



# Program studiów

**Kierunek:** Inżynieria Ciepła

## 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	16
Matryca kierunkowych efektów uczenia się w odniesieniu do form zajęć i sposobu zaliczenia, które pozwalają na ich uzyskanie	19
Łączna liczba punktów ECTS	22
Szczegółowe zasady realizacji programu studiów ustalone przez dziekana wydziału	23

# Charakterystyka kierunku

## Informacje podstawowe

Nazwa wydziału:	Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej
Nazwa kierunku:	Inżynieria Ciepła
Poziom:	studia magisterskie inżynierskie II stopnia
Profil:	Ogólnoakademicki
Forma:	Stacjonarne
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:	90
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	magister inżynier
Termin rozpoczęcia cyklu:	2019/2020, semestr letni
Czas trwania studiów (liczba semestrów):	3

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

Dziedzina nauk inżynierijno-technicznych

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

Dyscyplina	Udział procentowy	ECTS
Inżynieria mechaniczna	63%	57
Inżynieria materiałowa	21%	19
Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka	16%	14

## Wskazanie związku kierunku studiów ze strategią rozwoju AGH oraz misją AGH

Treści studiów na prezentowanym kierunku Inżynieria Ciepła są zgodne z tematyką badań prowadzonych na Wydziale Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej AGH, w szczególności Katedry Techniki Ciepłej i Ochrony Środowiska oraz Katedry Inżynierii Powierzchni i Analiz Materiałów. Zajęcia prowadziła będzie wysoko wykwalifikowana Kadra, a nad jakością kształcenia czuwał będzie Wydziałowy Zespół ds. Jakości Kształcenia. Podejście takie zapewni prowadzenie procesu dydaktycznego na odpowiednio wysokim poziomie merytorycznym co jest zgodne z Misją i Strategią AGH. Dodatkowo należy wspomnieć, że kierunek Inżynieria Ciepła nastawiony na kształcenie w zakresie nowoczesnych technologii i materiałów, łączący w sobie solidną wiedzę inżynierską z podstawami nauk ścisłych doskonale wpisuje się w rozwój zakładanej zarówno w strategii AGH, jak i promowanej przez MNiSW gospodarki opartej na wiedzy.

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

Program studiów został zbudowany w taki sposób, aby absolwenci mieli wiedzę z zakresu nadawania powierzchni wyrobów wysokiej odporności na wszelkiego rodzaju zużycie. Istnieje duże zapotrzebowanie rynku na specjalistów potrafiących wytwarzać i kontrolować wszelkiego rodzaju pokrycia. Program nauczania, poza przedmiotami typowymi dla kierunków technicznych zawiera przedmioty, omawiające zjawiska zachodzące na powierzchni materiałów w czasie ich produkcji, uszlachetniania i eksploatacji. W szczególności obejmuje on procesy wytwarzania warstw powierzchniowych i powłok o innych, znacznie lepszych niż podłoża, własnościach głównie antykorozyjnych, antyzmęczeniowych, antyciernych, o szczególnych własnościach elektrycznych, magnetycznych, optycznych i dekoracyjnych, związane z tym zjawiska i uzyskiwane dzięki temu efekty eksploatacyjne. Znacząca część programu studiów obejmuje zakres zagadnień związanych z produkcją energii ze źródeł odnawialnych a także ekologiczne wytwarzanie energii w systemach klasycznych opartych o spalanie kopalnych paliw stałych i ciekłych. Znajomość tych problemów oraz umiejętność praktycznego wykorzystania

nabytej w czasie studiów wiedzy stanowi podstawę badań naukowych i prac inżynierskich związanych z projektowaniem, budową i eksploatacją urządzeń i technologii w tym celu stosowanych. Zmierzają one do rozwiązań minimalizujących zużycie energii. Umożliwiają one także weryfikację zastosowanych rozwiązań poprzez analizę pracy cieplnej i ocenę rzeczywistej efektywności energetycznej.

Kadra naukowa oraz baza laboratoryjna gwarantuje odpowiedni poziom merytoryczny prac naukowych, które będą prowadzone na kierunku Inżynieria Ciepła oraz kształcenie studentów w taki sposób, by sprościli oczekiwaniom i wymaganiom stawianym przez społeczeństwo, współczesne placówki naukowo-badawcze oraz przemysł. Absolwent tej specjalności jest doskonale przygotowany do wykorzystania swojej wiedzy inżyniersko-ekonomicznej we wszystkich gałęziach przemysłu, ze szczególnym ukierunkowaniem na energetykę i odnawialne źródła energii.

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

- 1) Ekoenergetyka (Eco energy)

Ścieżka dyplomowania Ekoenergetyka pozwoli na poszerzenie oferty dydaktycznej na kierunku kształcenia Inżynieria ciepła o zagadnienia związane z zagadnieniami techniki cieplnej, m.in. wymiany ciepła, spalania, ruchu cieczy elastycznej, urządzeń cieplnych, modelowanie matematyczne i symulację numeryczną procesów transportu ciepła i masy, a także zagadnienia gospodarki energetycznej i efektywności energetycznej urządzeń cieplnych, czy też zagadnienia związane z odnawialnymi źródłami energii. W ramach studiów drugiego stopnia wiedza i umiejętności uzyskane na pierwszym stopniu kształcenia zostaną rozszerzone o umiejętności aplikacyjne związane z zastosowaniem nabytej wiedzy w konkretnych zagadnieniach o charakterze naukowym i inżynierskim. Ekoenergetyka obejmuje zakres zagadnień związanych z produkcją energii ze źródeł odnawialnych a także ekologiczne wytwarzanie energii w systemach klasycznych opartych o spalanie kopalnych paliw stałych i ciekłych. Znajomość tych problemów oraz umiejętność praktycznego wykorzystania nabytej w czasie studiów wiedzy stanowi podstawę badań naukowych i działalności zawodowej związanych z projektowaniem, budową i eksploatacją urządzeń i technologii w zakresie kierunku inżynierii ciepła. Muszą one zmierzać do rozwiązań minimalizujących zużycie energii. Konieczna jest także weryfikacja zastosowanych rozwiązań poprzez analizę pracy cieplnej i ocenę rzeczywistej efektywności energetycznej. Te trudne zadania można obecnie rozwiązywać wykorzystując modelowanie matematyczne i metody komputerowe do bardziej skomplikowanych obliczeń.

- 2) Powłoki i warstwy ochronne w energetyce (Protective coatings and layers in energy industry)

Kształcenie studentów w zakresie ścieżki dyplomowania Powłoki i warstwy ochronne w energetyce ma charakter interdyscyplinarny, oparty na podstawach chemii, fizyki, mechaniki, inżynierii materiałowej i ekonomii. Zakres ścieżki zbudowany został w oparciu o elementy kierunku Surface Engineering, prowadzonych na uniwersytetach państw zachodnich i USA oraz niektórych Politechnik w Polsce. Nadawanie powierzchni wyrobów wysokiej odporności na wszelkiego rodzaju zużycie jest od lat podstawowym celem ich wytwórców. Istnieje duże zapotrzebowanie rynku na specjalistów potrafiących wytwarzać i kontrolować wszelkiego rodzaju pokrycia. Program nauczania w ramach tej ścieżki zawiera moduły omawiające zjawiska zachodzące na powierzchni materiałów w czasie ich produkcji, uszlachetniania i eksploatacji. W szczególności obejmuje on procesy wytwarzania warstw powierzchniowych i powłok o innych, znacznie lepszych niż podłoża, własnościach głównie antykorozyjnych, antyzmęczeniaowych, antyciennych, o szczególnych własnościach elektrycznych, magnetycznych, optycznych i dekoracyjnych, związane z tym zjawiska i uzyskiwane dzięki temu efekty eksploatacyjne. Dyplomant tej ścieżki jest doskonale przygotowany do wykorzystania swojej wiedzy inżyniersko-ekonomicznej we wszystkich gałęziach przemysłu, ze szczególnym ukierunkowaniem na energetykę i odnawialne źródła energii. (PL)

- 1) Eco energy

Graduation path Eco Energy extends the education offered in the course of Heat Engineering into problems involving heat transfer, combustion processes, fluid flow, heat engineering equipment, mathematical modeling and numerical simulations. Energy systems and its effectiveness in conventional energy plants and plants involving renewable energy sources will be introduced. Knowledge and skills gained during the first level course (engineering level) will be extended on elements of scientific knowledge and its application in science and designing. Graduation path Eco Energy covers problems encountered in energy plants burning fuels and exploiting renewable energy sources. Reduction of harmful pollutants emission is widely addressed. Knowledge of the problems addressed gives a basis for designing and exploitation of equipments in heat engineering industry. Students gain practical skills how to minimize energy consumption and increase effectiveness of energy equipment and processes. These problems can be successfully solved using mathematical modeling involving computational methods.

- 2) Protective coatings and layers in energy industry

The education of students in the graduation path "Claddings and Protective Coatings in Energy Production" has an

interdisciplinary character based on chemistry, physics, mechanics, materials engineering and economy. The scope of this path has been elaborated on the base of selected elements of the education in the field of study in Surface Engineering that is realized in numerous European and North American Universities as well as on some Polish Polytechnics. Producing surface layers, on final products, resistant to various types of wear is a principal goal of manufacturers over the years. It is a great market need on specialists who are able to produce and control various types of coatings. The teaching program within this path includes courses describing phenomena occurring on materials surfaces during their manufacturing, improvement and exploitation. In particular, it includes processing of surface layers, coatings and claddings with other, much better than the base material properties mainly corrosive, fatigue and wear resistant and often with particular electric, magnetic, optical and decorative properties as well as it discusses phenomena and effects associated with this processing. The graduate student is firmly prepared to taking advantage of his engineering and economical knowledge in all industrial branches and, in particular, in branches oriented on energy production and renewable energy sources. (EN)

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

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

**Nazwa [pl]**

**Nazwa [en]**

---

## Ogólne informacje o programie studiów

Kierunek: Inżynieria Ciepła

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

Kształcenie na kierunku Inżynieria Ciepła ma charakter interdyscyplinarny, oparty na podstawach chemii, fizyki, mechaniki, inżynierii materiałowej i ekonomii oraz zagadnieniami techniki cieplnej, m.in. wymiany ciepła, spalania, ruchu cieczy elastycznej, urządzeń cieplnych, modelowania matematycznego i symulacji numerycznych procesów transportu ciepła i masy, a także zagadnienia gospodarki energetycznej i efektywności energetycznej urządzeń cieplnych, czy też zagadnienia związane z odnawialnymi źródłami energii.

Realizacja programu studiów pozwala przekazać absolwentom wiedzę z zakresu nadawania powierzchni wyrobów wysokiej odporności na wszelkiego rodzaju zużycie. Istnieje duże zapotrzebowanie rynku na specjalistów potrafiących wytwarzać i kontrolować wszelkiego rodzaju pokrycia. Program nauczania na tej specjalności, poza przedmiotami typowymi dla kierunków technicznych zawiera przedmioty, omawiające zjawiska zachodzące na powierzchni materiałów w czasie ich produkcji, uszlachetniania i eksploatacji. W szczególności obejmuje on procesy wytwarzania warstw powierzchniowych i powłok o innych, znacznie lepszych niż podłoża, własnościach głównie antykorozyjnych, antyzmęczenia, antyciennych, o szczególnych własnościach elektrycznych, magnetycznych, optycznych i dekoracyjnych, związane z tym zjawiska i uzyskiwane dzięki temu efekty eksploatacyjne. Znacząca część programu studiów obejmuje zakres zagadnień związanych z produkcją energii ze źródeł odnawialnych a także ekologiczne wytwarzanie energii w systemach klasycznych opartych o spalanie kopalnych paliw stałych i ciekłych. Znajomość tych problemów oraz umiejętność praktycznego wykorzystania nabytej w czasie studiów wiedzy stanowi podstawę badań naukowych i prac inżynierskich związanych z projektowaniem, budową i eksploatacją urządzeń i technologii w tym celu stosowanych. Zmierzają one do rozwiązań minimalizujących zużycie energii. Umożliwiają one także weryfikację

Absolwent tej specjalności jest doskonale przygotowany do wykorzystania swojej wiedzy inżynieryjno-ekonomicznej we wszystkich gałęziach przemysłu, ze szczególnym ukierunkowaniem na energetykę i odnawialne źródła energii.

