ2A_U06	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Sprawozdanie, Zaliczenie laboratorium

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Rozwiązywania w sposób twórczy problemów występujących w sytuacjach awaryjnych.	IZEJ2A_K01, IZEJ2A_K02	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Sprawozdanie, Zaliczenie laboratorium
K2	Ma świadomość posiadanej wiedzy i jest gotów do wykorzystania tej wiedzy w szerokim zakresie	IZEJ2A_K01, IZEJ2A_K02	Aktywność na zajęciach

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	10
Ćwiczenia laboratoryjne	20
Przygotowanie do zajęć	10
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	18
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2
Dodatkowe godziny kontaktowe	5
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Formy prowadzenia zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć
Wykład	W1, U1, K1, K2	Dla uzyskania odpowiednich efektów w treściach programowych są zawarte podstawy fizyki reaktorowej, obejmujące reaktywność reaktora, równanie bilansu neutronów i zagadnienia związane z reakcją rozszczepienia. Zawierają one również podstawy fizyki przepływów masy, ciepła i podstawy termodynamiki w zastosowaniu dla symulacji reaktorowych. Na wstępie korzysta się z uproszczonej wiedzy o metodach numerycznych w zastosowaniu do symulacji awarii reaktorów jądrowych.
Ćwiczenia laboratoryjne	W1, U1, K1, K2	



Język angielski B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego
na studiach II stopnia dla studentów Wydziału Energetyki i Paliw
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Inżynieria i Zarządzanie w Energetyce Jądrowej Specjalność Wszystkie Jednostka organizacyjna Wydział Energetyki i Paliw Poziom kształcenia Studia magisterskie inżynierskie II stopnia Forma studiów Stacjonarne Profil studiów Ogólnoakademicki	Cykl dydaktyczny 2025/2026 Kod przedmiotu SIZEJS.IIi2JO.02234.25 Języki wykładowe angielski Obligatoryjność Do wyboru Blok zajęciowy Języki obce (lektorat) Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Nie
--	--

Okres Semestr 2	Forma zaliczenia Egzamin Forma prowadzenia i godziny zajęć Lektorat: 30	Liczba punktów ECTS 2
---------------------------	--	---------------------------------

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Rozumie dłuższe, nawet skomplikowane wypowiedzi pisemne i ustne np. teksty z literatury fachowej, wykłady i prezentacje, dotyczące studiowanego kierunku lub spraw bieżących, komunikaty i polecenia w środowisku pracy. Potrafi interpretować uzyskane wiadomości dostrzegając także znaczenia ukryte, wyrażone pośrednio.	IZEJ2A_U04	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Kolokwium, Egzamin

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
U2	Potrafi przygotować różnorodne opracowania pisemne np. rozbudowany tekst informacyjny i argumentacyjny z zakresu studiowanego kierunku i specjalności, również przedstawiający wyniki własnych badań naukowych oraz formułować przejrzyste i rozbudowane wypowiedzi ustne, szczególnie z zakresu języka potrzebnego do funkcjonowania w środowisku akademickim, w trakcie praktyk zawodowych, procesu rekrutacji i w środowisku pracy.	IZEJ2A_U04	Wykonanie ćwiczeń, Egzamin, Sprawozdanie, Referat, Wypracowania pisane na zajęciach
U3	Potrafi przygotować rozbudowaną prezentację ustną z zakresu studiowanego kierunku i specjalności oraz zainteresowań zawodowych. Potrafi płynnie i spontanicznie brać udział w dyskusjach, również w środowisku zawodowym budując przejrzyste złożone wypowiedzi opisujące zjawiska i wyrażające różne punkty widzenia.	IZEJ2A_U04	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Prezentacja
U4	Potrafi prowadzić korespondencję typową dla środowiska zawodowego z użyciem języka branżowego. Potrafi korzystać samodzielnie z dostępnych materiałów dydaktycznych.	IZEJ2A_U04	Wykonanie ćwiczeń, Kolokwium, Egzamin
U5	Potrafi wykorzystywać konstrukcje gramatyczne, frazeologię, słownictwo pozwalające na zrozumienie tekstów z zakresu studiowanego kierunku studiów oraz tekstów o charakterze akademickim, dostrzegając także znaczenia ukryte, wyrażone pośrednio oraz pozwalające na płynne i spontaniczne porozumiewanie się w środowisku akademickim i zawodowym, używając precyzyjnego słownictwa branżowego.	IZEJ2A_U04	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń, Kolokwium, Egzamin, Wynik testu zaliczeniowego

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Lektorat	30
Przygotowanie do zajęć	10
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	8
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2
Dodatkowe godziny kontaktowe	5
Przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	5
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Formy prowadzenia zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć
Lektorat	U1, U2, U3, U4, U5	Język angielski B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów Wydziału Energetyki i Paliw



Język niemiecki B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego
na studiach II stopnia dla studentów Wydziału Energetyki i Paliw
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Inżynieria i Zarządzanie w Energetyce Jądrowej Specjalność Wszystkie Jednostka organizacyjna Wydział Energetyki i Paliw Poziom kształcenia Studia magisterskie inżynierskie II stopnia Forma studiów Stacjonarne Profil studiów Ogólnoakademicki	Cykl dydaktyczny 2025/2026 Kod przedmiotu SIZEJS.IIi2JO.02217.25 Języki wykładowe niemiecki Obligatoryjność Do wyboru Blok zajęciowy Języki obce (lektorat) Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Nie
--	--

Okres Semestr 2	Forma zaliczenia Egzamin Forma prowadzenia i godziny zajęć Lektorat: 30	Liczba punktów ECTS 2
---------------------------	--	---------------------------------

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Rozumie dłuższe, nawet skomplikowane wypowiedzi pisemne i ustne np. teksty z literatury fachowej, wykłady i prezentacje, dotyczące studiowanego kierunku lub spraw bieżących, komunikaty i polecenia w środowisku pracy. Potrafi interpretować uzyskane wiadomości dostrzegając także znaczenia ukryte, wyrażone pośrednio.	IZEJ2A_U04	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Kolokwium, Egzamin

