



# Program studiów

**Kierunek:** Współczesne niskoemisyjne technologie energetyczne i źródła energii

## Spis treści

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

# Program studiów podyplomowych

## Informacje podstawowe

|                                                                        |                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Nazwa wydziału:                                                        | Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki                          |
| Nazwa kierunku:                                                        | Współczesne niskoemisyjne technologie energetyczne i źródła energii |
| Poziom:                                                                | Studia podyplomowe                                                  |
| Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie: | 40                                                                  |
| Termin rozpoczęcia cyklu:                                              | 2023/2024                                                           |
| 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: 12 osób.

## Wymagane dokumenty oraz miejsce ich złożenia

Formularz zgłoszeniowy; poświadczona przez Uczelnię kopia 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 przesłać elektronicznie na adres: kseiuos@agh.edu.pl; pawel.madejski@agh.edu.pl, lub pocztą na adres: Katedra Systemów Energetycznych i Urządzeń Ochrony Środowiska, Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków, Pawilon B3, pokój 117A.

## Ogólne cele kształcenia w ramach studiów podyplomowych

Nabycie umiejętności w zakresie niskoemisyjnych technologii energetycznych oraz ich funkcjonowania i współpracy w systemie energetycznym. Poszerzenie wiedzy w zakresie stosowania współczesnych technologii energetycznych w energetyce zawodowej i przemysłowej. Nabycie wiedzy z zakresu podstaw eksploatacji technologii energetycznych i ich głównych komponentów. Zapoznanie z metodami optymalizacji, modelowania, przeprowadzania oceny technicznej i techniczno-ekonomicznej wybranych technologii. Zapoznanie z aspektami prawnymi i technicznymi obowiązującymi w kraju dla urządzeń elektroenergetycznych, urządzeń, instalacji oraz sieci ciepłych i gazowych.

## Sylwetka absolwenta studiów podyplomowych

Absolwent nabył wiedzę teoretyczną i praktyczną z zakresu podstaw termodynamiki technicznej, procesów ciepłych i przepływowych w technologiach wytwarzania energii elektrycznej i ciepła. Zdobył wiedzę na temat współczesnych technologii energetycznych, zna i rozumie możliwości oraz ograniczenia ich stosowania. Zna metody optymalizacji i modelowania wybranych technologii, potrafi przeprowadzać ocenę techniczno-ekonomiczną wybranych technologii oraz rozumie ich znaczenie w funkcjonowaniu krajowego systemu energetycznego.

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

Studia prowadzone będą w trybie niestacjonarnym – zajęcia w piątki i soboty, po 20 godzin na jeden zjazd dydaktyczny (10h w piątek i 10h w sobotę). W sumie 12 zjazdów, 6 w każdym semestrze. Zajęcia dydaktyczne są obowiązkowe, w trakcie zajęć jest sprawdzana lista obecności.

W ciągu dwóch semestrów uczestnikom studiów zostanie przekazana wiedza z wybranych dziedzin w ramach przedmiotów.

Oceny końcowe z przedmiotów nie będą wystawiane. Na zakończenie pierwszego semestru odbędzie się kolokwium semestralne, do którego uczestnicy powinni przystąpić i zdać na ocenę pozytywną. W drugim semestrze studiów, dzięki przekazanej wiedzy, uczestnicy będą w stanie przygotować samodzielnie pracę dyplomową. Prace będą konsultowane z prowadzącymi przedmioty w szkole, w zależności od wybranej tematyki. Obrona pracy dyplomowej połączona jest z egzaminem końcowym potwierdzającym ukończenie studiów podyplomowych.

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

W programie studiów podyplomowych nie przewiduje się praktyk.

**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**

Na podstawie zdobytej wiedzy, uczestnicy przygotowują samodzielnie pracę dyplomową, konsultowaną na bieżąco z opiekunem pracy. Obrona pracy dyplomowej połączona jest z egzaminem dyplomowym potwierdzającym ukończenie i uzyskanie świadectwa ukończenia studiów podyplomowych.

