

**Technologia Chemiczna**  
**Studia niestacjonarne pierwszego stopnia**

WN1A_11/05 Circular economy.....	2
WN1A_11/06 Climate changes.....	6
CN1A_13 Chemia związków heteroorganicznych.....	9
CN1A_13P Chemia związków heteroorganicznych – projekt.....	12
CN1A_21 Bezpieczeństwo techniczne.....	16
CN1A_80/01 Laboratorium chemii i fizykochemii produktów naftowych.....	20
CN1A_80/02 Procesy otrzymywania paliw i środków smarowych – laboratorium.....	27
CN1A_83L/01 Laboratorium tworzyw sztucznych.....	33
CN1A_83L/02 Wybrane właściwości tworzyw sztucznych – laboratorium.....	38
CN1A_86 Seminarium dyplomowe.....	43
CN1A_87 Praca dyplomowa.....	47

## WN1A\_11/05 Circular economy

### Description of course

Code of course	WN1A_11/05
Name of course	Circular economy
Version of course	1
<b>A. Place of course in study system</b>	
Level of study	First cycle programme
Form and mode of study	Part-time degree programme
Profile of study	General academic profile
Place of providing of course	Faculty of Civil Engineering, Mechanics and Petrochemistry
Place of carrying out of course	FCEMP, Institute of Chemistry
Coordinator of course	Małgorzata Kacprzak, Phd, Dsc

### B. General characteristics of course

Block of courses	Basic
Group of courses	Common for faculty
Type of course	Elective
Language of course	English
Nominal semester	2 (a. y. 2022/2023)
Time of completion in academic year	Summer semester
Preliminary requirements	-
Limit of students	Lecture: min. 15

### C. Learning outcomes and teaching manner

Purpose of course	This course will provide undergraduate students with knowledge in concepts of circular economy CE in the context of the current state of waste and material management systems as well as technological, economic and legal limitations. The implementation of the course content will ensure the understanding of terms such as life cycle, energy flows, "no-waste / less waste" and industrial ecology. Case studies will allow students to learn about the possibility of applying the CE concept in the processing technology of commonly used materials, such as metals, rubber, plastics or the so-called everyday objects clothes, electronic devices, shoes. CE financing and operating models will also be explored in a broader perspective, exploring how global supply chains can scale to more quickly deploy and adapt to circular economies.
-------------------	--

Learning outcomes	See Table 1.
Form of classes and weekly number of taught hours	Lecture 10h Tutorial 0h Laboratory 0h Project 0h Computer classes 0h

Contents of course

1. Fundamentals of the circular economy: theories and principles of the concept and the history of the idea. 2. Circular design and innovation: opportunities and challenges related to the design of circular technological processes in various sectors. 3. Circular business models: the role of business in a circular economy and how to accelerate the transition from a linear model. 4. Building a circular economy strategy: the rationale for CE and ways to measure success. 5. Politics and society: macro (governments) and micro (local communities) approaches to the social effects of consumption. 6. Social practices and value transformation: optimal organization of materials management in various sectors, energy balance and environmental impact. 7. CE in everyday life (waste is food, the second life of a smartphone, zero waste clothes). 8. Re- thinking in a sustainable circular economy.

Methods of evaluation

Attendance at lectures is recommended. It is recommended that the student attend all lectures (10 hours). Each lecture will end with a short quiz on the content of the lecture. If the student participates in all the quizzes (confirmation of the activity in lectures), it will be a bonus to raise the test grade by half a grade. The condition for passing the lectures is obtaining a positive grade from the written test in the fifteenth week of classes, containing the lectures content. The obtained assessment from the written lecture test is made available at the next consultation. In the case of a unsatisfactory grade from the lecture test, the student has the possibility to correct it during the next term in the examination session. In the case of failure to pass a given material, students are allowed to take an final date in the resit session. The student may repeat the lecture due to unsatisfactory results only in the next academic year. When completing the course, the student may only use his or her acquired knowledge. It is unacceptable to use your own notes, books and scripts. The student has the right to inspect his work always during the tutor's consultation hours or at another time agreed by email.

Methods of verification of learning outcomes

See Table 1.