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
U2	Potrafi przygotować różnorodne opracowania pisemne np. rozbudowany tekst informacyjny i argumentacyjny z zakresu studiowanego kierunku i specjalności, również przedstawiający wyniki własnych badań naukowych oraz formułować przejrzyste i rozbudowane wypowiedzi ustne, szczególnie z zakresu języka potrzebnego do funkcjonowania w środowisku akademickim, w trakcie praktyk zawodowych, procesu rekrutacji i w środowisku pracy.	IZEJ2A_U04	Wykonanie ćwiczeń, Egzamin, Sprawozdanie, Referat, Wypracowania pisane na zajęciach
U3	Potrafi przygotować rozbudowaną prezentację ustną z zakresu studiowanego kierunku i specjalności oraz zainteresowań zawodowych. Potrafi płynnie i spontanicznie brać udział w dyskusjach, również w środowisku zawodowym budując przejrzyste złożone wypowiedzi opisujące zjawiska i wyrażające różne punkty widzenia.	IZEJ2A_U04	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Prezentacja
U4	Potrafi prowadzić korespondencję typową dla środowiska zawodowego z użyciem języka branżowego. Potrafi korzystać samodzielnie z dostępnych materiałów dydaktycznych.	IZEJ2A_U04	Wykonanie ćwiczeń, Kolokwium, Egzamin
U5	Potrafi wykorzystywać konstrukcje gramatyczne, frazeologię, słownictwo pozwalające na zrozumienie tekstów z zakresu studiowanego kierunku studiów oraz tekstów o charakterze akademickim, dostrzegając także znaczenia ukryte, wyrażone pośrednio oraz pozwalające na płynne i spontaniczne porozumiewanie się w środowisku akademickim i zawodowym, używając precyzyjnego słownictwa branżowego.	IZEJ2A_U04	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń, Kolokwium, Egzamin, Wynik testu zaliczeniowego

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Lektorat	30
Przygotowanie do zajęć	10
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	8
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2
Dodatkowe godziny kontaktowe	5
Przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	5
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Formy prowadzenia zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć
Lektorat	U1, U2, U3, U4, U5	Język niemiecki B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach drugiego stopnia



Język rosyjski B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego
na studiach II stopnia dla studentów Wydziału Energetyki i Paliw
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Inżynieria i Zarządzanie w Energetyce Jądrowej Specjalność Wszystkie Jednostka organizacyjna Wydział Energetyki i Paliw Poziom kształcenia Studia magisterskie inżynierskie II stopnia Forma studiów Stacjonarne Profil studiów Ogólnoakademicki	Cykl dydaktyczny 2025/2026 Kod przedmiotu SIZEJS.IIi2JO.09033.25 Języki wykładowe rosyjski Obligatoryjność Do wyboru Blok zajęciowy Języki obce (lektorat) Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Nie
--	---

Okres Semestr 2	Forma zaliczenia Egzamin Forma prowadzenia i godziny zajęć Lektorat: 30	Liczba punktów ECTS 2
---------------------------	--	---------------------------------

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Rozumie dłuższe, nawet skomplikowane wypowiedzi pisemne i ustne np. teksty z literatury fachowej, wykłady i prezentacje, dotyczące studiowanego kierunku lub spraw bieżących, komunikaty i polecenia w środowisku pracy. Potrafi interpretować uzyskane wiadomości dostrzegając także znaczenia ukryte, wyrażone pośrednio.	IZEJ2A_U04	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Kolokwium, Egzamin

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
U2	Potrafi przygotować różnorodne opracowania pisemne np. rozbudowany tekst informacyjny i argumentacyjny z zakresu studiowanego kierunku i specjalności, również przedstawiający wyniki własnych badań naukowych oraz formułować przejrzyste i rozbudowane wypowiedzi ustne, szczególnie z zakresu języka potrzebnego do funkcjonowania w środowisku akademickim, w trakcie praktyk zawodowych, procesu rekrutacji i w środowisku pracy.	IZEJ2A_U04	Wykonanie ćwiczeń, Egzamin, Sprawozdanie, Referat, Wypracowania pisane na zajęciach
U3	Potrafi przygotować rozbudowaną prezentację ustną z zakresu studiowanego kierunku i specjalności oraz zainteresowań zawodowych. Potrafi płynnie i spontanicznie brać udział w dyskusjach, również w środowisku zawodowym budując przejrzyste złożone wypowiedzi opisujące zjawiska i wyrażające różne punkty widzenia.	IZEJ2A_U04	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Prezentacja
U4	Potrafi prowadzić korespondencję typową dla środowiska zawodowego z użyciem języka branżowego. Potrafi korzystać samodzielnie z dostępnych materiałów dydaktycznych.	IZEJ2A_U04	Wykonanie ćwiczeń, Kolokwium, Egzamin
U5	Potrafi wykorzystywać konstrukcje gramatyczne, frazeologię, słownictwo pozwalające na zrozumienie tekstów z zakresu studiowanego kierunku studiów oraz tekstów o charakterze akademickim, dostrzegając także znaczenia ukryte, wyrażone pośrednio oraz pozwalające na płynne i spontaniczne porozumiewanie się w środowisku akademickim i zawodowym, używając precyzyjnego słownictwa branżowego.	IZEJ2A_U04	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń, Kolokwium, Egzamin, Wynik testu zaliczeniowego

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Lektorat	30
Przygotowanie do zajęć	10
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	8
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2
Dodatkowe godziny kontaktowe	5
Przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	5
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Formy prowadzenia zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć
Lektorat	U1, U2, U3, U4, U5	Język rosyjski B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach drugiego stopnia - język rosyjski w pracy i biznesie



