

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Kierunek studiów: Energetyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: 11

Stopień studiów: I

Specjalności: Instalacje, systemy i urządzenia grzewcze

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Uzdatnianie wody w instalacjach grzewczych
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Water treatment for heating systems
KOD PRZEDMIOTU	WIŚIE EN oIN D16 22/23
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	6

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	CWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
6	9	0	0	0	9	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Student potrafi opisać obecnie stosowane oraz nowoczesne praktyki i procedury planowania, projektowania i eksploatacji stacji uzdatniania wody przemysłowej.

Cel 2 Student potrafi scharakteryzować podstawowe procesy i urządzenia stosowane w systemach uzdatniania wody przeznaczonych dla elektrowni i domowym systemom grzewczym.

Cel 3 Student potrafi przeprowadzić ocenę oraz dobrać urządzenia dla utrzymania niezbędnej jakości wody grzewczej.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Podstawy chemii

2 Podstawy techniki cieplnej i ogrzewnictwa

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student potrafi wymienić i opisać negatywne skutki złej jakości wody dla instalacji grzewczych

EK2 Wiedza Student potrafi wymienić i scharakteryzować główne zanieczyszczenia oraz podstawowe wskaźniki jakości wody.

EK3 Wiedza Student zna schematy technologiczne wymiany jonowej i technologii membranowych dla układów oczyszczania wody w instalacjach grzewczych.

EK4 Wiedza Student posiada wiedzę z zakresu technologii oczyszczania wody w elektrowniach cieplnych w zależności od jej pochodzenia, właściwości, składu i wymagań czystości ze względów procesowych.

EK5 Umiejętności Student potrafi zaprojektować i dobrać urządzenia dla stacji uzdatniania wody na potrzeby systemu grzewczego.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Projekt stacji uzdatniania wody dla instalacji grzewczej.	9

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Rodzaje zanieczyszczeń wody. Wskaźniki jakości wody	2
W2	Kamień kotłowy - charakterystyka, pochodzenie, skutki pojawienia się kamienia w instalacji, metody zabezpieczenia przed jego powstawaniem oraz usuwanie.	1
W3	Korozja i inhibitory korozji	1
W4	Wymagania dotyczące jakości wody dla elektrowni cieplnych i systemów grzewczych.	1
W5	Zmiękczenie i demineralizacja wody metodą wymiany jonowej.	2
W6	Metody membranowe w uzdatnianiu wody dla elektrowni cieplnych.	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Zajęcia wykładowe z wykorzystaniem narzędzi multimedialnych.

N2 Materiały pomocnicze do zajęć w wersji elektronicznej

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	2
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	18
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	60
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Ocena własnego przygotowania do zajęć

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Zaliczenie końcowe

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Ocena i aktywność na zajęciach

W2 Zaliczenie przedmiotu w formie pisemnej

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Quizy/Testy multimedialne podsumowujące materiał z zajęć

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student jest w stanie opisać obecne i pojawiające się praktyki i procedury planowania, projektowania i instalacji przemysłowych oraz nie potrafi opisać najważniejszych z nich.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi wymienić większość negatywnych skutków złej jakości wody dla instalacji przemysłowych oraz słabo opisać najważniejsze z nich.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi wymienić wszystkie negatywne skutki złej jakości wody dla instalacji przemysłowych i słabo opisać najważniejsze z nich.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi wymienić wszystkie negatywne skutki złej jakości wody dla instalacji przemysłowych i rzetelnie opisać najważniejsze z nich.
NA OCENĘ 4.5	Potrafi wymienić wszystkie negatywne skutki złej jakości wody dla instalacji przemysłowych i dobrze opisać najważniejsze z nich.
NA OCENĘ 5.0	Potrafi wymienić i opisać wszystkie negatywne skutki złej jakości wody dla instalacji przemysłowych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi wymienić najważniejszych zanieczyszczeń wody.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi wymienić najważniejsze zanieczyszczenia wody.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi wymienić najważniejsze zanieczyszczenia wody oraz niektóre wskaźniki jakości wody.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi wymienić najważniejsze zanieczyszczenia wody oraz podstawowe wskaźniki jakości wody.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi wymienić większość zanieczyszczeń wody oraz podstawowe wskaźniki jakości wody.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi wymienić wszystkie zanieczyszczenia wody, opisać i omówić podstawowe wskaźniki jakości wody.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi narysować nawet podstawowych układów jonowymiennych i membranowych do oczyszczania wody w elektrowni. Student nie potra wymienić żadnej z części układu.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi narysować podstawowe układy jonowymienne i membranowe do oczyszczania wody w elektrowni. Student potrafi wymienić najważniejsze części układu.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi narysować i słabo objaśnić schematy pierwotnego systemu jonitowego i membranowego do oczyszczania wody w elektrowni.