Exam

No

Literature

1. Jonker J., Ivo Kothman, Niels Faber, Naomi Montenegro Navarro (2018) Organising for the Circular Economy, free e-book  
[organising\\_for\\_the\\_circular\\_economy\\_ebook.pdf](https://europa.eu/organising_for_the_circular_economy_ebook.pdf) (europa.eu)  
2. Ekins, P., Domenech, T., Drummond, P., Bleischwitz, R., Hughes, N. and Lotti, L. (2019), "The Circular Economy: What, Why, How and Where", Background paper for an OECD/EC Workshop on 5 July 2019 within the workshop series "Managing environmental and energy transitions for regions and cities", Paris,  
<https://www.oecd.org/cfe/regionaldevelopment/Ekins-2019-Circular-Economy-What-Why-HowWhere.pdf>  
3. Green Alliance, January 2015, A circular economy for smart devices Opportunities in the US, UK and India  
4. William McDonough, Michael Braungart (2002). Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make, Things, North Point Press;  
5. Stahel, W. The Circular Economy: A Users Guide, (2019) 6. Webster, K. The Circular Economy: A Wealth of Flows, 2nd Edition (2016)

Website of course

-

#### **D. Student workload**

Number of ECTS credits

1

Number of student work hours  
to achieve learning outcomes

Lecture: number of taught hours according to study plan – 10  
h; student individual work: reading key literature – 10h;  
preparation to test – 5h; In total – 25h = 1 ECTS

Number of ECTS credits on classes with direct  
participation of academic teacher

Lecture – 10h; In total – 10h = 0,4 ECTS

Number of ECTS credits which student obtains  
on practical classes

0

#### **E. Additional information**

Notes

-

Table 1. Learning outcomes

#### **Table. Learning outcomes**

##### **General academic profile - knowledge**

##### **Code of learning outcome: W16**

Has basic knowledge necessary to understand the social, economic and legal conditions of introducing the principles of circular economy.

Verification:

Test from lectures content (1-8).

Field of study related learning outcome:

C1A\_W16: Has basic knowledge necessary to understand the social, economic and legal determinants of engineering activities.

Area of study related learning outcome:

I.P6S\_WK

##### **General academic profile – skills**

##### **Code of learning outcome: U01**

Can obtain information from properly selected sources in English, in the field of circular economy.

Verification:

Test from lectures content (1-8).

Field of study related learning outcome:

C1A\_U01: Can obtain information from literature, databases and other properly selected sources, also in a foreign language in the field of chemical technology; is able to integrate the obtained information, interpret it, as well as draw conclusions and formulate and justify opinions.

Area of study related learning outcome:

P6U\_U

##### **General academic profile – social competences**

##### **Code of learning outcome: K02**

Is aware of the importance of introducing the principles of circular economy, including its impact on the environment.

Verification:

Active participation in lectures (quizzes) (1-8).

Field of study related learning outcome:

C1A\_K02: Is aware of the importance and understands the non-technical aspects and effects of an engineer's activity in the field of chemical technology, including its impact on the environment, and the related responsibility for decisions made.

Area of study related learning outcome:

I.P6S\_KR

## WN1A\_11/06 Climate changes

### Description of course

Code of course	WN1A_11/06
Name of course	Climate changes
Version of course	1
<b>A. Place of course in study system</b>	
Level of study	First cycle programme
Form and mode of study	Part-time degree programme
Profile of study	General academic profile
Place of providing of course	Faculty of Civil Engineering, Mechanics and Petrochemistry
Place of carrying out of course	FCEMP, Institute of Chemistry
Coordinator of course	Małgorzata Kacprzak, Phd, Dsc

### B. General characteristics of course

Block of courses	Basic
Group of courses	Common for faculty
Type of course	Elective
Language of course	English
Nominal semester	2 (a. y. 2022/2023)
Time of completion in academic year	Summer semester
Preliminary requirements	-
Limit of students	Lecture: min. 15

### C. Learning outcomes and teaching manner

Purpose of course	Climate change is one of the most important civilization problem. The goal of the course is to provide for undergraduate students knowledge on anthropogenic and climatic causes as well as global and regional effects of changes in the concentration of carbon dioxide and other greenhouse gases (GHGs) in the atmosphere. The phenomena of climate variability and changes, both observed in the past and predicted for the next century, that affect the human population and natural ecosystems, will be discussed. The components and basic mechanisms governing the response of the climate system to the factors driving changes will be characterized. The role of science, politics, social, economic and media issues in the current debate on what to do with climate change will also be demonstrated.
-------------------	---

Learning outcomes	See Table 1.
Form of classes and weekly number of taught hours	Lecture 10h Tutorial 0h Laboratory 0h Project 0h Computer classes 0h

Contents of course

1. Climate changes - historical outline and scenarios of future changes. 2. The water and carbon cycle – physical and biogeochemical processes, carbon footprint, water footprint. 3. Extreme phenomena - floods, droughts and cyclones. 4. The impact of climate change on people and climate (water resources, food security, energy. 5. Global Warming and the Greenhouse Effect – global and regional impact. 6. Models and climate forecasts. 7. COP 25 simulation. 8. Adaptation of urbanized areas - the role of blue and green infrastructure; mitigating the local climate and improving air quality, managing rainwater; limiting the occurrence of urban floods and their effects. 9. Climate and society - social costs of climate change.