Język hiszpański B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego
na studiach II stopnia dla studentów Wydziału Energetyki i Paliw
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Inżynieria i Zarządzanie w Energetyce Jądrowej Specjalność Wszystkie Jednostka organizacyjna Wydział Energetyki i Paliw Poziom kształcenia Studia magisterskie inżynierskie II stopnia Forma studiów Stacjonarne Profil studiów Ogólnoakademicki	Cykl dydaktyczny 2025/2026 Kod przedmiotu SIZEJS.IIi2JO.02213.25 Języki wykładowe hiszpański Obligatoryjność Do wyboru Blok zajęciowy Języki obce (lektorat) Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Nie
--	---

Okres Semestr 2	Forma zaliczenia Egzamin Forma prowadzenia i godziny zajęć Lektorat: 30	Liczba punktów ECTS 2
---------------------------	--	---------------------------------

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Rozumie dłuższe, nawet skomplikowane wypowiedzi pisemne i ustne np. teksty z literatury fachowej, wykłady i prezentacje, dotyczące studiowanego kierunku lub spraw bieżących, komunikaty i polecenia w środowisku pracy. Potrafi interpretować uzyskane wiadomości dostrzegając także znaczenia ukryte, wyrażone pośrednio.	IZEJ2A_U04	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Kolokwium, Egzamin

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
U2	Potrafi przygotować różnorodne opracowania pisemne np. rozbudowany tekst informacyjny i argumentacyjny z zakresu studiowanego kierunku i specjalności, również przedstawiający wyniki własnych badań naukowych oraz formułować przejrzyste i rozbudowane wypowiedzi ustne, szczególnie z zakresu języka potrzebnego do funkcjonowania w środowisku akademickim, w trakcie praktyk zawodowych, procesu rekrutacji i w środowisku pracy.	IZEJ2A_U04	Wykonanie ćwiczeń, Egzamin, Sprawozdanie, Referat, Wypracowania pisane na zajęciach
U3	Potrafi przygotować rozbudowaną prezentację ustną z zakresu studiowanego kierunku i specjalności oraz zainteresowań zawodowych. Potrafi płynnie i spontanicznie brać udział w dyskusjach, również w środowisku zawodowym budując przejrzyste złożone wypowiedzi opisujące zjawiska i wyrażające różne punkty widzenia.	IZEJ2A_U04	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Prezentacja
U4	Potrafi prowadzić korespondencję typową dla środowiska zawodowego z użyciem języka branżowego. Potrafi korzystać samodzielnie z dostępnych materiałów dydaktycznych.	IZEJ2A_U04	Wykonanie ćwiczeń, Kolokwium, Egzamin
U5	Potrafi wykorzystywać konstrukcje gramatyczne, frazeologię, słownictwo pozwalające na zrozumienie tekstów z zakresu studiowanego kierunku studiów oraz tekstów o charakterze akademickim, dostrzegając także znaczenia ukryte, wyrażone pośrednio oraz pozwalające na płynne i spontaniczne porozumiewanie się w środowisku akademickim i zawodowym, używając precyzyjnego słownictwa branżowego.	IZEJ2A_U04	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń, Kolokwium, Egzamin, Wynik testu zaliczeniowego

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Lektorat	30
Przygotowanie do zajęć	10
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	8
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2
Dodatkowe godziny kontaktowe	5
Przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	5
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Formy prowadzenia zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć
Lektorat	U1, U2, U3, U4, U5	Język hiszpański B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach drugiego stopnia - język hiszpański w pracy i biznesie



Języki francuski B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów Wydziału Energetyki i Paliw

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Inżynieria i Zarządzanie w Energetyce Jądrowej Specjalność Wszystkie Jednostka organizacyjna Wydział Energetyki i Paliw Poziom kształcenia Studia magisterskie inżynierskie II stopnia Forma studiów Stacjonarne Profil studiów Ogólnoakademicki	Cykl dydaktyczny 2025/2026 Kod przedmiotu SIZEJS.IIi2JO.14500.25 Języki wykładowe francuski Obligatoryjność Do wyboru Blok zajęciowy Języki obce (lektorat) Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Nie
--	--

Okres Semestr 2	Forma zaliczenia Egzamin Forma prowadzenia i godziny zajęć Lektorat: 30	Liczba punktów ECTS 2
---------------------------	--	---------------------------------

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Potrafi prowadzić korespondencję typową dla środowiska zawodowego z użyciem języka branżowego. Potrafi korzystać samodzielnie z dostępnych materiałów dydaktycznych.	IZEJ2A_U04	Wykonanie ćwiczeń, Kolokwium, Egzamin

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
U2	Potrafi przygotować różnorodne opracowania pisemne np. rozbudowany tekst informacyjny i argumentacyjny z zakresu studiowanego kierunku i specjalności, również przedstawiający wyniki własnych badań naukowych oraz formułować przejrzyste i rozbudowane wypowiedzi ustne, szczególnie z zakresu języka potrzebnego do funkcjonowania w środowisku akademickim, w trakcie praktyk zawodowych, procesu rekrutacji i w środowisku pracy.	IZEJ2A_U04	Wykonanie ćwiczeń, Egzamin, Sprawozdanie, Referat, Wypracowania pisane na zajęciach
U3	Rozumie dłuższe, nawet skomplikowane wypowiedzi pisemne i ustne np. teksty z literatury fachowej, wykłady i prezentacje, dotyczące studiowanego kierunku lub spraw bieżących, komunikaty i polecenia w środowisku pracy. Potrafi interpretować uzyskane wiadomości dostrzegając także znaczenia ukryte, wyrażone pośrednio.	IZEJ2A_U04	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Kolokwium, Egzamin
U4	Potrafi wykorzystywać konstrukcje gramatyczne, frazeologię, słownictwo pozwalające na zrozumienie tekstów z zakresu studiowanego kierunku studiów oraz tekstów o charakterze akademickim, dostrzegając także znaczenia ukryte, wyrażone pośrednio oraz pozwalające na płynne i spontaniczne porozumiewanie się w środowisku akademickim i zawodowym, używając precyzyjnego słownictwa branżowego.	IZEJ2A_U04	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń, Kolokwium, Egzamin, Wynik testu zaliczeniowego
U5	Potrafi przygotować rozbudowaną prezentację ustną z zakresu studiowanego kierunku i specjalności oraz zainteresowań zawodowych. Potrafi płynnie i spontanicznie brać udział w dyskusjach, również w środowisku zawodowym budując przejrzyste złożone wypowiedzi opisujące zjawiska i wyrażające różne punkty widzenia.	IZEJ2A_U04	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Prezentacja