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

Ze względu na uruchomienie kierunku Inżynieria Ciepła w roku akademickim 2014/2015 nie wykonywano jeszcze monitoringu karier zawodowych studentów i absolwentów.

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

Ze względu na fakt, że kierunek kształcenia Inżynieria Ciepła jest stosunkowo nowym kierunkiem na Wydziale Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej to nie przechodził on jeszcze akredytacji przez Polską Komisję Akredytacyjną.

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

Zgodnie z § 15 ust. 2 pkt 9 zarządzenia Rektora Nr 2/2013 Rektora AGH z dnia 7 stycznia 2013 roku powołano Wydziałowy Zespół ds. Jakości Kształcenia oraz Wydziałowy Zespół Audytu Dydaktycznego. Zespoły podejmują działania na rzecz zapewnienia i doskonalenia, jakości kształcenia na Wydziale Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej.

Na kierunku Inżynieria Ciepła działa Studenckie Koło Naukowe Energetyków AGH „Caloria”. Koło umożliwia poszerzenie zainteresowań studentów poza obowiązujący program studiów. Członkowie koła realizują projekty badawcze pod opieką merytoryczną opiekuna koła oraz pracowników Katedry Techniki Cieplnej i Ochrony Środowiska. Członkowie studenckiego koła Caloria biorą czynny udział w corocznie organizowanych sesjach Studenckich Kół Naukowych Pionu Hutniczego Akademii Górniczo-Hutniczej. Oprócz pracy naukowej członkowie koła zajmują się działalnością organizacyjną umożliwiającą działanie koła oraz uczestniczą w wycieczkach organizowanych do zakładów pracy związanych tematycznie z kierunkiem studiów.

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

Już na etapie opracowywania programu studiów na kierunku Inżynieria Ciepła nawiązano współpracę z firmami: Celsa Huta Ostrowiec, RAFAKO S.A., Wieland Sp z o.o., MCE. Ponieważ firmy te są potencjalnie zainteresowane absolwentami kierunku Inżynieria ciepła, uznano, iż ich doświadczenie może okazać się niezwykle cenne przy definiowaniu efektów kształcenia dla kierunku Inżynieria Ciepła. W wyniku konsultacji przeprowadzonych przez przedstawicieli Wydziału Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej i wyżej wymienionych firm ustalono, jakie są oczekiwania pracodawców w stosunku do przyszłych absolwentów. Uwagi dotyczące poziomu wiedzy i umiejętności zostały następnie uwzględnione na etapie projektowania programu studiów i definiowania efektów kształcenia.

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

Na II stopniu studiów nie są wymagane praktyki zawodowe.

## Warunki rekrutacji na studia

Kierunek: Inżynieria Ciepła

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

Studia II stopnia na kierunku Inżynieria ciepła mogą podejmować kandydaci, którzy ukończyli studia I stopnia na tym kierunku oraz kierunkach pokrewnych (studiach technicznych i matematyczno-przyrodniczych), posiadający minimalny zbiór kompetencji związanych z podejmowanymi studiami, w szczególności kandydat:

- zna zasady termodynamiki, wymiany ciepła i masy oraz mechaniki płynów,
- potrafi rozwiązywać analitycznie i numerycznie zagadnienia techniczne opisane metodami matematycznymi,
- potrafi określić wpływ wybranych parametrów procesu na jego wydajność i efektywność/sprawność energetyczną,
- zna zagadnienie związane z odnawialnymi źródłami energii,
- posiada wiedzę z zakresu matematyki, fizyki i chemii umożliwiającą zrozumienie podstaw inżynierii materiałowej oraz formułowanie i rozwiązywanie prostych zadań projektowych z zakresu inżynierii materiałowej.

Szczegółowy zbiór kompetencji wymagany dla Kandydata na II stopień studiów ujęto na stronie internetowej <https://kandydaci.agh.edu.pl/>

Kandydat, który w wyniku ukończenia studiów I stopnia uzyskał kompetencje różniące się od kompetencji zalecanych dla kandydata podejmującego studia II stopnia na kierunku Inżynieria ciepła może, za zgodą dziekana właściwego ds. spraw kształcenia, uzupełnić zbiór wymaganych kompetencji w wyniku realizacji indywidualnego toku studiów.

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

Podstawą kwalifikacji na drugi stopień studiów stacjonarnych drugiego stopnia na kierunku Inżynieria Ciepła jest wskaźnik rekrutacji W. Wskaźnik rekrutacji W oblicza się według wzoru zamieszczonego w Uchwale nr 159/2018 Senatu AGH. Uchwała dostępna pod adresem:

[https://kandydaci.agh.edu.pl/wp-content/uploads/sites/6/2018/12/19\\_12\\_2018\\_uchwa%C5%82a\\_159.pdf](https://kandydaci.agh.edu.pl/wp-content/uploads/sites/6/2018/12/19_12_2018_uchwa%C5%82a_159.pdf)