Methods of evaluation

The attendance at lectures is recommended. It is recommended that the student attends all lectures (10 hours). Each lecture will end with a short quiz on the content of the lecture. If the student participates in all the quizzes (confirmation of the activity in lectures), it will be a bonus to raise the test grade by half a grade. The condition for passing the lectures is obtaining a positive grade from the written test in the fifteenth week of classes, containing the lectures content. The obtained assessment from the written lecture test is made available at the next consultation. In the case of a unsatisfactory grade from the lecture test, the student has the possibility to correct it during the next term in the examination session. In the case of failure to pass a given material, students are allowed to take an final date in the resit session. The student may repeat the lecture due to unsatisfactory results only in the next academic year. When completing the course, the student may only use his or her acquired knowledge. It is unacceptable to use your own notes, books and scripts. The student has the right to inspect his work always during the tutor's consultation hours or at another time agreed by email.

Methods of verification of learning outcomes

See Table 1.

Exam

No

Literature

1. UNFCCC, United Nations Framework Convention on Climate Change. 2007 Climate change - impacts, vulnerabilities and adaptation in developing countries, <https://unfccc.int/resource/docs/publications/impacts.pdf>  
2. Schmittner A. 2018, Introduction to Climate Science, <https://open.oregonstate.edu/climatechange/>  
3. Department of Food and Rural Affairs Accounting for the Effects of Climate Change Supplementary Green Book Guidance, November 2020,  
3. [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/934339/Accounting\\_for\\_the\\_Effects\\_of\\_Climate\\_Change\\_-\\_Supplementary\\_Green\\_Book\\_-\\_\\_.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/934339/Accounting_for_the_Effects_of_Climate_Change_-_Supplementary_Green_Book_-__.pdf)  
4. Ramakrishnan V, McNutt M. 2020. Climate Change Evidence & Causes, update 2020. An overview from the Royal Society and the US National Academy of Sciences, [https://royalsociety.org/-/media/Royal\\_Society\\_Content/policy/projects/climate-evidencecauses/climate-change-evidence-causes.pdf](https://royalsociety.org/-/media/Royal_Society_Content/policy/projects/climate-evidencecauses/climate-change-evidence-causes.pdf)

Website of course

-

## **D. Student workload**

Number of ECTS credits

1

Number of student work hours  
to achieve learning outcomes

Lecture: number of taught hours according to study plan – 10h;  
student individual work: reading key literature – 10h;  
preparation to test – 5h; In total 25h = 1 ECTS

Number of ECTS credits on classes with direct  
participation of academic teacher

Lecture – 10h; In total – 10h = 0,4 ECTS

Number of ECTS credits which student obtains  
on practical classes

0

### **E. Additional information**

Notes

-

### **Table. Learning outcomes**

#### **General academic profile – knowledge**

##### **Code of learning outcome: W16**

Has the basic knowledge necessary to understand the causes and effects of climate change.

Verification:

Test from lectures content (1-9).

Field of study related learning outcome:

C1A\_W16: Has basic knowledge necessary to understand the social, economic and legal determinants of engineering activities.

Area of study related learning outcome:

I.P6S\_WK

#### **General academic profile – skills**

##### **Code of learning outcome: U01**

Is able to obtain information from the English literature on climate change.

Verification:

Test from lectures content (1-9).

Field of study related learning outcome:

C1A\_U01: Can obtain information from literature, databases and other properly selected sources, also in a foreign language in the field of chemical technology; is able to integrate the obtained information, interpret it, as well as draw conclusions and formulate and justify opinions.

Area of study related learning outcome:

P6U\_U

#### **General academic profile – social competences**

##### **Code of learning outcome: K02**

Is aware of the impact of technological processes on the environment, especially in the context of climate change.

Verification:

Active participation in lectures (quizzes) (1-9).

Field of study related learning outcome:

C1A\_K02: Is aware of the importance and understands the non-technical aspects and effects of an engineer's activity in the field of chemical technology, including its impact on the environment, and the related responsibility for decisions made.

Area of study related learning outcome:

I.P6S\_KR



## CN1A\_13 Chemia związków heteroorganicznych

**Nazwa przedmiotu:**

Chemia związków heteroorganicznych

**Wersja przedmiotu:**

2022/2023

### A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Forma i tryb prowadzenia studiów:**

Niestacjonarne

**Profil studiów:**

Profil ogólnoakademicki

**Specjalność:**

-

**Jednostka prowadząca:**

Wydział Budownictwa, Mechaniki i Petrochemii w Płocku

**Jednostka realizująca:**

WBMiP, Instytut Chemii

**Koordinator przedmiotu:**

dr inż. Aneta Lorek

### B. Ogólna charakterystyka przedmiotu

**Blok przedmiotów:**

Kierunkowe

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne dla kierunku

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Semestr nominalny:**

5

**Usytuowanie realizacji w roku akademickim:**

semestr zimowy

**Wymagania wstępne:**

-

**Limit liczby studentów:**

Zgodnie z regulaminem pracy w PW

### C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest uzyskanie przez studenta wiedzy z zakresu nazewnictwa, budowy i właściwości wybranych związków heteroorganicznych.