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Lektorat	30
Przygotowanie do zajęć	10
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	8
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2
Dodatkowe godziny kontaktowe	5
Przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	5
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60

Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30
-----------------------------------	----------------------------

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Formy prowadzenia zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć
Lektorat	U1, U2, U3, U4, U5	Język francuski B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach drugiego stopnia - język francuski w pracy i biznesie



Audyt w sektorze energetycznym

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Inżynieria i Zarządzanie w Energetyce Jądrowej Specjalność Wszystkie Jednostka organizacyjna Wydział Energetyki i Paliw Poziom kształcenia Studia magisterskie inżynierskie II stopnia Forma studiów Stacjonarne Profil studiów Ogólnoakademicki	Cykl dydaktyczny 2025/2026 Kod przedmiotu SIZEJS.Ili4K.19029.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Do wyboru Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Nie
--	---

Okres Semestr 3	Forma zaliczenia Egzamin Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia audytoryjne: 15	Liczba punktów ECTS 3
---------------------------	---	---------------------------------

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawowe zasady audytu energetycznego, w tym specyfikę audytu w kontekście oceny efektywności struktur zarządzania przedsiębiorstwem energetycznym.	IZEJ2A_W11	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Egzamin
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	analizować procesy i procedury w sektorze energetycznym pod kątem zgodności z regulacjami prawnymi i standardami efektywności energetycznej.	IZEJ2A_U10	Wykonanie ćwiczeń, Studium przypadków, Prezentacja

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
U2	identyfikować i oceniać ryzyka związane z zarządzaniem energią w organizacji, w tym ryzyka finansowe, operacyjne i związane z compliance.	IZEJ2A_U01	Wykonanie ćwiczeń, Studium przypadków, Prezentacja
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	do aktywnego uczestnictwa w procesie audytu energetycznego, w tym do formułowania rekomendacji i wdrażania działań naprawczych.	IZEJ2A_K01	Wykonanie ćwiczeń, Studium przypadków, Prezentacja

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Ćwiczenia audytoryjne	15
Przygotowanie do zajęć	4
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	6
Dodatkowe godziny kontaktowe	4
Przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	14
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2
Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka	30
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Formy prowadzenia zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć
-------------------------	-----------------------------------	---

Wykład	W1, U1, U2	Pojęcie audytu i kontroli wewnętrznej Rola audytu w systemie zarządzania bezpieczeństwem Metodyka audytu wewnętrznego Planowanie audytu: identyfikacja obszarów ryzyka, ustalanie celów audytu, alokacja zasobów. Sprawozdawczość finansowa i audyt w kontekście regulacji krajowych i międzynarodowych.
Ćwiczenia audytoryjne	U1, K1	Zakres i cele audytu energetycznego oraz ocena efektywności energetycznej Znajomość specyfiki postępowań kontrolnych Umiejętność interpretacji wyników kontroli i audytu oraz wskazywanie działań pokontrolnych Ocena kompetencji i kwalifikacji personelu w kontekście bezpieczeństwa



Negocjacje kontraktów energetycznych

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Inżynieria i Zarządzanie w Energetyce Jądrowej Specjalność Wszystkie Jednostka organizacyjna Wydział Energetyki i Paliw Poziom kształcenia Studia magisterskie inżynierskie II stopnia Forma studiów Stacjonarne Profil studiów Ogólnoakademicki	Cykl dydaktyczny 2025/2026 Kod przedmiotu SIZEJS.Ili4K.19030.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Do wyboru Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Tak
--	---

Okres Semestr 3	Forma zaliczenia Egzamin Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia audytoryjne: 15	Liczba punktów ECTS 3
---------------------------	---	---------------------------------

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Student zna i rozumie podstawowe pojęcia, mechanizmy oraz regulacje prawne dotyczące rynków energii i kontraktów energetycznych.	IZEJ2A_W08	Kolokwium, Egzamin
W2	Student zna i rozumie techniki, strategie i taktyki negocjacyjne stosowane w sektorze energetycznym z uwzględnieniem specyfiki branży i jej regulacji.	IZEJ2A_W11	Kolokwium, Egzamin
W3	Student zna i rozumie ryzyka kontraktowe i rynkowe związane z transakcjami energetycznymi, w tym wpływ zmian cen energii, regulacji oraz ESG.	IZEJ2A_W09, IZEJ2A_W10, IZEJ2A_W11	Kolokwium, Egzamin

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi analizować i interpretować zapisy kontraktów energetycznych oraz identyfikować potencjalne ryzyka i niejasności.	IZEJ2A_U09, IZEJ2A_U10	Kolokwium, Egzamin
U2	Student potrafi wykorzystywać narzędzia wspomagające negocjacje (np. BATNA, ZOPA, analiza interesariuszy) w kontekście kontraktów na dostawę, przesył i sprzedaż energii.	IZEJ2A_U09, IZEJ2A_U10	Kolokwium, Egzamin
U3	Student potrafi przygotować propozycję zapisów umownych oraz reagować na zmieniające się warunki rynkowe i regulacyjne w toku negocjacji.	IZEJ2A_U09, IZEJ2A_U10	Kolokwium, Egzamin
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student jest gotów do prowadzenia negocjacji z poszanowaniem zasad etyki zawodowej i uczciwości kontraktowej.	IZEJ2A_K01, IZEJ2A_K02, IZEJ2A_K03, IZEJ2A_K04	Kolokwium, Egzamin
K2	Student jest gotów do podejmowania odpowiedzialnych decyzji negocjacyjnych, uwzględniających długoterminowe skutki dla stron umowy oraz interes publiczny.	IZEJ2A_K01	Kolokwium, Egzamin
K3	Student jest gotów do krytycznej oceny propozycji kontraktowych oraz adaptacji stylu negocjacyjnego do kultury organizacyjnej i kontekstu międzynarodowego.	IZEJ2A_K01, IZEJ2A_K04	Kolokwium, Egzamin

