



# Program studiów podyplomowych

**Kierunek:** Energetyka Ciepła

## Spis treści

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| Program studiów podyplomowych | 3 |
| Efekty uczenia się            | 5 |

# Program studiów podyplomowych

## Informacje podstawowe

|                                                                        |                                            |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Nazwa wydziału:                                                        | Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki |
| Nazwa studiów podyplomowych:                                           | Energetyka Ciepła                          |
| Poziom:                                                                | studia podyplomowe                         |
| Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie: | 42                                         |
| Termin rozpoczęcia cyklu:                                              | 2021/2022                                  |
| Czas trwania studiów (liczba semestrów):                               | 2                                          |

## Warunki rekrutacji, w tym wymagania wstępne

Ukończenie studiów licencjackich, inżynierskich lub magisterskich. Kolejność zgłoszeń.

## Limit przyjęć na studia podyplomowe wraz ze wskazaniem minimalnej liczby osób przyjętych, warunkującej uruchomienie edycji studiów podyplomowych

Limit 30 osób, minimum 13 osób.

## Wymagane dokumenty oraz miejsce ich złożenia

Formularz zgłoszeniowy; poświadczoną przez Uczelnię kopię dyplomu ukończenia studiów wyższych; poświadczenie wniesienia opłaty za studia podyplomowe za pierwszy semestr studiów, nie później niż w terminie 14 dni przed rozpoczęciem zajęć dydaktycznych w ramach studiów podyplomowych.

Dokumenty zgłoszeniowe należy przesyłać elektronicznie na adres: KSEIUOS@agh.edu.pl; odziewa@agh.edu.pl lub pocztą na adres; Katedra Systemów Energetycznych i Urządzeń Ochrony Środowiska, Akademia Górniczo-Hutnicza, Al. Mickiewicza 30, Pawilon B3, 30-059 Kraków.

## Ogólne cele kształcenia w ramach studiów podyplomowych

Poszerzenie wiedzy z zakresu szeroko rozumianej energetyki zawodowej, nauczanie się konstrukcji i eksploatacji maszyn i urządzeń energetycznych, zdobycie wiedzy na temat najnowszych technologii energetycznych wdrażanych w kraju i za granicą, zdobycie umiejętności w projektowaniu i bilansowaniu maszyn i urządzeń energetycznych. Zapoznanie się z wymogami prawnymi obowiązującymi w kraju i UE odnośnie emisji gazów, składowania i utylizacji odpadów, wykorzystania OZE w bilansie energetycznym krajów.

## Sylwetka absolwenta studiów podyplomowych

Absolwent nabył wiedzę teoretyczną i praktyczną w prowadzeniu procesów cieplnych w elektrowniach i elektrociepłowniach. Zdobyl wiedzę na temat projektowania i bilansowania pomp, sprężarek i wentylatorów, kotłów parowych, turbin, procesów wytwarzania ciepła i energii elektrycznej. Zna zasady rynku energii i wymogi zastosowań niskoemisyjnych i bez emisyjnych technologii energetycznych.

## Zasady odbywania studiów podyplomowych, w tym zasady udziału w zajęciach, zasady zaliczania zajęć i zasady składania egzaminów, zasady zaliczania i wpisu na kolejny semestr

Udział w zajęciach jest obowiązkowy. W sylabusach jest wyszczególnione, które przedmioty należy zaliczyć, a które tylko wysłuchać. Ze wszystkich przedmiotów czy całościowych zagadnień mogą być pytania na egzaminie końcowym. Pierwszy semestr kończy się zaliczeniem laboratoriów (należy sporządzić sprawozdania, wyliczenia z pomiarów maszyn przepływowych, wykresy pracy maszyn) oraz wykonać pracę kontrolną, polegającą na rozwiązaniu serii zadań z termodynamiki, spalania, wymiany ciepła. Na konsultacje i zaliczenie 1-szego semestru przewidziano oddzielny termin. Warunkiem przystąpienia do zajęć w semestrze drugim jest zaliczenie semestru pierwszego. Drugi semestr kończy się przedstawieniem pracy końcowej, na wybrany indywidualnie temat oraz serią pytań

egzaminacyjnych z wybranych przedmiotów wysłuchanych w trakcie studiów. Na zajęciach seminaryjnych odbywają się konsultacje zbiorowe i indywidualne prac końcowych a termin egzaminu jest wyznaczany oddzielnie.

**Wymiar, zasady i forma odbywania praktyk, w tym w szczególności warunki ich realizacji, system kontroli praktyk i ich zaliczania (jeżeli są wymagane)**

W trakcie studiów przewidziane są 2 praktyki do elektrowni (konwencjonalnych, gazowych i biomasowych), do Geotermii Podhalańskiej oraz elektrowni wiatrowej lub wodnej. Praktyka jest obowiązkowa, wystarczy uczestnictwo, nie ma zaliczenia jej.