**Efekty uczenia się:**

Patrz tabela.

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

Wykład: 10h  
Ćwiczenia: 0h  
Laboratorium: 0h  
Projekt: 0h  
Lekcje komputerowe: 0h

**Treści kształcenia:**

Związki heterocykliczne – wprowadzenie. Nomenklatura związków heterocyklicznych. Związki heterocykliczne pięcioczłonowe. Związki heterocykliczne sześcioczłonowe. Alkaloidy. Organiczne pochodne kwasu siarkowego. Heteroorganiczne pochodne kwasu węglowego. Wybrane związki metaloorganiczne. Związki fosforoorganiczne. Heteroorganiczne składniki ropy naftowej. Usuwanie heteroatomów z frakcji naftowych.

**Metody oceny:**

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnej oceny z pisemnego kolokwium zaliczeniowego.

**Metody sprawdzania efektów uczenia się:**

Patrz tabela.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Kirmann A., Cantacuzene J., Duhamel P.: Chemia organiczna. Związki wielopodstwione, PWN, Warszawa, 1982.
2. Kajdas C.: Technologia petrochemiczna. Część I: Skład ropy naftowej, Wyd. PW, Warszawa, 1984
3. Paczuski M., Przedlacki M., Lorek A.: Technologia produktów naftowych, OW PW, Warszawa 2015
4. Czasopisma naukowe, np. Nafta Gaz, Przemysł chemiczny.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**D. Nakład pracy studenta**

**Liczba punktów ECTS:**

1

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

Wykłady: liczba godzin według planu studiów – 10, przygotowanie do zajęć – 5, przygotowanie do kolokwium – 10, Razem – 25h

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

Wykłady – 10h; Razem – 10h = 0,4 ECTS

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

0 ECTS

**E. Informacje dodatkowe**

Uwagi:

-

**Tabela. Charakterystyki kształcenia**

**Profil ogólnoakademicki – wiedza**

**Efekt W11:**

Ma wiedzę z zakresu budowy i właściwości wybranych związków heteroorganicznych.

Weryfikacja:

Kolokwium.

Efekt uczenia się dla programu studiów:

C1A\_W11: Ma szczegółową wiedzę z zakresu syntezy organicznej, technologii otrzymywania produktów przerobu ropy naftowej, w tym syntezy polimerów i technologii otrzymywania materiałów polimerowych.

Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK lub charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się PRK dla profilu, lub dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie:

I.P6S\_WG.o

**Profil ogólnoakademicki – umiejętności**

**Profil ogólnoakademicki – kompetencje społeczne**

**Efekt K05:**

Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną.

Weryfikacja:

Kolokwium.

Efekt uczenia się dla programu studiów:

C1A\_K05: Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.

Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK lub charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się PRK dla profilu, lub dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie:

P6U\_K

## CN1A\_13P Chemia związków heteroorganicznych – projekt

**Nazwa przedmiotu:**

Chemia związków heteroorganicznych – projekt

**Wersja przedmiotu:**

2022/2023

### A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Forma i tryb prowadzenia studiów:**

Niestacjonarne

**Profil studiów:**

Profil ogólnoakademicki

**Specjalność:**

-

**Jednostka prowadząca:**

Wydział Budownictwa, Mechaniki i Petrochemii w Płocku

**Jednostka realizująca:**

WBMiP, Instytut Chemii

**Koordinator przedmiotu:**

dr inż. Aneta Lorek

### B. Ogólna charakterystyka przedmiotu

**Blok przedmiotów:**

Kierunkowe

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne dla kierunku

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Semestr nominalny:**

5

**Usytuowanie realizacji w roku akademickim:**

semestr zimowy

**Wymagania wstępne:**

-

**Limit liczby studentów:**

10-12

### C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest uzyskanie przez studenta umiejętności z zakresu właściwości wybranych związków heteroorganicznych.

**Efekty uczenia się:**

Patrz tabela.

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

Wykład: 0h  
Ćwiczenia: 0h  
Laboratorium: 0h  
Projekt: 20h  
Lekcje komputerowe: 0h

**Treści kształcenia:**

Opracowanie zadania projektowego obejmującego zakres wiedzy dotyczący heteroorganicznych składników ropy naftowej oraz metod usuwania heteroatomów z frakcji naftowych.

**Metody oceny:**

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnej oceny z zadania projektowego.

