# Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

# Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2013/2014

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Zaawansowana mechanika obliczeniowa (Advanced Computational Mechanics)

## 1 Informacje o przedmiocie

| | |
|---|---|
| Nazwa przedmiotu | Environmental protection |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim | |
| Kod przedmiotu | WM MIBM oIS C15 13/14 |
| Kategoria przedmiotu | Przedmioty kierunkowe |
| Liczba punktów ECTS | 1.00 |
| Semestry | 6 |

## 2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

| Semestr | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Laboratorium komputerowe | Projekt | Seminarium |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

## 3 Cele przedmiotu

**Cel 1** Introduction to the regulations to the legal aspects of pollutant emissions by power plants and district heating to the environment and legal aspects relating to environmental protection. The formation of awareness about the impact of the energy industry on the environment and the associated risks - air, water and soil pollution, the greenhouse effect.

**Cel 2** Methods (equipment, technology) used to reduce and prevent emissions of harmful substances into the environment.

## 4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

**1** Knowledge of issues related to the methods of fossil fuels chemical energy processing in power plants and district heating plants.

## 5 Efekty kształcenia

**EK1 Wiedza** Knowledge of legislation on environmental protection and regulatory emissions from power plants and district heating plants to the environment.

**EK2 Kompetencje społeczne** Awareness of the negative aspects of the fuel and energy sector impact on the environment and the occurrence of the risks for human and nature (air, water and soil, greenhouse effect).

**EK3 Wiedza** Knowledge of the processes occurring in devices or systems used to flue gas scrubbing, removal of sulfur oxides and nitrogen oxides. Methods for reducing greenhouse gas emissions - carbon sequestration.

**EK4 Wiedza** Knowledge of the fuel cycle, safety systems used in nuclear power plants and methods of processing and storage of spent nuclear fuel.

## 6 Treści programowe

| Wykład | | |
|---|---|---|
| Lp | Tematyka zajęć<br>Opis szczegółowy bloków tematycznych | Liczba godzin |
| **W1** | Introduction to the types of primary energy, renewable energy sources and their characteristics. | 1 |
| **W2** | Air pollution on a global scale. The definition of air, water and soil pollution. Sources and types of air pollution and its impact on the environment. | 1 |
| **W3** | International conventions and agreements as the basis of environmental requirements for energy - the Energy Charter Treaty and Energy Charter Protocol, the Convention on Long Range Transboundary Air Pollution on Long Distances, United Nations Framework Convention on Climate Change. Limits emissions of harmful substances into the atmosphere. | 2 |
| **W4** | Energy and the environment - sources of pollution and ways to its reduction or elimination. | 1 |
| **W5** | Flue gas dedusting - definition, steps that make up the process of gas extraction and physico-chemical phenomena and processes used in them. The division, construction and operation of mechanical dust collectors: inertial dust collector, cyclones, wet cyclones and mechanical dust collectors. | 3 |
| **W6** | Bag filters - design, operation, and advantages and drawbackd of it application. | 1 |

| Wykład | | |
|---|---|---|
| Lp | Tematyka zajęć<br>Opis szczegółowy bloków tematycznych | Liczba godzin |
| **W7** | Electrostatic precipitators. The phenomenon of corona discharge. Construction of an electrostatic precipitator and a review of the structure. Effect of gas composition, its temperature and humidity on electrostatic effects. Trends in development of the construction of electrostatic precipitators | 1 |
| **W8** | Desulfurization of flue gases - the primary method (fuel enrichment) and secondary (dry desulphurisation method, semi-dry and wet limestone) and the possibility of their implementation. | 1 |
| **W9** | Flue gas denitrification - primary methods (optimization of combustion processes, low emission burners) and secondary (selective catalytic reduction SCR, selective non catalytic reduction SNCR) and the possibility of their implementation. | 1 |
| **W10** | Protection of surface water. | 1 |
| **W11** | Impact of nuclear power plants on the environment: fuel cycle, processing and storage of spent nuclear fuel, types of accidents and safety systems used in nuclear power plants. | 1 |
| **W12** | Carbon dioxide sequestration as a way to reduce the greenhouse effect. | 1 |