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

Minimalna liczba studentów: 15

Maksymalna liczba studentów: 30



## Efekty uczenia się

Kierunek: Inżynieria Ciepła

### Wiedza

Symbol KEU	Kierunkowe efekty uczenia się	Symbol CEU
INC2A_W01	posiada zaawansowaną wiedzę w zakresie opisu fenomenologicznego i matematycznego procesów wymiany pędu, ciepła i masy niezbędną w energetyce cieplnej, ma pogłębioną wiedzę niezbędną do opisu właściwości substancji i określania ich składu chemicznego, zna zaawansowane metody numeryczne i analityczne rozwiązywania tych zagadnień a także możliwości zastosowania komercyjnych programów komputerowych	P7S_WG_A
INC2A_W02	zna i rozumie techniki spalania paliw stałych, ciekłych i gazowych, rozumie środowiskowe aspekty spalania, zna zasady gospodarki odpadami a także procesy stosowane do ich wykorzystania i unieszkodliwiania, rozumie funkcjonowanie systemu prawa w zakresie ochrony środowiska w UE i Polsce	P7S_WK_A
INC2A_W03	posiada wiedzę w zakresie budowy, projektowania i eksploatacji wymienników ciepła, zna metody wykorzystania zasobów energii odnawialnej i możliwości współdziałania z systemami energetycznymi	P7S_WG_A_Inz
INC2A_W04	zna zasady stosowania norm i przepisów prawnych, w tym systemów zarządzania jakością w obszarze energetyki, zna podstawowe pojęcia z zakresu ochrony własności przemysłowej i praw autorskich oraz umie korzystać z informacji patentowej, zna zasady opracowywania planu biznesowego i zarządzania przedsiębiorstwem	P7S_WK_A_Inz
INC2A_W05	Rozumie metodykę projektowania struktury i właściwości materiałów dla energetyki, zna dostępne technologie ich wytwarzania oraz stosowane w ich produkcji narzędzia i urządzenia, ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w zakresie materiałów stosowanych w energetyce i ich własnościach	P7S_WG_A
INC2A_W06	zna podstawy fizyczne, metodologię i instrumentarium analitycznych metod chemicznych i spektralnych stosowanych w badaniach materiałów	P7S_WG_A
INC2A_W07	Rozumie podstawy energetyki jądrowej i zna aktualne kierunki rozwoju tej energetyki w tym problematykę reaktorów jądrowych nowej generacji	P7S_WG_A
INC2A_W08	zna metody oceny energetycznej i egzergicznej procesów, w tym określanie wskaźników skumulowanego zużycia energii i egzergii oraz skojarzonej gospodarki cieplno-energetycznej	P7S_WG_A

### Umiejętności

Symbol KEU	Kierunkowe efekty uczenia się	Symbol CEU
INC2A_U01	potrafi zbudować modele matematyczne opisujące procesy stacjonarne i niestacjonarne w instalacjach i systemach energetycznych oraz rozwiązywać je analitycznie i numerycznie, potrafi wykorzystywać komercyjne programy obliczeniowe na potrzeby modelowania matematycznego	P7S_UW_A
INC2A_U02	potrafi prowadzić analizę techniczno-ekonomiczną projektowanych układów technologicznych z wykorzystaniem skumulowanych wskaźników zużycia energii i egzergii , potrafi dokonać wyboru rodzaju nośników energii w realizacji projektowanych procesów energetycznych	P7S_UW_A_Inz_01
INC2A_U03	potrafi korzystać z prasy fachowej (także w języku angielskim), przygotować prezentacje ilustrującą problemy techniczne z zakresu inżynierii ciepła oraz przygotować do druku artykuł prezentujący wyniki własnych analiz	P7S_UK_A

<b>Symbol KEU</b>	<b>Kierunkowe efekty uczenia się</b>	<b>Symbol CEU</b>
<b>INC2A_U04</b>	potrafi zidentyfikować czynniki wpływające na wyznaczone parametry procesu spalania oraz omówić ich wpływ na środowisko, potrafi dobrać odpowiednią metodę zagospodarowania wybranego rodzaju odpadów, potrafi rozwiązać problemy służące poprawie stanu środowiska związane z działalnością człowieka	P7S_UW_A_Inz_01
<b>INC2A_U05</b>	ma umiejętność doboru stopów metali do różnych zastosowań w energetyce, potrafi zaprojektować proces kształtowania struktury i właściwości metali i ich stopów, potrafi stosować zasady doboru materiałów w energetyce oraz oceniać stan ich degradacji	P7S_UW_A
<b>INC2A_U06</b>	potrafi planować i przeprowadzić eksperyment dla potrzeb kompleksowej analizy energetycznej procesów cieplnych, umie przeprowadzić analizę energetyczną procesów cieplnych oraz interpretować uzyskane wyniki pomiarów i wyciągać wnioski	P7S_UW_A_Inz_02
<b>INC2A_U07</b>	potrafi projektować i dobierać wymienniki ciepła do instalacji i urządzeń energetycznych	P7S_UW_A_Inz_02
<b>INC2A_U08</b>	potrafi stosować metody optymalizacyjne i rozwiązywać praktyczne problemy w opisie techniczno-ekonomicznym procesów energetycznych samodzielnie oraz w zespole	P7S_UO_A
<b>INC2A_U09</b>	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty oraz interpretować ich wyniki w zakresie wybranych chemicznych, elektrochemicznych i spektroskopowych metod analitycznych	P7S_UW_A_Inz_01
<b>INC2A_U10</b>	umie obliczyć w oparciu o równania stechiometryczne spalania zupełnego powietrze do spalania oraz ilość i skład spalin	P7S_UW_A
<b>INC2A_U11</b>	posiada umiejętność poszukiwania aktów prawnych w obszarze gospodarki odpadami oraz ma świadomość konieczności poszerzania swoich umiejętności zawodowych przez całe życie	P7S_UU_A

## **Kompetencje społeczne**

<b>Symbol KEU</b>	<b>Kierunkowe efekty uczenia się</b>	<b>Symbol CEU</b>
<b>INC2A_K01</b>	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy, rozumie potrzebę ciągłego doksztalcania się i podnoszenia kompetencji zawodowych oraz osobistych, potrafi określić priorytety przy realizacji wykonywanych zadań, ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania związaną z pracą zespołową	P7S_KK_A
<b>INC2A_K02</b>	ma świadomość ważności oraz rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje, identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera	P7S_KR_A
<b>INC2A_K03</b>	rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu - m.in. poprzez środki masowego przekazu - informacji o osiągnięciach techniki i innych aspektach działalności inżyniera i potrafi przekazać takie informacje w sposób powszechnie zrozumiały	P7S_KO_A

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

Kierunek: Inżynieria Ciepła

## Wiedza

Symbol CEU	Efekty uczenia się dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie	Odniesienia do KEU
P7S_WG_A_Inz	podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	INC2A_W03
P7S_WK_A_Inz	podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości	INC2A_W04

## Umiejętności

Symbol CEU	Efekty uczenia się dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie	Odniesienia do KEU
P7S_UW_A_Inz_01	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	INC2A_U02, INC2A_U04, INC2A_U09
P7S_UW_A_Inz_02	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	INC2A_U06, INC2A_U07

## Matryca pokrycia efektów kierunkowych

Kierunek: Inżynieria Ciepła

2019/2020/S/III/IMIIP/INC/all

Przedmiot	Kod	INC2A_W01	INC2A_W02	INC2A_W03	INC2A_W04	INC2A_W05	INC2A_W06	INC2A_W07	INC2A_W08	INC2A_U01	INC2A_U02	INC2A_U03	INC2A_U04	INC2A_U05	INC2A_U06	INC2A_U07	INC2A_U08	INC2A_U09	INC2A_U10	INC2A_U11	INC2A_K01	INC2A_K02	INC2A_K03
Wymiana ciepła	IMIIPINCS.IIi1O.ebba52ed99f0704bfb2e15ef9827916b.19	x								x												x	
Degradacja materiałów w urządzeniach energetycznych	IMIIPINCS.IIi1O.0dd5dd6df5ee208d0f63ff232fa10562.19					x															x		
Materiały dla energetyki	IMIIPINCS.IIi1O.6243a4a75fb7bc9f9cbfbb5a1ad21721.19					x								x							x		
Audyt energetyczny	IMIIPINCS.IIi1O.135417d1079ff64b7af5b64568d20e0e.19				x	x				x	x	x				x					x	x	
Migracja zanieczyszczeń w środowisku	IMIIPINCS.IIi1O.092b71a73b47129c22125b3e904a1fbc.19	x	x							x	x	x	x		x		x				x	x	x
Wentylacja i klimatyzacja	IMIIPINCS.IIi1O.fea3b7fe246f3e049495a649dbb234e8.19	x		x																			
Podstawy prawa	IMIIPINCS.IIi1O.079a85c38c4a3e9d6e69a52ae86b1adf.19				x								x							x	x		
Research Project Management	IMIIPINCS.IIi2O.602ddb63826c0de5c36e6ffa8c2ebc9.19				x							x										x	x
Economics	POGJOS.Ig2000000.8c856763027a442b3c69513266a9e4b4.19																						
Numerical heat transfer	IMIIPINCS.IIi2O.327d02da8afeaf61db161fb5e7349ae4.19	x								x											x		

Przedmiot	Kod	INC2A_W01	INC2A_W02	INC2A_W03	INC2A_W04	INC2A_W05	INC2A_W06	INC2A_W07	INC2A_W08	INC2A_U01	INC2A_U02	INC2A_U03	INC2A_U04	INC2A_U05	INC2A_U06	INC2A_U07	INC2A_U08	INC2A_U09	INC2A_U10	INC2A_U11	INC2A_K01	INC2A_K02	INC2A_K03	
		Prawo autorskie i patentowe	IMiIPINCS.IIi2O.fa3a9e7283df7a7a712bdb770abc87a5.19				x																	x
Język rosyjski B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów wszystkich wydziałów - język rosyjski w pracy i biznesie	IMiIPINCS.IIi2O.270b44c6a7e386cbce947914860a6ce7.19																							
Język niemiecki B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów Wydziału Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej	IMiIPINCS.IIi2O.5565de8a05006a6d25bab2ac83ad52a5.19																							
Język hiszpański B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia - język hiszpański w pracy i biznesie	IMiIPINCS.IIi2O.80b21fe12ef0f8c198fcb97de553c4cb.19																							

Przedmiot	Kod	INC2A_W01	INC2A_W02	INC2A_W03	INC2A_W04	INC2A_W05	INC2A_W06	INC2A_W07	INC2A_W08	INC2A_U01	INC2A_U02	INC2A_U03	INC2A_U04	INC2A_U05	INC2A_U06	INC2A_U07	INC2A_U08	INC2A_U09	INC2A_U10	INC2A_U11	INC2A_K01	INC2A_K02	INC2A_K03
Język francuski B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów wszystkich wydziałów - język francuski w pracy i biznesie	IMiIPINCS.IIi2O.95f8c2b195b5a8470ea3ca0e728e58a9.19											x											
Język angielski B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów Wydziału Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej	IMiIPINCS.IIi2O.e68cf6b26ec9f757ce6c6ab91d65eb4f.19											x											
Dobór materiałów w projektowaniu inżynierskim	IMiIPINCS.IIi2O.c2b0530429edb664010230ba938b5657.19			x	x							x	x								x		x
Kontrola emisji zanieczyszczeń	IMiIPINCS.IIi2O.5ed85d4a1d0dedbeb34686b905fbf055.19		x										x				x	x				x	
Spalanie paliw	IMiIPINCS.IIi2O.d824dabf9fe79155b26594544f96a46a.19	x	x	x									x	x					x		x	x	
Gospodarka odpadami	IMiIPINCS.IIi2O.01f53366f18a597b599c239a0055537a.19		x		x							x	x							x		x	x