**Warunki ukończenia studiów podyplomowych i uzyskania świadectwa ukończenia studiów podyplomowych, w tym warunki i wymagania związane z przygotowaniem prac końcowych oraz realizacją procesu dyplomowania, a także związane z organizacją i przebiegiem egzaminu końcowego (jego zakres, tryb i sposób jego przeprowadzenia, zasady ustalania oceny z egzaminu końcowego, wytyczne dotyczące jego przebiegu), jeżeli są wymagane, zasady ustalania ostatecznego wyniku ich ukończenia**

Pracę końcową Uczestnik studiów podyplomowych wybiera z proponowanej listy tematów lub proponuje własny temat zatwierdzony przez Kierownika Studiów. Wybiera sobie z pośród wykładowców konsultanta pracy i z nim ustala zakres pracy, sposób obliczeń oraz całą merytoryczną stronę opracowania. Praca ma nie więcej niż 40 stron. Słuchacz na egzaminie końcowym prezentuje ją multimedialnie oraz oddaje dyskiety i formę papierową (jak to jest możliwe). Po prezentacji odbywa się publiczna dyskusja i pytania Komisji Egzaminacyjnej z zakresu tematów wykładach na studiach. Ocena końcowa jest średnią ważoną podaną w Regulaminie Studiów.

## Efekty uczenia się

Kierunek: Energetyka Ciepła

### Wiedza

| Symbol KEU | Kierunkowe efekty uczenia się                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Symbol CEU |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| ECSP_W01   | Podstawowe procesy termodynamiczne zachodzące przy produkcji energii elektrycznej i ciepłej. Zna maszyny i urządzenia energetyczne pracujące w energetyce zawodowej. Zna procesy spalania i wymiany ciepła zachodzące w kotle parowym i wymiennikach ciepła. Ma wiedzę na temat konstrukcji, eksploatacji i diagnostyki kotłów, turbin parowych, maszyn przepływowych takich jak pompy, sprężarki, wentylatory. Zna rodzaje i klasyfikacje paliw oraz sposoby ich przygotowania do spalania.                                                                                                                                                          | P6S_WG     |
| ECSP_W02   | Zna i rozumie procesy wyznaczania sprawności maszyn i urządzeń energetycznych, metod ich podwyższania. Rozumie wpływ niskoemisyjnych technik spalania i technologii oczyszczania spalin na redukcję zanieczyszczeń. Zna zasady bilansowania elektrowni i elektrociepłowni. Rozumie cele skojarzonego wytwarzania energii oraz wpływ parametrów pracy bloku elektrowni parowej na jej efektywność. Zna metody tworzenia modeli matematycznych i przeprowadzania symulacji pracy bloków energetycznych.                                                                                                                                                 | P7S_WG     |
| ECSP_W03   | Ma wiedzę na temat doboru materiałów konstrukcyjnych stosowanych w urządzeniach ciepłych pracujących w wysokich temperaturach. Zna metodykę przesyłu ciepła i energii elektrycznej do odbiorców oraz metody jej magazynowania. Zna zasady rynku energii ciepłej i elektrycznej. Ma wiedzę na temat najnowszych proekologicznych technologii energetycznych, układów gazowo-parowych, wdrażania odnawialnych źródeł energii, ogniw paliwowych, energetyki jądrowej. Zna wymagania prawne krajowe i unijne oraz perspektywy polityki energetycznej Polski. Przyszłość energetyki węglowej. Wdrażanie technologii energetycznych przyjaznych środowisku. | P7S_WK     |

### Umiejętności

| Symbol KEU | Kierunkowe efekty uczenia się                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Symbol CEU |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| ECSP_U01   | Absolwent potrafi wykorzystać podstawową wiedzę z termodynamiki, mechaniki płynów, spalania, wymiany ciepła, technologii proekologicznych i zastosować ją w procesach zachodzących w elektrowniach i elektrociepłowniach, jak również przesyłać i dystrybuować energię elektryczną i ciepłą. Umie dobrać pompę, wentylator nadmuchu powietrza potrzebnego do procesu spalania. Potrafi ocenić pracę maszyn i urządzeń energetycznych, bloku energetycznego pod kątem ich sprawności oraz metod podwyższenia ich efektywności. | P6S_UW     |
| ECSP_U02   | Potrafi komunikować się na tematy energetyczne, prowadzić debatę, posługiwać się językiem angielskim na praktyce zagranicznej, dyskutować o problemach polskiej, wspólnotowej i globalnej energetyce, zagrożenia i wdrażaniu najnowszych technologii konwencjonalnej jak i odnawialnej energetyki.                                                                                                                                                                                                                            | P7S_UK     |
| ECSP_U03   | Potrafi kierować pracą zespołu. Kierownicy oddziałów, mistrzowie zmianowi na nawet prezesa elektrowni czy elektrociepłowni                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | P7S_UO     |

### Kompetencje społeczne

| Symbol KEU | Kierunkowe efekty uczenia się                                                                          | Symbol CEU |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| ECSP_K01   | Umie ocenić znaczenie wiedzy, którą dostaje do przyswojenie w trakcie zajęć oraz krytycznie ją ocenić. | P6S_KK     |

| Symbol KEU      | Kierunkowe efekty uczenia się                                                                                                                                                                                                                  | Symbol CEU |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>ECSP_K02</b> | Jest gotów do myślenia i działania w celu wypełnienia zobowiązań społecznych i środowiskowy oddziaływania energetyki na życie społeczeństwa. Inicjowania działań na rzecz interesu publicznego. Myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy. | P7S_KO     |
| <b>ECSP_K03</b> | Jest gotów do pełnienia ról zawodowych z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, rozwijania dorobku i etosu zawodu.                                                                                                              | P7S_KR     |