**Metody sprawdzania efektów uczenia się:**

Patrz tabela.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Kirmann A., Cantacuzene J., Duhamel P.: Chemia organiczna. Związki wielopodstwione, PWN, Warszawa, 1982.
2. Kajdas C.: Technologia petrochemiczna. Część I: Skład ropy naftowej, Wyd. PW, Warszawa, 1984.
3. Paczuski M., Przedlacki M., Lorek A.: Technologia produktów naftowych, OW PW, Warszawa 2015.
4. Czasopisma naukowe, np. Nafta Gaz, Przemysł chemiczny.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**D. Nakład pracy studenta**

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

Projekt: liczba godzin według planu studiów – 20, przygotowanie opracowania zadania projektowego – 30, Razem – 50h

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

Projekt – 20h; Razem – 20 h = 0,8 ECTS

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

Projekty: liczba godzin według planu studiów – 20, przygotowanie opracowania 30; Razem – 50h = 2 ECTS

**E. Informacje dodatkowe**

Uwagi:

-

**Tabela. Charakterystyki kształcenia**

**Profil ogólnoakademicki – wiedza**

**Efekt W11:**

Ma wiedzę z zakresu budowy i właściwości wybranych związków heteroorganicznych.

Weryfikacja:

Zadanie projektowe.

Efekt uczenia się dla programu studiów:

C1A\_W11: Ma szczegółową wiedzę z zakresu syntezy organicznej, technologii otrzymywania produktów przerobu ropy naftowej, w tym syntezy polimerów i technologii otrzymywania materiałów polimerowych.

Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK lub charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się PRK dla profilu, lub dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie:

I.P6S\_WG.o

### **Profil ogólnoakademicki – umiejętności**

#### **Efekt U01:**

Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł w zakresie heteroorganicznych składników ropy naftowych i metod ich usuwania z frakcji naftowych.

Weryfikacja:

Zadanie projektowe.

Efekt uczenia się dla programu studiów:

C1A\_U01: Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku obcym w zakresie technologii chemicznej; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie. Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK lub charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się PRK dla profilu, lub dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie:

P6U\_U

#### **Efekt U09:**

Potrafi interpretować dane liczbowe w zakresie heteroorganicznych składników ropy naftowych i metod ich usuwania z frakcji naftowych.

Weryfikacja:

Zadanie projektowe.

Efekt uczenia się dla programu studiów:

C1A\_U09: Potrafi przedstawiać otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonywać ich interpretacji i wyciągać wnioski.

Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK lub charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się PRK dla profilu, lub dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie:

III.P6S\_UW.o

### **Profil ogólnoakademicki – kompetencje społeczne**

#### **Efekt K03:**

Ma świadomość przestrzegania praw autorskich.

Weryfikacja:

Zadanie projektowe.

Efekt uczenia się dla programu studiów:

C1A\_K03: Ma świadomość konieczności przestrzegania prawa własności przemysłowej i praw autorskich.

Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK lub charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się PRK dla profilu, lub dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie:

I.P6S\_KR

**Efekt K05:**

Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole.

Weryfikacja:

Zadanie projektowe.

Efekt uczenia się dla programu studiów:

C1A\_K05: Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.

Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK lub charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się PRK dla profilu, lub dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie:

P6U\_K

## **CN1A\_21 Bezpieczeństwo techniczne**

**Nazwa przedmiotu:**

Bezpieczeństwo techniczne

**Wersja przedmiotu:**

2022/2023

### **A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów**

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Forma i tryb prowadzenia studiów:**

Niestacjonarne

**Profil studiów:**

Profil ogólnoakademicki

**Specjalność:**

-

**Jednostka prowadząca:**

Wydział Budownictwa, Mechaniki i Petrochemii w Płocku

**Jednostka realizująca:**

WBMiP, Instytut Chemii

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Aneta Lorek, czynni pracownicy Biura BHP PKN ORLEN SA

### **B. Ogólna charakterystyka przedmiotu**

**Blok przedmiotów:**

Kierunkowe

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne dla kierunku

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Semestr nominalny:**

7

**Usytuowanie realizacji w roku akademickim:**

semestr zimowy

**Wymagania wstępne:**

-

**Limit liczby studentów:**

Zgodnie z regulaminem pracy w PW

### **C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest uzyskanie przez studenta wiedzy i umiejętności w zakresie awarii w przemyśle chemicznym, ich skutkami i zapobieganiu im.

**Efekty uczenia się:**

Patrz tabela.

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



Wykład: 20h  
Ćwiczenia: 0h  
Laboratorium: 0h  
Projekt: 0h  
Lekcje komputerowe: 0h

**Treści kształcenia:**

Przyczyny awarii, wypadków i ich skutków. Pojęcie ryzyka i analiza ilościowa ryzyka oraz jakościowa i ilościowa analiza bezpieczeństwa procesowego. Zarządzanie ryzykiem i bezpieczeństwo. Zapobieganie awariom w przemyśle chemicznym ze szczególnym uwzględnieniem przemysłu rafineryjnego i petrochemicznego (wycieki ropy naftowej i produktów naftowych, transport ropy i produktów m.in. rurociągami). Wymagania dla miejsc zagrożonych wybuchem. Konwencje międzynarodowe i Dyrektywy UE w zakresie bezpieczeństwa techniczno-chemicznego.