Przedmiot	Kod	INC2A_W01	INC2A_W02	INC2A_W03	INC2A_W04	INC2A_W05	INC2A_W06	INC2A_W07	INC2A_W08	INC2A_U01	INC2A_U02	INC2A_U03	INC2A_U04	INC2A_U05	INC2A_U06	INC2A_U07	INC2A_U08	INC2A_U09	INC2A_U10	INC2A_U11	INC2A_K01	INC2A_K02	INC2A_K03	
		Metody badań materiałów	IMiIPINCS.IIi20.02959e1f554683050e496e242c14bade.19	x				x	x			x		x		x			x	x				
Automatyzacja procesów i urządzeń cieplnych	IMiIPINCS.IIi20.62e8381ca47d62a9a0b4dff53bf85876.19	x							x	x					x		x					x		
Identyfikacja parametrów modeli cieplnych	IMiIPINCS.IIi20.96e303260d24021de74b145b75f99c8a.19	x								x												x		
Systemy energetyki odnawialnej	IMiIPINCS.IIi20.9be72ad9a25082fc6c1526c5b3d59b24.19			x				x			x				x								x	
Przygotowanie pracy dyplomowej	IMiIPINCS.IIi40.cf76e861827c00ba140669e1fc54ce1a.19	x		x	x	x	x		x			x										x	x	x
Wymienniki ciepła	IMiIPINCS.IIi40.7164f95cf95c35d55a2e4df023eaea60.19			x												x						x	x	
Technologie w inżynierii powierzchni	IMiIPINCS.IIi40.a868ccef0ace88f2b43ab15fb887f701.19	x				x	x					x		x	x			x				x	x	x
Seminarium dyplomowe	IMiIPINCS.IIi40.2b39fe13cb181b6c536f2f401048f459.19	x	x	x		x			x			x			x								x	x
Suma:		11	5	7	6	8	3	1	3	7	3	15	4	4	6	2	3	3	2	2	14	11	8	

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

Kierunek: Inżynieria Ciepła

2019/2020/S/III/IMIIP/INC/all

Przedmiot	Kod	P7S_WG_A	P7S_WK_A	P7S_WG_A_Inz	P7S_WK_A_Inz	P7S_UW_A	P7S_UW_A_Inz_01	P7S_UK_A	P7S_UW_A_Inz_02	P7S_UO_A	P7S_UU_A	P7S_KK_A	P7S_KR_A	P7S_KO_A
Wymiana ciepła	IMIIPINCS.IIi10.ebba52ed99f0704bfb2e15ef9827916b.19	x				x							x	
Degradacja materiałów w urządzeniach energetycznych	IMIIPINCS.IIi10.0dd5dd6df5ee208d0f63ff232fa10562.19	x											x	
Materiały dla energetyki	IMIIPINCS.IIi10.6243a4a75fb7bc9f9cbfbb5a1ad21721.19	x				x							x	
Audyt energetyczny	IMIIPINCS.IIi10.135417d1079ff64b7af5b64568d20e0e.19	x			x	x	x	x	x				x	x
Migracja zanieczyszczeń w środowisku	IMIIPINCS.IIi10.092b71a73b47129c22125b3e904a1fbc.19	x	x			x	x	x	x	x			x	x
Wentylacja i klimatyzacja	IMIIPINCS.IIi10.fea3b7fe246f3e049495a649dbb234e8.19	x		x										
Podstawy prawa	IMIIPINCS.IIi10.079a85c38c4a3e9d6e69a52ae86b1adf.19					x		x			x	x		
Research Project Management	IMIIPINCS.IIi20.602ddb63826c0de5c36e6ffa8c2ebc9.19					x		x					x	x
Economics	POGJOS.Ig2000000.8c856763027a442b3c69513266a9e4b4.19													
Numerical heat transfer	IMIIPINCS.IIi20.327d02da8afeaf61db161fb5e7349ae4.19	x				x							x	
Prawo autorskie i patentowe	IMIIPINCS.IIi20.fa3a9e7283df7a7a712bdb770abc87a5.19					x							x	
Język rosyjski B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów wszystkich wydziałów - język rosyjski w pracy i biznesie	IMIIPINCS.IIi20.270b44c6a7e386cbce947914860a6ce7.19							x						



Przedmiot	Kod	P7S_WG_A	P7S_WK_A	P7S_WG_A_Inz	P7S_WK_A_Inz	P7S_UW_A	P7S_UW_A_Inz_01	P7S_UK_A	P7S_UW_A_Inz_02	P7S_UO_A	P7S_UU_A	P7S_KK_A	P7S_KR_A	P7S_KO_A
Język niemiecki B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów Wydziału Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej	IMIIPINCS.IIi20.5565de8a05006a6d25bab2ac83ad52a5.19							x						
Język hiszpański B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia - język hiszpański w pracy i biznesie	IMIIPINCS.IIi20.80b21fe12ef0f8c198fcb97de553c4cb.19							x						
Język francuski B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów wszystkich wydziałów - język francuski w pracy i biznesie	IMIIPINCS.IIi20.95f8c2b195b5a8470ea3ca0e728e58a9.19							x						
Język angielski B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów Wydziału Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej	IMIIPINCS.IIi20.e68cf6b26ec9f757ce6c6ab91d65eb4f.19							x						
Dobór materiałów w projektowaniu inżynierskim	IMIIPINCS.IIi20.c2b0530429edb664010230ba938b5657.19	x		x		x		x				x		x
Kontrola emisji zanieczyszczeń	IMIIPINCS.IIi20.5ed85d4a1d0dedbeb34686b905fbf055.19		x			x	x						x	
Spalanie paliw	IMIIPINCS.IIi20.d824dabf9fe79155b26594544f96a46a.19	x	x	x		x	x		x			x	x	
Gospodarka odpadami	IMIIPINCS.IIi20.01f53366f18a597b599c239a0055537a.19		x		x		x	x			x		x	x
Metody badań materiałów	IMIIPINCS.IIi20.02959e1f554683050e496e242c14bade.19	x				x	x	x		x				
Automatyzacja procesów i urządzeń cieplnych	IMIIPINCS.IIi20.62e8381ca47d62a9a0b4dff53bf85876.19	x				x			x	x		x		
Identyfikacja parametrów modeli cieplnych	IMIIPINCS.IIi20.96e303260d24021de74b145b75f99c8a.19	x				x						x		
Systemy energetyki odnawialnej	IMIIPINCS.IIi20.9be72ad9a25082fc6c1526c5b3d59b24.19	x		x			x		x					x
Przygotowanie pracy dyplomowej	IMIIPINCS.IIi40.cf76e861827c00ba140669e1fc54ce1a.19	x		x	x			x				x	x	x
Wymienniki ciepła	IMIIPINCS.IIi40.7164f95cf95c35d55a2e4df023eaea60.19			x					x			x	x	