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Ćwiczenia audytoryjne	15
Przygotowanie do zajęć	8
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	20
Dodatkowe godziny kontaktowe	1
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2
Przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	14
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Formy prowadzenia zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć
Wykład	W1, U1, U3, K2, W3, W2, U2, K1, K3	Treści programowe modułu: „Negocjacje kontraktów energetycznych”: - zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami rynku energii, jego strukturą i uczestnikami; - prezentacja różnych typów kontraktów, w tym umów sprzedaży energii, kontraktów na dostawę surowców energetycznych; - omówienie ryzyk związanych z kontraktami oraz analizowanie aspektów prawnych, takich jak regulacje i przepisy; - przedstawienie modeli negocjacyjnych i technik, które pomagają w efektywnym przeprowadzaniu negocjacji; - omówienie wyzwań i szczególnych cech negocjacji w branży energetycznej; - ćwiczenia i symulacje, które rozwijają umiejętności praktycznego stosowania wiedzy negocjacyjnej; - analiza wpływu decyzji negocjacyjnych na interesariuszy, uwzględniając odpowiedzialność społeczną i etyczne aspekty.
Ćwiczenia audytoryjne	U1, U3, K2, W3, W2, U2, K1, W1, K3	



Polityka energetyczna

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Inżynieria i Zarządzanie w Energetyce Jądrowej Specjalność Wszystkie Jednostka organizacyjna Wydział Energetyki i Paliw Poziom kształcenia Studia magisterskie inżynierskie II stopnia Forma studiów Stacjonarne Profil studiów Ogólnoakademicki	Cykl dydaktyczny 2025/2026 Kod przedmiotu SIZEJS.Ili4K.02240.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Do wyboru Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Nie
---	---

Okres Semestr 3	Forma zaliczenia Egzamin Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia audytoryjne: 15	Liczba punktów ECTS 3
-----------------------------------	---	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	wybrane fakty, zjawiska oraz teorie dotyczące uwarunkowań prowadzenia polityki publicznej w obszarze energetycznym, zarówno na poziomie krajowym, jak i międzynarodowym.	IZEJ2A_W04, IZEJ2A_W06	Egzamin, Odpowiedź ustna
W2	polityczne, społeczne i środowiskowe uwarunkowania prowadzenia działalności w obszarze energetyki, w tym realizacji inwestycji infrastrukturalnych.	IZEJ2A_W05, IZEJ2A_W06, IZEJ2A_W08	Egzamin, Odpowiedź ustna
Umiejętności - Student potrafi:			

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
U1	wykorzystać posiadaną wiedzę do opisu i analizowania przebiegu procesów oraz zjawisk zachodzących w sferze energetyki i gospodarowania energią.	IZEJ2A_U05, IZEJ2A_U09	Egzamin, Odpowiedź ustna
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	krytycznej oceny analizowanych procesów procesów polityki energetycznej i inicjowania działań na rzecz oszczędzania energii oraz myślenia w kategoriach zrównoważonego rozwoju.	IZEJ2A_K01, IZEJ2A_K02	Prezentacja

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Ćwiczenia audytoryjne	15
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2
Przygotowanie do zajęć	10
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	25
Dodatkowe godziny kontaktowe	2
Przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	10
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 79
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Formy prowadzenia zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć
-------------------------	-----------------------------------	---

Wykład	W1, U1, K1, W2	Wprowadzenie do polityki energetycznej. Global Energy Governance. Globalne wyzwania polityki energetycznej. Podstawowe pojęcia analityczne polityki energetycznej. Polityka energetyczna w odniesieniu do głównych źródeł / rynków energii. Wybrane zagadnienia polityki energetycznej: efektywność energetyczna, elektromobilność.
Ćwiczenia audytoryjne	W1, U1, K1	Transformacja energetyczna. Europejska polityka energetyczna. Polityka energetyczna w Polsce. Prezentacje prac / projektów studenckich. Polityka energetyczna - studia przypadku.



Zarządzanie rynkami energii

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Inżynieria i Zarządzanie w Energetyce Jądrowej Specjalność Wszystkie Jednostka organizacyjna Wydział Energetyki i Paliw Poziom kształcenia Studia magisterskie inżynierskie II stopnia Forma studiów Stacjonarne Profil studiów Ogólnoakademicki	Cykl dydaktyczny 2025/2026 Kod przedmiotu SIZEJS.Ili4K.19031.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Do wyboru Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Tak
--	---

Okres Semestr 3	Forma zaliczenia Egzamin Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia audytoryjne: 15	Liczba punktów ECTS 3
---------------------------	---	---------------------------------

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	funkcjonowania rynków energii	IZEJ2A_W06, IZEJ2A_W09	Aktywność na zajęciach, Egzamin, Studium przypadków
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	oceniać wpływ polityki energetycznej, regulacji i mechanizmów rynkowych na podaż, popyt i ceny energii.	IZEJ2A_U05	Aktywność na zajęciach, Egzamin, Studium przypadków

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
U2	zarządzać ryzykiem, określać strategie zakupowe i sprzedażowe oraz prognozować ceny	IZEJ2A_U05	Aktywność na zajęciach, Egzamin, Studium przypadków
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	brania odpowiedzialności za podejmowane decyzje w kontekście wyzwań społecznych, klimatycznych i etycznych związanych z funkcjonowaniem rynków energii	IZEJ2A_K01, IZEJ2A_K04	Aktywność na zajęciach, Egzamin, Studium przypadków

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Ćwiczenia audytoryjne	15
Przygotowanie do zajęć	20
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2
Dodatkowe godziny kontaktowe	3
Przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	25
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Formy prowadzenia zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć
-------------------------	-----------------------------------	---

Wykład	W1, U1, U2, K1	1. Wprowadzenie do rynków energii Struktura sektora energetycznego: elektroenergetyka, gazownictwo, ciepłownictwo Charakterystyka dóbr energetycznych – różnice między energią a innymi towarami Historia liberalizacji i unbundling w Unii Europejskiej Rola i znaczenie rynków energii w gospodarce krajowej i europejskiej 2. Funkcjonowanie rynku energii elektrycznej Podział rynku: hurtowy, detaliczny, bilansujący, usług systemowych Mechanizmy cenotwórcze – marginal pricing, merit order, clearing Struktura i rola uczestników rynku: wytwórcy, OSD, OSP, odbiorcy końcowi, traderzy Organizacja rynku w Polsce: TGE, OIRE, PSE – zadania i kompetencje Integracja rynków energii w UE: mechanizmy coupling, rynek dnia następnego (MRC) 3. Rynki energii gazowej i ciepła Charakterystyka rynku gazu: LNG, gazociągi, magazyny gazu, infrastruktura przesyłowa Specyfika rynku ciepła – rynek regulowany, taryfy, lokalne monopole Przykłady europejskich modeli rynku gazu: TTF, NBP, PSG Bezpieczeństwo energetyczne w kontekście dostaw gazu i ciepła 4. Regulacje i polityka energetyczna Polska polityka energetyczna (PEP2040) – cele, kierunki, priorytety Europejski Zielony Ład, Fit for 55, REPowerEU – skutki regulacyjne dla rynku Prawo energetyczne i jego zastosowanie w praktyce rynkowej Zadania regulatorów: URE, ACER, Komisja Europejska System EU ETS i jego wpływ na ceny energii i koszty działalności firm
Ćwiczenia audytoryjne	W1, U1, U2, K1	5. Zarządzanie popytem, podażą i bilansowaniem energii Bilansowanie systemu elektroenergetycznego – prognozowanie zapotrzebowania Zarządzanie mocą szczytową – usługi DSR (Demand Side Response) Integracja odnawialnych źródeł energii – niestabilność, rezerwy, elastyczność Magazynowanie energii – technologie, modele biznesowe, rola na rynku 6. Instrumenty rynku energii i zarządzanie ryzykiem Rodzaje kontraktów: SPOT, terminowe (forward, futures), PPA, CfD Zarządzanie portfelem energii – strategie zakupu i sprzedaży Hedging ryzyka cenowego – instrumenty finansowe i fizyczne Zarządzanie ryzykiem regulacyjnym i operacyjnym Systemy IT wspomagające zarządzanie rynkiem energii (np. ETRM, SCADA) 7. Nowe modele biznesowe i innowacje rynkowe Prosumenci i społeczności energetyczne – mechanizmy, wyzwania, potencjał Wirtualne elektrownie, agregatorzy popytu i mikrosieci Usługi elastyczności i neutralność technologiczna Rozwój handlu peer-to-peer, tokenizacja energii, blockchain 8. Społeczny i środowiskowy kontekst zarządzania rynkami energii Rola zarządzania energią w transformacji klimatycznej i sprawiedliwej transformacji Świadomość społeczna, akceptacja dla inwestycji infrastrukturalnych Konflikty interesów i negocjacje z interesariuszami (gminy, obywatele, NGO) Wpływ cen energii na gospodarstwa domowe i przeciwdziałanie ubóstwu energetycznemu



Zarządzanie finansami w sektorze energetycznym

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Inżynieria i Zarządzanie w Energetyce Jądrowej Specjalność Wszystkie Jednostka organizacyjna Wydział Energetyki i Paliw Poziom kształcenia Studia magisterskie inżynierskie II stopnia Forma studiów Stacjonarne Profil studiów Ogólnoakademicki	Cykl dydaktyczny 2025/2026 Kod przedmiotu SIZEJS.Ili4K.19032.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Tak
--	---

Okres Semestr 3	Forma zaliczenia Egzamin Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia audytoryjne: 15	Liczba punktów ECTS 2
---------------------------	---	---------------------------------

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Zna i rozumie zagadnienia z w zakresie finansowych mechanizmów i procesów w przedsiębiorstwie, ich uwarunkowań i celów. Zna podstawy koncepcyjne podejmowania decyzji dotyczących finansów przedsiębiorstwa. Rozróżnia podstawowe pojęcia dotyczące kapitału - form jego występowania, źródeł pochodzenia, kosztów zastosowania.	IZEJ2A_W08, IZEJ2A_W09, IZEJ2A_W10	Egzamin

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
W2	Zna mechanizmy i podstawy metodologiczne zarządzania kapitałem krótko- i długoterminowym oraz rachunku efektywnościowego dla celów decyzyjnych w przedsiębiorstwie. Rozumie i potrafi prawidłowo objaśniać i interpretować zjawiska zachodzące w zakresie zarządzania finansami przedsiębiorstwa, w tym mające wpływ na jego wartość.	IZEJ2A_W08, IZEJ2A_W09, IZEJ2A_W10	Kolokwium, Egzamin
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Potrafi analizować i obliczać z wykorzystaniem rachunków finansowych efektywność gospodarowania kapitałem dla potrzeb podejmowania decyzji finansowych w przedsiębiorstwie. Posiada umiejętność przeprowadzenia analizy porównawczej opłacalności zastosowania kapitału w przedsiębiorstwie w krótkim oraz długim horyzoncie czasu.	IZEJ2A_U08, IZEJ2A_U10	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń, Kolokwium, Egzamin
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Jest gotów realizować zadania zarządcze i analityczne przed nim postawione. Posiada umiejętność pracy zespołowej. Potrafi ocenić zakres wiedzy niezbędnej do dalszego doskonalenia. Nabytą wiedzę i umiejętności praktyczne potrafi wykorzystać dla potrzeb podejmowania decyzji finansowych. Jest świadomy ryzyka podejmowanych wyborów związanych z zarządzaniem finansami w przedsiębiorstwie.	IZEJ2A_K02, IZEJ2A_K03	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń, Egzamin

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Ćwiczenia audytoryjne	15
Przygotowanie do zajęć	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2
Dodatkowe godziny kontaktowe	3
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Formy prowadzenia zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć
Wykład	W1, K1, W2, U1	Wykład 1. Podstawowe pojęcia i założenia teorii finansów przedsiębiorstwa. Przedsiębiorstwo w otoczeniu systemu finansowego 2. Stopa procentowa jako cena pieniądza. Zmienność wartości pieniądza w czasie 3. Istota kapitału obrotowego, jego struktura i sposoby zarządzania 4. Kształtowanie i finansowanie programu rozwoju przedsiębiorstwa 5. Kosztu kapitału. Kształtowanie struktury kapitału a wartość przedsiębiorstwa 6. Niepewność i ryzyko w podejmowaniu decyzji obszaru zarządzania finansami
Ćwiczenia audytoryjne	W1, W2, U1, K1	Ćwiczenia 1. Metody zapewnienia porównywalności w pomiarze wartości. Wyznaczanie wielkości stopy procentowej 2. Pomiar efektywności i metody optymalizacji gospodarowania kapitałem obrotowym 3. Ocena efektywności w ujęciu izolowanym długoterminowych decyzji finansowych 4. Modele i metody wyznaczania kosztu kapitału. Wpływ struktury i kosztu kapitału na wartość przedsiębiorstwa 5. Identyfikacja i metody pomiaru ryzyka obszaru zarządzania finansami



Zarządzanie infrastrukturą energetyczną

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Inżynieria i Zarządzanie w Energetyce Jądrowej Specjalność Wszystkie Jednostka organizacyjna Wydział Energetyki i Paliw Poziom kształcenia Studia magisterskie inżynierskie II stopnia Forma studiów Stacjonarne Profil studiów Ogólnoakademicki	Cykl dydaktyczny 2025/2026 Kod przedmiotu SIZEJS.Ili4K.17844.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Nie
--	---

Okres Semestr 3	Forma zaliczenia Egzamin Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia audytoryjne: 15	Liczba punktów ECTS 2
---------------------------	---	---------------------------------

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	zasady funkcjonowania i zarządzania infrastrukturą energetyczną w kontekście technicznym, ekonomicznym i regulacyjnym.	IZEJ2A_W06, IZEJ2A_W08, IZEJ2A_W10, IZEJ2A_W11	Aktywność na zajęciach, Wykonanie projektu, Egzamin
W2	współczesne koncepcje zarządzania.	IZEJ2A_W06, IZEJ2A_W08, IZEJ2A_W10, IZEJ2A_W11	Aktywność na zajęciach, Wykonanie projektu, Egzamin
Umiejętności - Student potrafi:			

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
U1	zarządzać infrastrukturą energetyczną w kontekście technicznym, ekonomicznym i regulacyjnym.	IZEJ2A_U05, IZEJ2A_U09, IZEJ2A_U10	Aktywność na zajęciach, Wykonanie projektu, Egzamin
U2	wykorzystać w praktyce współczesne koncepcje zarządzania	IZEJ2A_U05, IZEJ2A_U09, IZEJ2A_U10	Aktywność na zajęciach, Wykonanie projektu, Egzamin
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	odpowiedzialnego podejmowania decyzji w kontekście zarządzania infrastrukturą energetyczną, z uwzględnieniem aspektów środowiskowych, ekonomicznych i regulacyjnych.	IZEJ2A_K01, IZEJ2A_K02, IZEJ2A_K04	Aktywność na zajęciach, Wykonanie projektu, Egzamin

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Ćwiczenia audytoryjne	15
Przygotowanie do zajęć	15
Dodatkowe godziny kontaktowe	3
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2
Przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	10
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Formy prowadzenia zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć
-------------------------	-----------------------------------	---

Wykład	W1, W2, U1, U2, K1	Treści programowe obejmują wprowadzenie do problematyki zarządzania infrastrukturą energetyczną, ze szczególnym uwzględnieniem jej znaczenia dla funkcjonowania gospodarki. Omawiane są współczesne koncepcje zarządzania, które mogą być stosowane w sektorze energetycznym. Studenci analizują wyzwania techniczne, ekonomiczne i prawne związane z zarządzaniem infrastrukturą, ucząc się identyfikować i oceniać ich wpływ na podejmowanie decyzji. Integralną częścią kursu są prace nad projektem dotyczącym zarządzania infrastrukturą energetyczną, które rozwijają umiejętność stosowania zdobytej wiedzy w praktyce oraz pracy zespołowej.
Ćwiczenia audytoryjne	W1, W2, U1, U2, K1	



Seminarium dyplomowe

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Inżynieria i Zarządzanie w Energetyce Jądrowej Specjalność Wszystkie Jednostka organizacyjna Wydział Energetyki i Paliw Poziom kształcenia Studia magisterskie inżynierskie II stopnia Forma studiów Stacjonarne Profil studiów Ogólnoakademicki	Cykl dydaktyczny 2025/2026 Kod przedmiotu SIZEJS.IIi4K.00153.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Nie
---	---

Okres Semestr 3	Forma zaliczenia Zaliczenie Forma prowadzenia i godziny zajęć Zajęcia seminaryjne: 30	Liczba punktów ECTS 3
-----------------------------------	---	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Student wie, jak jego praca magisterska może wpłynąć na rozwój gospodarki i/lub przemysłu	IZEJ2A_W03, IZEJ2A_W04	Udział w dyskusji, Przygotowanie pracy dyplomowej, Prezentacja
W2	Student zna zasady doboru optymalnej metody badawczej do problemu stanowiącego przedmiot pracy magisterskiej.	IZEJ2A_W01, IZEJ2A_W02, IZEJ2A_W07	Udział w dyskusji, Przygotowanie pracy dyplomowej, Prezentacja
Umiejętności - Student potrafi:			

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
U1	Opracować materiały dotyczące określonych zagadnień w formie prezentacji.	IZEJ2A_U05	Udział w dyskusji, Przygotowanie pracy dyplomowej, Prezentacja
U2	Stworzyć plan i harmonogram wykonania pracy magisterskiej.	IZEJ2A_U05, IZEJ2A_U06	Udział w dyskusji, Przygotowanie pracy dyplomowej, Prezentacja
U3	Zaproponować optymalne rozwiązania problemów pojawiających się w trakcie tworzenia pracy magisterskiej.	IZEJ2A_U05, IZEJ2A_U07	Udział w dyskusji, Przygotowanie pracy dyplomowej, Prezentacja
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student ma świadomość odpowiedzialności za realizowane zadania i przestrzegania zasad etyki zawodowej, ma świadomość potrzeby przekazywania informacji na temat korzystnych i niekorzystnych aspektów działalności związanej z przemysłem chemicznym oraz roli absolwenta uczelni technicznej	IZEJ2A_K01, IZEJ2A_K02, IZEJ2A_K03, IZEJ2A_K04	Udział w dyskusji, Przygotowanie pracy dyplomowej, Prezentacja

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Zajęcia seminaryjne	30
Przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	60
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Formy prowadzenia zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć
Zajęcia seminaryjne	W1, W2, U1, U2, U3, K1	Studenci poznają zasady pisania opracowań naukowych, dotyczące struktury i strony edytorskiej prac magisterskich oraz przygotowywania i wygłaszania prezentacji jak również zasady przeprowadzania egzaminów dyplomowych magisterskich. Przekazane zostaną informacje jak pracować efektywnie oraz poszukiwać optymalnych rozwiązań problemów pojawiających się w trakcie tworzenia pracy magisterskiej



Praca dyplomowa Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Inżynieria i Zarządzanie w Energetyce Jądrowej Specjalność Wszystkie Jednostka organizacyjna Wydział Energetyki i Paliw Poziom kształcenia Studia magisterskie inżynierskie II stopnia Forma studiów Stacjonarne Profil studiów Ogólnoakademicki	Cykl dydaktyczny 2025/2026 Kod przedmiotu SIZEJS.IIi4K.00163.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Nie	
Okres Semestr 3	Forma zaliczenia Zaliczenie Forma prowadzenia i godziny zajęć Praca dyplomowa: 0	Liczba punktów ECTS 20

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Student ma pogłębioną wiedzę w problematyce, której dotyczy temat pracy dyplomowej oraz zna metody, techniki i narzędzia służące do problemu tego rozwiązania	IZEJ2A_W05, IZEJ2A_W06, IZEJ2A_W07	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Przygotowanie pracy dyplomowej, Udział w pracach badawczych, konferencjach, dodatkowych stażach i szkoleniach, Przygotowanie i przeprowadzenie badań

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
W2	Zna podstawowe zasady wnioskowania i tworzenia hipotez	IZEJ2A_W05, IZEJ2A_W06, IZEJ2A_W07, IZEJ2A_W08	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Przygotowanie pracy dyplomowej, Udział w pracach badawczych, konferencjach, dodatkowych stażach i szkoleniach, Przygotowanie i przeprowadzenie badań
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi planować i rozwiązywać złożone zadania dobierając do ich planowania i rozwiązania optymalne metody i narzędzia	IZEJ2A_U05, IZEJ2A_U06, IZEJ2A_U07, IZEJ2A_U08	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Przygotowanie pracy dyplomowej, Udział w pracach badawczych, konferencjach, dodatkowych stażach i szkoleniach, Przygotowanie i przeprowadzenie badań
U2	Student ma świadomość konsekwencji naruszenia praw autorskich osób trzecich	IZEJ2A_U07, IZEJ2A_U08, IZEJ2A_U09, IZEJ2A_U10	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Przygotowanie pracy dyplomowej, Udział w pracach badawczych, konferencjach, dodatkowych stażach i szkoleniach, Przygotowanie i przeprowadzenie badań
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student potrafi pracować zarówno samodzielnie jak i pod kierunkiem doświadczonego opiekuna pracy oraz dotrzymywać wyznaczonych terminów. Ma świadomość krytycznej oceny posiadanej i nabywanej wiedzy, uznawania jej znaczenia w rozwiązywaniu problemów	IZEJ2A_K01, IZEJ2A_K02, IZEJ2A_K03, IZEJ2A_K04	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Przygotowanie pracy dyplomowej, Udział w pracach badawczych, konferencjach, dodatkowych stażach i szkoleniach, Przygotowanie i przeprowadzenie badań

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	480
Dodatkowe godziny kontaktowe	120
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 600

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Formy prowadzenia zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć
Praca dyplomowa	W1, W2, U1, U2, K1	Samodzielne opracowanie dla określonego zagadnienia naukowego prezentującego ogólną wiedzę i umiejętności studenta związane z kierunkiem studiów, poziomem i profilem kształcenia oraz umiejętności samodzielnego analizowania i wnioskowania. Realizacja badań lub pomiarów do pracy dyplomowej. Badania z wykorzystaniem materiałów promieniotwórczych wymagają szczególnych środków bezpieczeństwa

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: $OK = 0,6 \cdot S + 0,2 \cdot E + 0,2 \cdot P$ 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.