# 7 Narzędzia dydaktyczne

**N1** Wykłady

# 8 Obciążenie pracą studenta

| Forma aktywności | Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności |
|---|---|
| **Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:** | |
| Godziny wynikające z planu studiów | 0 |
| Konsultacje przedmiotowe | 0 |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji | 0 |
| **Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:** | |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury | 15 |
| Opracowanie wyników | 0 |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji | 0 |
| **Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta** | **15** |
| Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu | 1.00 |

# 9 Sposoby oceny

### Ocena formująca

**F1** Kolokwium

### Ocena podsumowująca

**P1** Średnia ważona ocen formujących

### Warunki zaliczenia przedmiotu

**W1** Attendance at lectures

## Kryteria oceny

| Efekt kształcenia 1 | |
|---|---|
| Na ocenę 2.0 | - |
| Na ocenę 3.0 | The student knows the most important legislation acts for the protection of the environment and regulating emission from power plants and district heating plants to the environment. |
| Na ocenę 3.5 | - |
| Na ocenę 4.0 | - |

| | |
|---|---|
| Na ocenę 4.5 | - |
| Na ocenę 5.0 | - |
| Efekt kształcenia 2 | |
| Na ocenę 2.0 | - |
| Na ocenę 3.0 | Student is able to describe the negative aspects of the energy sector impacts on the environment and the associated risks to humans and wildlife. |
| Na ocenę 3.5 | - |
| Na ocenę 4.0 | - |
| Na ocenę 4.5 | - |
| Na ocenę 5.0 | - |
| Efekt kształcenia 3 | |
| Na ocenę 2.0 | - |
| Na ocenę 3.0 | The student knows the processes occurring in equipment and installations for dust emissions, sulfur oxides and nitrogen oxides removal . |
| Na ocenę 3.5 | - |
| Na ocenę 4.0 | - |
| Na ocenę 4.5 | - |
| Na ocenę 5.0 | - |
| Efekt kształcenia 4 | |
| Na ocenę 2.0 | - |
| Na ocenę 3.0 | The student knows the potential risks associated with the use of nuclear energy fuel in nuclear power plants and methods of processing and storage of spent fuel. |
| Na ocenę 3.5 | - |
| Na ocenę 4.0 | - |
| Na ocenę 4.5 | - |
| Na ocenę 5.0 | - |

## 10 Macierz realizacji przedmiotu

| Efekt kształcenia | Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu | Cele przedmiotu | Treści programowe | Narzędzia dydaktyczne | Sposoby oceny |
|---|---|---|---|---|---|
| EK1 | K1_W22, K1_K02 | Cel 1 | W3 W4 W10 | N1 | F1 |
| EK2 | K1_W22 | Cel 1 | W1 W2 W4 W10 W11 W12 | N1 | F1 P1 |
| EK3 | K1_K02 | Cel 2 | W5 W6 W7 W8 W9 W10 | N1 | F1 P1 |
| EK4 | K1_K02 | Cel 1 Cel 2 | W11 | N1 | F1 P1 |

# 11 Wykaz literatury

## Literatura podstawowa

**[1 ] Lloyd D.A.** — *Electrostatic Precipitator Handbook*, New York, 1988, Taylor & Francis

**[2 ] Godish T.** — *Air Quality*, Boca Raton, 2003, CRC Press

**[3 ] Porteous A.** — *Dictionary of Environmental Science and Technology*, New York, 2008, Wiley

**[4 ] Turovskiy I.S., Mathai P.K.** — *Wastewater Sludge Processing*, New York, 2006, Wiley

## Literatura uzupełniająca

**[1 ] Liu D.H.F., Liptak B.G** — *Environmental Engineers' Handbook*, Boca Raton, 1997, CRC Press

# 12 Informacje o nauczycielach akademickich

## Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Tomasz, Krzysztof Sobota (kontakt: tomasz.sobota@pk.edu.pl)

## Osoby prowadzące przedmiot

**1** dr inż. Tomasz Sobota (kontakt: tsobota@mech.pk.edu.pl)

# 13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

**Przyjmuję do realizacji** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .