**Nazwa przedmiotu:**

Laboratorium oczyszczania gazów

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Bogumiła Wrzesińska

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Inzynieria Chemiczna i Procesowa

**Grupa przedmiotów:**

obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1070-ICIUR-MSP-109

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

2

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

1. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim wynikające z planu studiów 30
2. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim w ramach konsultacji, egzaminów, sprawdzianów etc. 12
3. Godziny pracy samodzielnej studenta w ramach przygotowania do zajęć oraz opracowania sprawozdań, projektów, prezentacji, raportów, prac domowych etc. 12
4. Godziny pracy samodzielnej studenta w ramach przygotowania do egzaminu, sprawdzianu, zaliczenia etc. 12
Sumaryczny nakład pracy studenta 66

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

-

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

-

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 0h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 30h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

brak wymagań

**Limit liczby studentów:**

-

**Cel przedmiotu:**

1. Zapoznanie studentów z podstawowymi procesami oczyszczania gazów, ze szczególnym zwróceniem uwagi na opis fenomenologiczny poszczególnych procesów i zrozumienie zjawisk składających się na proces oraz opis ilościowy.
2. Nabycie wiedzy i umiejętności w zakresie konstrukcji podstawowych aparatów do prowadzenia procesów jednostkowych, metod pomiarowych, metod obliczeniowych w zakresie oczyszczania gazów.

**Treści kształcenia:**

Laboratorium
1. Wytwarzanie i charakterystyka włókninowych materiałów filtracyjnych
2. Badanie filtracji submikronowych i mikronowych cząstek stałych w filtrach włókninowych
3. Badanie filtracji nanocząstek w filtrach włókninowych
4. Badanie sprawności filtrów włókninowych podczas filtracji mgły olejowej
5. Charakterystyka pracy i badanie sprawności filtracji sprzętu ochrony osobistej
6. Badanie absorpcji w złożu fluidalnym

**Metody oceny:**

1. sprawozdanie
2. kolokwium
3. dyskusja

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. J. Warych, Oczyszczanie przemysłowych gazów odlotowych, WNT, 1994
2. J. Warych, Procesy oczyszczania gazów, OWPW, 1999
3. Laboratorium Aparatury Procesowej - ćwiczenia laboratoryjne (red. L. Gradoń), OWPW, 2017
4. Penconek A., Drążyk P., Moskal A., 2013. Penetration of Diesel Exhaust Particles Through Commercially Available Dust Half Masks. The Annals of Occupational Hygiene 57(3): 360 – 373;
5. Penconek A., Moskal A., 2011. Przed czym (nie) chroni półmaska przeciwpyłowa? Inżynieria i Aparatura Chemiczna 5: 86 – 87;
6. Gac J.M., 2016, Zjawiska transportu kropel cieczy w strukturach włókninowych. Modelowanie procesów dla projektowania filtrów koalescencyjnych, Prace Wydziału Inżynierii Chemicznej i Procesowej, t. XXXVII, z. 1., Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2016, ISBN 978-83-7814-551-6

**Witryna www przedmiotu:**

Brak

**Uwagi:**

1. Zajęcia rozpoczynają się punktualnie zgodnie z harmonogramem. Osoby spóźnione mogą być dopuszczone do ćwiczenia jedynie za zgodą prowadzącego dane ćwiczenie.
2. Studenci obowiązani są zająć miejsca przy stanowiskach przewidzianych harmonogramem zajęć i zapoznać się z zestawem do wykonywania ćwiczenia.
3. W czasie przebywania w laboratoriach obowiązuje instrukcja ogólna BHP oraz wskazania szczegółowe zamieszczone w instrukcjach wykonywania ćwiczeń. Znajomość instrukcji ogólnej potwierdza student własnoręcznym podpisem przed rozpoczęciem zajęć w laboratorium.
4. Zespół wykonujący ćwiczenie ponosi odpowiedzialność za stan i sprawność aparatury przeznaczonej do wykonywania ćwiczenia, jeżeli powstałe niesprawności są wynikiem oczywistych zaniedbań lub nieprzepisowych działań z jego strony.
5. Forma prowadzenia zajęć oraz kolokwiów uzależniona jest od obowiązującego w danym momencie trybu prowadzenia zajęć (stacjonarne lub zdalne).
Przystąpienie do wykonywanie ćwiczenia
1. Warunkiem dopuszczenia zespołu do wykonywania ćwiczenia jest:
- oddanie kierownikowi przedmiotu, w zależności od dokonanych na bieżąco ustaleń jednego na zespół lub indywidualnie od każdego studenta, sprawozdania z poprzednio wykonywanego ćwiczenia,
- uzyskanie ocen z poprzednio wykonanych ćwiczeń; kolokwium należy zdać nie później niż w terminie dwutygodniowym po wykonaniu ćwiczenia; warunkiem przystąpienia do kolokwium jest złożenie sprawozdania,
- wykazanie się znajomością tematyki oraz zasad wykonywania aktualnego.
2. Niespełnienie warunków wymienionych w pkt. 1 może być powodem niedopuszczenia zespołu lub poszczególnych jego członków do wykonywania ćwiczenia.
3. Niewykonanie lub niezaliczenie w terminie przewidzianym harmonogramem więcej niż jednego z wymaganej liczby ćwiczeń powoduje niezaliczenie całego przedmiotu w danym okresie zaliczeniowym. W harmonogramie przewidywany jest tylko jeden termin rezerwowy, w którym mogą być wykonane ćwiczenia, na których student był nieobecny lub te, których nie zaliczył w terminie przewidzianym harmonogramem.
4. W przypadku nieobecności usprawiedliwionej, po uzyskaniu akceptacji prowadzącego ćwiczenia i kierownika przedmiotu, student może wcześniej odrobić ćwiczenie w semestrze, w którym realizowane jest laboratorium pod warunkiem, że będzie taka możliwość organizacyjna.
Wykonanie ćwiczenia
1. Poszczególne ćwiczenia wykonują zespoły składające się co najmniej z dwóch osób.
2. Zespół (grupa) może przystąpić do wykonywania ćwiczenia tylko za zgodą prowadzącego dane ćwiczenie.
3. Pomiary należy wykonywać zgodnie z instrukcją, uwzględniając uwagi i polecenia prowadzącego.
4. Zabronione jest wykonywanie jakichkolwiek prac nie wymienionych w instrukcji, a także opuszczanie stanowiska bez zgody prowadzącego.
5. Zauważone nieprawidłowości i usterki w pracy instalacji i urządzeń powinny być natychmiast sygnalizowane prowadzącemu lub obsłudze technicznej.
6. Po zakończeniu pomiarów wyniki należy przedstawić do akceptacji prowadzącemu ćwiczenie.
Sprawozdanie
1. Sprawozdanie z wykonanego ćwiczenia grupa lub indywidualnie studenci przedstawiają przed przystąpieniem do następnego ćwiczenia,
2. Sprawozdanie wykonane na papierze formatu A4 powinno zawierać:
- imię i nazwisko studenta lub studentów, wykonujących ćwiczenie i sprawozdanie,
- adres mailowy do kontaktu,
- datę wykonywania ćwiczenia,
- temat ćwiczenia,
- wyniki pomiarów,
- obliczenia i ich zestawienia, wykresy, schematy, podsumowania i wnioski oraz odpowiedzi na problemy zadane przez prowadzącego.
3. W przypadku skierowania sprawozdania do poprawy, termin jego oddania należy uzgodnić z prowadzącym. Termin nie może być dłuższy niż 2 tygodnie od wykonania ćwiczenia. Każdorazowa poprawa sprawozdania powoduje obniżenie oceny końcowej z danego ćwiczenia o wartość 0,5. W związku z tym, aby zaliczyć ćwiczenie konieczne jest uzyskanie po poprawie sprawozdania oceny z danego ćwiczenia co najmniej 3+(3,25).
Kolokwium
1. Kolokwium zaliczeniowe z ćwiczenia zdają studenci po złożeniu sprawozdania.
2. Kolokwia przyjmowane są w godzinach ćwiczeń lub, w uzasadnionych przypadkach, w innym terminie uzgodnionym z prowadzącym. Kolokwium przyjmuje prowadzący, pod opieką którego student wykonywał ćwiczenie.
3. Z danego ćwiczenia wystawiana jest jedna ocena łączna obejmująca wszystkie składowe ćwiczenia, tj.:
- przygotowanie do ćwiczenia,
- wykonanie ćwiczenia,
- wykonanie sprawozdania,
- kolokwium zaliczeniowe.
4. Oceny z poszczególnych ćwiczeń są wystawiane wg skali: 2 – niezaliczone; 3- (2,75 do obliczenia średniej); 3; 3+ (3,25); 3,5; 4- (3,75); 4; 4+ (4,25); 4,5; 5- (4,75); 5.
5. W przypadku negatywnego wyniku kolokwium za dane ćwiczenie wystawiana jest ocena 2. Niezaliczone kolokwium może być poprawione nie później niż w terminie dwutygodniowym po wykonaniu ćwiczenia. Termin kolokwium poprawkowego należy uzgodnić z prowadzącym. W całym semestrze dopuszcza się poprawę kolokwiów z 2 ćwiczeń. Ocena końcowa z ćwiczenia w przypadku poprawy kolokwium jest obniżana o 0,5. W związku z tym, aby zaliczyć ćwiczenie konieczne jest uzyskanie po poprawie kolokwium oceny z danego ćwiczenia co najmniej 3+(3,25).
1. Do zaliczenia całości ćwiczeń laboratoryjnych wymagane jest wykonanie i zaliczenie wszystkich ćwiczeń przewidzianych harmonogramem.
2. Po zakończeniu cyklu ćwiczeń dopuszcza się poprawę oceny z jednego ćwiczenia, które zostało ocenione najsłabiej. Chęć poprawy należy zgłosić kierownikowi przedmiotu w dniu ostatniego kolokwium.
3. Ocena końcowa jest wystawiana na podstawie średniej arytmetycznej z wszystkich ocen zaliczających poszczególne ćwiczenia wg skali:
<3,25 – 3; 3,25÷3,74 – 3,5; 3,75÷4,24 – 4; 4,25÷4,6 – 4,5; >4,6 – 5.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W1:**

Ma wiedzę dotyczącą: procesów oczyszczania gazów, ze szczególnym zwróceniem uwagi na opis fenomenologiczny poszczególnych procesów i zrozumienie zjawisk składających się na proces oraz opis ilościowy oraz w zakresie konstrukcji podstawowych aparatów do prowadzenia procesów jednostkowych, metod pomiarowych, metod obliczeniowych w zakresie oczyszczania gazów.

Weryfikacja:

sprawozdanie, kolokwium, dyskusja

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_W03, K2\_W05, K2\_W09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WG.o, III.P7S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U1:**

Potrafi planować i prowadzić badania doświadczalne w laboratorium, korzystać z przyrządów pomiarowych oraz interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.

Weryfikacja:

sprawozdanie, kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_U05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_U, I.P7S\_UW.o, III.P7S\_UW.o

**Charakterystyka U2:**

Potrafi współpracować w zespole w celu wspólnego wykonania i prezentacji zadania.

Weryfikacja:

dyskusja

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_U08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_UO, P7U\_U

**Charakterystyka U3:**

Potrafi ocenić i dobrać odpowiednie rozwiązania techniczne w zakresie oczyszczania gazów.

Weryfikacja:

sprawozdanie, kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_U17

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_U, I.P7S\_UW.o, III.P7S\_UW.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka KS1:**

Rozumie potrzebę ciągłego uzupełniania swojej wiedzy.

Weryfikacja:

sprawozdanie, kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_K, I.P7S\_KK

**Charakterystyka KS2:**

Prawidłowo reaguje na problemy związane z pracą inżyniera.

Weryfikacja:

sprawozdanie, kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_K02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_KK, I.P6S\_KR, P6U\_K

**Charakterystyka KS3:**

Ma świadomość odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

Weryfikacja:

kolokwium, dyskusja

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_K05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_KO, P6U\_K