## Efekty uczenia się

Kierunek : Współczesne niskoemisyjne technologie energetyczne i źródła energii

### Wiedza

| Symbol KEU       | Kierunkowe efekty uczenia się                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Symbol CEU |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>WNTSP_W01</b> | Zna i rozumie podstawowe procesy termodynamiczne zachodzące przy produkcji energii elektrycznej i ciepła, procesy spalania i powstawania zanieczyszczeń gazowych, podstawy wymiany ciepła w kotłach i wytwornicach pary. Zna podstawy niskoemisyjnych technologii energetycznych oraz stosowanych w nich maszyn i urządzeń energetycznych. Zna techniki i metody ograniczania emisji zanieczyszczeń gazowych w technologiach energetycznych                                                                                                                | P6S_WG     |
| <b>WNTSP_W02</b> | Posiada wiedzę w zakresie metod oceny i analizy technicznej oraz techniczno-ekonomicznej współczesnych technologii energetycznych. Rozumie konieczność optymalizacji systemów energetycznych wraz ich współpracy z odbiorcami energii elektrycznej i ciepła. Potrafi wykazać zastosowanie zaawansowanych technik modelowania procesów energetycznych na etapie monitorowania i optymalizacji pracy układów energetycznych                                                                                                                                  | P7S_WG     |
| <b>WNTSP_W03</b> | Ma wiedzę na temat doboru możliwości racjonalnego wykorzystania niskoemisyjnych i odnawialnych źródeł energii w energetyce przemysłowej. Zna zasady rynku energii cieplnej i elektrycznej. Ma wiedzę na temat współczesnych technologii energetycznych, układów gazowo-parowych, wykorzystania odnawialnych źródeł energii w energetyce zawodowej, technologii magazynowania energii oraz energetyki jądrowej. Rozumie aspekty prawne i techniczne urządzeń elektroenergetycznych, jak również urządzeń, sieci i instalacji techniki cieplnej oraz gazowej | P8S_WK     |

### Umiejętności

| Symbol KEU       | Kierunkowe efekty uczenia się                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Symbol CEU |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>WNTSP_U01</b> | Potrafi wykorzystać podstawową wiedzę z zakresu termodynamiki, zjawisk ciepło-przepływowych, spalania, wymiany ciepła, w ocenie i analizie niskoemisyjnych technologii energetycznych                                                                                                                            | P6S_UW     |
| <b>WNTSP_U02</b> | Absolwent potrafi prowadzić dyskusje na tematy energetyczne, rozumie aktualne problemy polskiej energetyki zawodowej. Potrafi samodzielnie ocenić zagrożenia we wdrażaniu współczesnych energetycznych technologii proekologicznych oraz rozumie konieczność współpracy układów wytwarzania z odbiorcami energii | P7S_UK     |
| <b>WNTSP_U03</b> | Potrafi być liderem zespołu, umie wytłumaczyć i wskazać możliwe rozwiązania. Jest gotowy do pracy w międzynarodowych licznych zespołach badawczych, inwestycyjnych, doradczych i wdrożeniowych                                                                                                                   | P7S_UO     |

### Kompetencje społeczne

| Symbol KEU       | Kierunkowe efekty uczenia się                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Symbol CEU |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>WNTSP_K01</b> | Jest gotowy do krytycznej oceny wiedzy przekazanej w trakcie zajęć. Potrafi ocenić i interpretować informacje pozyskiwane ze środków medialnych, jak również jest gotów do wykorzystania posiadanej wiedzy w celu rozwiązywania problemów projektowych, technologicznych i wdrożeniowych technologii nowych energetycznych | P7S_KK     |
| <b>WNTSP_K02</b> | Jest gotowy do działania w celu wypełnienia zobowiązań społecznych, działania na rzecz środowiska społecznego i naturalnego. Wie jak inicjować działania w celu poprawy jakości i środowiska naturalnego z zastosowaniem najefektywniejszych technologii                                                                   | P7S_KO     |

| Symbol KEU | Kierunkowe efekty uczenia się                                                                                         | Symbol CEU |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| WNTSP_K03  | Jest gotowy do działań dla rozwoju i wdrażania nowych rozwiązań w zakresie niskoemisyjnych technologii energetycznych | P8S_KR     |