NA OCENĘ 4.0	Student potrafi narysować i rzetelnie objaśnić schematy podstawowych układów jonowymiennych i membranowych do oczyszczania wody w elektrowni, a także słabo wyjaśnia zasady działania tych układów.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi narysować i rzetelnie objaśnić schematy podstawowych układów jonowymiennych i membranowych do oczyszczania wody w elektrowni, a także w miarę dokładnie wyjaśnić zasadę działania tych układów.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi narysować i wyjaśnić bardziej zaawansowane schematy układów jonowymiennych i membranowych do oczyszczania wody w elektrowni, a także wyjaśnić zasady działania tych układów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna podstawowych systemów uzdatniania wody.
NA OCENĘ 3.0	Student słabo zna podstawowe systemy uzdatniania wody.
NA OCENĘ 3.5	Student zna dość dokładnie podstawowe systemy uzdatniania wody.
NA OCENĘ 4.0	Student słabo zna wymagane systemy do uzdatniania wody.
NA OCENĘ 4.5	Student zna dość dokładnie systemy wymagane do uzdatniania wody.
NA OCENĘ 5.0	Zna wymagane urządzenia do uzdatniania wody i potrafi uzasadnić ich zastosowanie.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi przeprowadzić doboru instalacji uzdatniania wody. Nie umie zinterpretować wyników analizy wody i przełożyć je na wymagane procesy oczyszczania.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi, z pomocą prowadzącego, przeprowadzić dobór instalacji uzdatniania wody. Z pomocą potrafi zinterpretować wyniki analizy wody i przełożyć je na wymagane procesy oczyszczania
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi, z pomocą prowadzącego, przeprowadzić dobór instalacji uzdatniania wody. Samodzielnie potrafi zinterpretować wyniki analizy wody i przełożyć je na wymagane procesy oczyszczania
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi samodzielnie przeprowadzić dobór instalacji uzdatniania wody. Samodzielnie potrafi zinterpretować wyniki analizy wody i przełożyć je na wymagane procesy oczyszczania
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi samodzielnie przeprowadzić dobór instalacji uzdatniania wody i podać różne warianty jej zastosowania. Samodzielnie potrafi zinterpretować wyniki analizy wody i przełożyć je na wymagane procesy oczyszczania
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi samodzielnie przeprowadzić dobór instalacji uzdatniania wody z wykorzystaniem zarówno tradycyjnych jak i nowoczesnych metod. Samodzielnie potrafi zinterpretować wyniki analizy wody i przełożyć je na wymagane procesy oczyszczania

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_W14	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4	N1 N2	F1 P1
EK2	K1_W14	Cel 1	W1 W4	N1 N2	F1 P1
EK3	K1_W14	Cel 1 Cel 2	W4 W5 W6	N1 N2	F1 P1
EK4	K1_W14	Cel 2	W4 W5 W6	N1 N2	F1 P1
EK5	K1_U03 K1_U04 K1_U14 K1_U17	Cel 3	P1	N2	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Kowal A. L., Świdorska-Bróż M. — *Oczyszczanie wody*, Warszawa-Wrocław, 1996, Wyd. Naukowe PWN
- [2] Nawrocki J., Biłozor S. — *Uzdatnianie wody. Procesy chemiczne i biologiczne*, Warszawa, 2000, Wyd. Naukowe PWN
- [3] Stańda J — *Woda do kotłów parowych i obiegów chłodzących siłowni ciepłych*, Warszawa, 1999, Wydawnictwo NaukowoTechniczne

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] Frank R. Spellman — *Handbook of Water and Wastewater Treatment Plant Operations*, , 2013, CRC Press

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Piotr Cisek (kontakt: piotr.cisek@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Piotr Cisek (kontakt: piotr.cisek@pk.edu.pl)



13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....