Przedmiot	Kod	P7S_WG_A	P7S_WK_A	P7S_WG_A_Inz	P7S_WK_A_Inz	P7S_UW_A	P7S_UW_A_Inz_01	P7S_UK_A	P7S_UW_A_Inz_02	P7S_UO_A	P7S_UU_A	P7S_KK_A	P7S_KR_A	P7S_KO_A
Technologie w inżynierii powierzchni	IMiIPINCS.Ili40.a868ccef0ace88f2b43ab15fb887f701.19	x				x	x	x	x			x	x	x
Seminarium dyplomowe	IMiIPINCS.Ili40.2b39fe13cb181b6c536f2f401048f459.19	x	x	x				x	x				x	x
Suma:		16	5	7	6	12	8	15	8	3	2	14	11	8

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

Kierunek: Inżynieria Ciepła

2019/2020/S/III/IMIIP/INC/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
Wymiana ciepła	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	Egzamin, Sprawozdanie, Zaliczenie laboratorium	INC2A_W01, INC2A_U01, INC2A_K02
Degradacja materiałów w urządzeniach energetycznych	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium, Egzamin, Sprawozdanie, Zaliczenie laboratorium	INC2A_W05, INC2A_K01
Materiały dla energetyki	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne, Ćwiczenia laboratoryjne	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium, Sprawozdanie, Prezentacja, Zaliczenie laboratorium	INC2A_W05, INC2A_U05, INC2A_K01
Audyt energetyczny	Wykład, Ćwiczenia projektowe	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Kolokwium	INC2A_W04, INC2A_W05, INC2A_U01, INC2A_U02, INC2A_U03, INC2A_U07, INC2A_K01, INC2A_K02
Migracja zanieczyszczeń w środowisku	Wykład, Ćwiczenia projektowe, Zajęcia seminaryjne	Wykonanie projektu, Kolokwium, Egzamin, Studium przypadków, Prezentacja, Odpowiedź ustna	INC2A_W01, INC2A_W02, INC2A_U01, INC2A_U02, INC2A_U04, INC2A_U03, INC2A_U06, INC2A_U08, INC2A_K01, INC2A_K02, INC2A_K03
Wentylacja i klimatyzacja	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne, Ćwiczenia projektowe	Egzamin	INC2A_W01, INC2A_W03
Podstawy prawa	Wykład	Aktywność na zajęciach, Wynik testu zaliczeniowego	INC2A_W04, INC2A_U03, INC2A_U11, INC2A_K01
Research Project Management	Wykład, Zajęcia seminaryjne	Udział w dyskusji, Wykonanie projektu, Prezentacja	INC2A_W04, INC2A_U03, INC2A_K02, INC2A_K03

<b>Nazwa modułu zajęć</b>	<b>Forma zajęć dydaktycznych</b>	<b>Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć</b>	<b>Odniesienia do KEU</b>
Economics	Wykład, Zajęcia seminaryjne	Kolokwium, Egzamin, Prezentacja	
Numerical heat transfer	Wykład, Ćwiczenia projektowe	Wykonanie projektu, Projekt	INC2A_W01, INC2A_U01, INC2A_K01
Prawo autorskie i patentowe	Wykład	Wynik testu zaliczeniowego	INC2A_W04, INC2A_K01
Język rosyjski B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów wszystkich wydziałów - język rosyjski w pracy i biznesie	Lektorat	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń, Kolokwium, Egzamin, Sprawozdanie, Referat, Wynik testu zaliczeniowego, Wypracowania pisane na zajęciach, Prezentacja	INC2A_U03
Język niemiecki B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów Wydziału Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej	Lektorat	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń, Kolokwium, Egzamin, Sprawozdanie, Referat, Wynik testu zaliczeniowego, Wypracowania pisane na zajęciach, Prezentacja	INC2A_U03
Język hiszpański B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia - język hiszpański w pracy i biznesie	Lektorat	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń, Kolokwium, Egzamin, Sprawozdanie, Referat, Wynik testu zaliczeniowego, Wypracowania pisane na zajęciach, Prezentacja	INC2A_U03
Język francuski B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów wszystkich wydziałów - język francuski w pracy i biznesie	Lektorat	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń, Kolokwium, Egzamin, Sprawozdanie, Referat, Wynik testu zaliczeniowego, Wypracowania pisane na zajęciach, Prezentacja	INC2A_U03
Język angielski B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów Wydziału Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej	Lektorat	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń, Kolokwium, Egzamin, Sprawozdanie, Referat, Wynik testu zaliczeniowego, Wypracowania pisane na zajęciach, Prezentacja	INC2A_U03
Dobór materiałów w projektowaniu inżynierskim	Wykład, Ćwiczenia projektowe	Egzamin, Projekt, Prezentacja	INC2A_W05, INC2A_W03, INC2A_U03, INC2A_U05, INC2A_K01, INC2A_K03
Kontrola emisji zanieczyszczeń	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne, Ćwiczenia laboratoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium	INC2A_W02, INC2A_U04, INC2A_U09, INC2A_U10, INC2A_K02

<b>Nazwa modułu zajęć</b>	<b>Forma zajęć dydaktycznych</b>	<b>Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć</b>	<b>Odniesienia do KEU</b>
Spalanie paliw	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne, Ćwiczenia laboratoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium	INC2A_W01, INC2A_W02, INC2A_W03, INC2A_U04, INC2A_U10, INC2A_U06, INC2A_K01, INC2A_K02
Gospodarka odpadami	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne, Ćwiczenia laboratoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Zaliczenie laboratorium, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Prezentacja	INC2A_W02, INC2A_W04, INC2A_U04, INC2A_U11, INC2A_U03, INC2A_K02, INC2A_K03
Metody badań materiałów	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Kolokwium, Sprawozdanie	INC2A_W05, INC2A_W01, INC2A_W06, INC2A_U01, INC2A_U05, INC2A_U08, INC2A_U09, INC2A_U03
Automatyzacja procesów i urządzeń cieplnych	Wykład, Ćwiczenia projektowe	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin, Sprawozdanie, Projekt	INC2A_W01, INC2A_W08, INC2A_U01, INC2A_U06, INC2A_U08, INC2A_K01
Identyfikacja parametrów modeli cieplnych	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych	INC2A_W01, INC2A_U01, INC2A_K01
Systemy energetyki odnawialnej	Wykład, Ćwiczenia projektowe	Aktywność na zajęciach, Egzamin, Projekt, Prezentacja	INC2A_W03, INC2A_W07, INC2A_U06, INC2A_U02, INC2A_K03
Przygotowanie pracy dyplomowej			INC2A_W01, INC2A_W03, INC2A_W04, INC2A_W05, INC2A_W06, INC2A_W08, INC2A_U03, INC2A_K01, INC2A_K02, INC2A_K03
Wymienniki ciepła	Wykład, Ćwiczenia projektowe	Odpowiedź ustna, Wykonanie projektu	INC2A_W03, INC2A_U07, INC2A_K01, INC2A_K02
Technologie w inżynierii powierzchni	Wykład, Zajęcia seminaryjne	Wykonanie projektu, Kolokwium, Projekt, Egzamin	INC2A_W01, INC2A_W06, INC2A_W05, INC2A_U03, INC2A_U05, INC2A_U06, INC2A_U09, INC2A_K01, INC2A_K03, INC2A_K02
Seminarium dyplomowe	Zajęcia seminaryjne	Prezentacja, Odpowiedź ustna	INC2A_W01, INC2A_W02, INC2A_W03, INC2A_W05, INC2A_W08, INC2A_U03, INC2A_U06, INC2A_K02, INC2A_K03

## ECTS

Kierunek: Inżynieria Ciepła

### 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	0
zajęć o charakterze praktycznym, kształtujących umiejętności praktyczne, w tym zajęć laboratoryjnych, projektowych, praktycznych i warsztatowych	48
zajęć podlegających wyborowi przez studenta (w wymiarze nie mniejszym niż 30% liczby punktów ECTS koniecznych do uzyskania kwalifikacji odpowiadających poziomowi kształcenia)	58
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	0
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)	78
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)	0

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

Kierunek: Inżynieria Ciepła

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

1. Uzyskanie zaliczenia wszystkich obowiązkowych dla danego kierunku, poziomu i profilu kształcenia oraz specjalności modułów zajęć umieszczonych w planie tego semestru studiów.
2. Uzyskanie przez studenta określonej liczby punktów ECTS.

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

Student zostaje wpisany na kolejny semestr, jeśli nie przekroczy dopuszczalnego deficytu punktów, który wynosi 12 ECTS.

### **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)**

Nie przewiduje się bloków zajęć.

### **Semestry kontrolne**

2

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

Zasady odbywania indywidualnego planu studiów są opisane w Regulaminie Studiów, par. 9 ust. 1-8

[https://www.dzn.agh.edu.pl/fileadmin/default/templates/images/dokumenty/dydaktyka/Dzial\\_Nauczania/Akty\\_prawne/REGULAMIN\\_STUDIOW\\_2017\\_TEKST\\_JEDNOLITY.pdf](https://www.dzn.agh.edu.pl/fileadmin/default/templates/images/dokumenty/dydaktyka/Dzial_Nauczania/Akty_prawne/REGULAMIN_STUDIOW_2017_TEKST_JEDNOLITY.pdf)

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

W ramach programu studiów nie przewiduje się realizacji praktyk zawodowych.

### **Zasady obieralności modułów zajęć**

Student wybiera spośród modułów dostępnych w danym semestrze, moduł o wymaganej liczbie ECTS. Szczegółowe zasady opisane są w programie studiów.

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

Ścieżka dyplomowania (umieszczona w suplemencie dyplomu) wymaga zrealizowania obieralnych przedmiotów. Możliwe są dwie ścieżki Ekoenergetyka i Powłoki i warstwy ochronne w energetyce. W przypadku ścieżki dyplomowania Ekoenergetyka wymagane jest zrealizowanie trzech przedmiotów: Spalanie paliw, Systemy energetyki odnawialnej, Wymienniki ciepła. Ścieżka dyplomowania Powłoki i warstwy ochronne w energetyce wymaga zrealizowania trzech obieralnych przedmiotów: Metody badań materiałów, Dobór materiałów w projektowaniu inżynierskim, Technologie w inżynierii powierzchni.

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

Zasady dyplomowania zostały zawarte w Regulaminie Studiów AGH par. 25 oraz par. 26 oraz w uchwale Rady Wydziału IMiIP z dnia 28.11.2016r. (dot. prac dyplomowych magisterskich).

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

Wynik ukończenia studiów wyższych wpisywany do dyplomu oraz suplementu ustalany jest jako średnia ważona następujących ocen:

- 1) średniej ocen ze studiów, ustalonej zgodnie z § 14 Regulaminu Studiów AGH (waga 0,6),
- 2) ostatecznej oceny pracy dyplomowej, ustalonej zgodnie z ust. 4 Regulaminu (waga 0,2),
- 3) oceny egzaminu dyplomowego, ustalonej przez Komisję zgodnie z ust. 4 Regulaminu (waga 0,2).

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

Brak.