**Metody oceny:**

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium.

**Metody sprawdzania efektów uczenia się:**

Patrz tabela.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Markowski A., Zapobiegania stratom w przemyśle cz. I, II i III, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź 2000.
2. Surgała J., Ropa naftowa a środowisko, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2001.
3. Barnier M., Atlas wielkich zagrożeń, WNT, Warszawa, 1995.
4. Michałowski W., Trzop S., Budowa rurociągów dalekiego zasięgu, WNT, Warszawa, 1982.
5. Ryng M., Bezpieczeństwo techniczne w przemyśle chemicznym. Poradnik, WNT, 1985.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**D. Nakład pracy studenta**

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

Wykłady: liczba godzin według planu studiów – 20, zapoznanie ze wskazaną literaturą – 20, przygotowanie do kolokwium – 35; Razem – 75h

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

Wykład - 20h; Razem – 20h = 0,8 ECTS

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

0 ECTS

**E. Informacje dodatkowe**

Uwagi:

-

## **Tabela. Charakterystyki kształcenia**

### **Profil ogólnoakademicki - wiedza**

#### **Efekt W05:**

Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia przyczyn awarii i wypadków.

Weryfikacja:

Kolokwium.

Efekt uczenia się dla programu studiów:

C1A\_W05: Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia i opisu działania aparatury pomiarowej i układów kontrolno-pomiarowych.

Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK lub charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się PRK dla profilu, lub dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie:

I.P6S\_WG.o

#### **Efekt W07:**

Ma wiedzę ogólną z zakresu realizacji i kontroli procesu technologicznego; uzyskiwania podstawowych produktów, postępowania z produktami ubocznymi i odpadami; stosowania technologii przyjaznych środowisku.

Weryfikacja:

Kolokwium.

Efekt uczenia się dla programu studiów:

C1A\_W07: Ma wiedzę ogólną z zakresu charakterystyki surowców stosowanych w technologii chemicznej.

Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK lub charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się PRK dla profilu, lub dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie:

P6U\_W

#### **Efekt W17:**

Ma podstawową wiedzę dotyczącą bezpieczeństwa i higieny pracy w technologii chemicznej, w tym szczególnie w technologii przerobu ropy naftowej i technologii tworzyw sztucznych.

Weryfikacja:

Kolokwium.

Efekt uczenia się dla programu studiów:

C1A\_W17: Ma podstawową wiedzę dotyczącą bezpieczeństwa i higieny pracy w technologii chemicznej.

Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK lub charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się PRK dla profilu, lub dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie:

I.P6S\_WK

**Efekt W18:**

Ma podstawową wiedzę z zakresu zagrożeń i ryzyka w przemyśle chemicznym, bezpiecznego postępowania oraz zapobiegania wypadkom i awariom, postępowania w przypadku zaistnienia wypadków lub awarii, stosowania międzynarodowych przepisów z zakresu bezpieczeństwa technicznego.

Weryfikacja:

Kolokwium.

Efekt uczenia się dla programu studiów:

C1A\_W18: Ma podstawową wiedzę dotyczącą bezpieczeństwa i higieny pracy w technologii chemicznej.

Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK lub charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się PRK dla profilu, lub dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie:

I.P6S\_WK

**Profil ogólnoakademicki – umiejętności**

**Efekt U01:**

Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.

Weryfikacja:

Kolokwium.

Efekt uczenia się dla programu studiów:

C1A\_U01: Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku obcym w zakresie technologii chemicznej; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.

Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK lub charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się PRK dla profilu, lub dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie:

P6U\_U

**Efekt U19:**

Stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy związane z pracą w przemyśle chemicznym.

Weryfikacja:

Kolokwium.

Efekt uczenia się dla programu studiów:

C1A\_U19: Stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy związane z pracą w przemyśle chemicznym.

Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK lub charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się PRK dla profilu, lub dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie:

III.P6S\_UW.o

**Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne**

-

## **CN1A\_80/01 Laboratorium chemii i fizykochemii produktów naftowych**

**Nazwa przedmiotu:**

Laboratorium chemii i fizykochemii produktów naftowych

**Wersja przedmiotu:**

2022/2023

### **A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów**

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Forma i tryb prowadzenia studiów:**

niestacjonarne

**Profil studiów:**

Profil ogólnoakademicki

**Specjalność:**

Technologia petrochemiczna

**Jednostka prowadząca:**

Wydział Budownictwa, Mechaniki i Petrochemii w Płocku

**Jednostka realizująca:**

WBMiP, Instytut Chemii

**Koordinator przedmiotu:**

dr inż. Łukasz Gościniak

### **B. Ogólna charakterystyka przedmiotu**

**Blok przedmiotów:**

specjalnościowe – Technologia petrochemiczna

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne dla specjalności

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny ograniczonego wyboru

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Semestr nominalny:**

7

**Usytuowanie realizacji w roku akademickim:**

semestr zimowy

**Wymagania wstępne:**

-

**Limit liczby studentów:**

8-10

### **C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest uzyskanie przez studenta wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych w zakresie: badania chemicznych i fizycznych właściwości produktów naftowych, określania zależności pomiędzy procesami produkcji produktów naftowych a ich właściwościami chemicznymi i fizycznymi, oceny jakości produktów naftowych, określania wpływu właściwości chemicznych i fizycznych produktów naftowych na ich właściwości eksploatacyjne, określania wpływu właściwości chemicznych

i fizycznych produktów naftowych na ich możliwości aplikacyjne, konsekwencji stosowania produktów naftowych dla środowiska naturalnego.

**Efekty uczenia się:**

Patrz tabela.

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

Wykład: 0h

Ćwiczenia: 0h

Laboratorium: 50h

Projekt: 0h

Lekcje komputerowe: 0h

**Treści kształcenia:**

L1. Właściwości rop naftowych; L2. Właściwości benzyn do pojazdów samochodowych; L3. Właściwości olejów napędowych do pojazdów samochodowych; L4-L5. Właściwości olejów smarowych; L6. Właściwości smarów plastycznych; L7. Właściwości parafin, L8. Właściwości asfaltów.

**Metody oceny:**

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnej oceny z 8 ustnych kolokwii oraz zaliczenie 8 sprawozdań.

**Metody sprawdzania efektów uczenia się:**

Patrz tabela.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Baczewski K., Kałdoński T.: Paliwa do silników o zapłonie iskrowym, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2005;
2. Baczewski K., Kałdoński T.: Paliwa do silników o zapłonie samoczynnym, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2008;
3. Zwierzycki W.: Oleje, paliwa i smary dla motoryzacji i przemysłu, Rafineria Nafty GLIMAR SA, Wydawnictwo i Zakład Poligrafii Instytutu Technologii Eksploatacji, Radom 2001;
4. Podniało A.: Paliwa, oleje i smary w ekologicznej eksploatacji, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2002;
5. Czarny R.: Smary plastyczne, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2004;
6. Kajdas C.: Stałe węglowodory naftowe, Biuro Wydawnicze „Chemia”, Warszawa 1972;
7. Zieliński J. (red.), Bukowski A. (red.): Wybrane właściwości asfaltów naftowych i kompozycji asfaltowo-polimerowych, Ćwiczenia laboratoryjne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2007;
8. Błażejowski K., Wójcik-Wiśniewska M., Baranowska W.: Poradnik asfaltowy, ORLEN Asfalt Sp. z o. o., Płock 2018;
9. Surygala J.: Vademecum rafinera: ropa naftowa: właściwości, przetwarzanie, produkty, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2006;
10. Grzywa E., Molenda J.: Technologia podstawowych syntez organicznych, Tom 1, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2008;
11. Kajdas C.: Chemia i fizykochemia ropy naftowej, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1979;
12. Gurewicz I. Ł.: Własności i przeróbka pierwotna ropy naftowej i gazu, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1975;

13. Speight J. G.: The Chemistry and Technology of Petroleum, CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton 2014;
14. Totten G. E., Westbrook S. R., Shah R. J.: Fuels and Lubricants Handbook: Technology, Properties, Performance, and Testing, ASTM International, Glen Burnie 2003;
15. Nadkarni R. A.: Guide to ASTM Test Methods for the Analysis of Petroleum Products and Lubricants, ASTM International, West Conshohocken 2007;
16. Elvers B.: Handbook of Fuels: Energy Sources for Transportation, WILEYVCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim 2008;
17. Mortier R. M., Fox M. F., Orszulik S.: Chemistry and Technology of Lubricants, Springer-Verlag New York Inc., New York 2010;
18. Pillon L. Z.: Interfacial Properties of Petroleum Products, CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton 2007;
19. Read J., Whiteoak D.: The Shell Bitumen Handbook, Thomas Telford Ltd, London 2003.

#### **Witryna www przedmiotu:**

-

#### **D. Nakład pracy studenta**

##### **Liczba punktów ECTS:**

5

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

Laboratoria: liczba godzin według planu studiów – 50, zapoznanie ze wskazaną literaturą – 10, opracowanie sprawozdania – 30, przygotowanie do kolokwium – 35, Razem – 125h

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

Laboratoria – 50h; Razem – 50h = 2 ECTS

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

Laboratoria: liczba godzin według planu studiów – 50, zapoznanie ze wskazaną literaturą – 10, opracowanie sprawozdania – 30, przygotowanie do kolokwium – 35, Razem – 125h = 5 ECTS

#### **E. Informacje dodatkowe**

Uwagi:

-

#### **Tabela. Charakterystyki kształcenia**

##### **Profil ogólnoakademicki – wiedza**

###### **Efekt W13:**

Potrafi scharakteryzować rodzaje produktów naftowych i przedstawicieli poszczególnych rodzajów tych produktów. Potrafi definiować chemiczne i fizyczne właściwości charakterystyczne dla danego rodzaju produktów naftowych. Potrafi wskazać obszary zastosowania produktów naftowych.

Weryfikacja:

Kolokwium. Sprawozdanie.

Efekt uczenia się dla programu studiów:

C1A\_W13: Ma szczegółową wiedzę dotyczącą właściwości i zastosowania produktów przerobu ropy naftowej oraz właściwości, przetwórstwa i zastosowania tworzyw sztucznych.

Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK lub charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się PRK dla profilu, lub dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie:

I.P6S\_WG.o

**Efekt W14:**

Posiada podstawową wiedzę o trendach rozwojowych w zakresie jakości produktów naftowych. Posiada podstawową wiedzę o trendach rozwojowych w zakresie właściwości eksploatacyjnych produktów naftowych.

Weryfikacja:

Kolokwium.

Efekt uczenia się dla programu studiów:

C1A\_W14: Ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu technologii chemicznej.

Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK lub charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się PRK dla profilu, lub dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie:

I.P6S\_WG.o

**Efekt W15:**

Zna metody analizy chemicznych i fizycznych właściwości produktów naftowych. Potrafi wybrać metody analizy chemicznych i fizycznych właściwości produktów naftowych w celu klasyfikacji tych produktów. Potrafi zaproponować metody analizy chemicznych i fizycznych właściwości produktów naftowych w celu oceny jakości tych produktów.

Weryfikacja:

Kolokwium.

Efekt uczenia się dla programu studiów:

C1A\_W15: Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu technologii chemicznej.

Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK lub charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się PRK dla profilu, lub dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie:

I.P6S\_WG.o

**Profil ogólnoakademicki – umiejętności**

**Efekt U01:**

Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł w zakresie: badania chemicznych i fizycznych właściwości produktów naftowych, określania zależności pomiędzy procesami produkcji produktów naftowych a ich właściwościami chemicznymi i fizycznymi, oceny jakości produktów naftowych, określania wpływu właściwości chemicznych i fizycznych produktów naftowych na ich właściwości eksploatacyjne, określania wpływu właściwości chemicznych i fizycznych produktów naftowych na ich możliwości aplikacyjne, konsekwencji stosowania produktów naftowych dla środowiska naturalnego oraz integrować te dane, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski i formułować opinie.

Weryfikacja:

Kolokwium.

Efekt uczenia się dla programu studiów:

C1A\_U01: Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku obcym w zakresie technologii chemicznej; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie. Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK lub charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się PRK dla profilu, lub dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie:

P6U\_U

**Efekt U09:**

Potrafi przedstawiać otrzymane wyniki analizy właściwości chemicznych i fizycznych produktów naftowych w formie liczbowej i graficznej, dokonywać ich interpretacji i wyciągać wnioski.

Weryfikacja:

Sprawozdanie.

Efekt uczenia się dla programu studiów:

C1A\_U09: Potrafi przedstawiać otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonywać ich interpretacji i wyciągać wnioski.

Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK lub charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się PRK dla profilu, lub dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie:

III.P6S\_UW.o

**Efekt U10:**

Potrafi przeprowadzić analizę chemicznych i fizycznych właściwości produktów naftowych. Potrafi interpretować wyniki uzyskane podczas analizy chemicznych i fizycznych właściwości produktów naftowych pod kątem klasyfikacji tych produktów. Potrafi interpretować wyniki uzyskane podczas analizy chemicznych i fizycznych właściwości produktów naftowych pod kątem jakości tych produktów.

Weryfikacja:

Sprawozdanie.

Efekt uczenia się dla programu studiów:

C1A\_U10: Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich w technologii chemicznej metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne.

Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK lub charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się PRK dla profilu, lub dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie:

III.P6S\_UW.o

**Efekt U15:**

Potrafi określać zależności pomiędzy właściwościami chemicznymi i fizycznymi produktów naftowych a procesami wytwarzania tych produktów.

Weryfikacja:

Kolokwium.

Efekt uczenia się dla programu studiów:

C1A\_U15: Potrafi określać zależności pomiędzy procesami produkcji chemicznej a właściwościami chemicznymi i fizykochemicznymi produktów przerobu ropy naftowej i produktów polimerowych.



Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK lub charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się PRK dla profilu, lub dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie:

III.P6S\_UW.o

**Efekt U16:**

Potrafi określać wpływ właściwości chemicznych i fizycznych produktów naftowych na właściwości eksploatacyjne tych produktów.

Weryfikacja:

Kolokwium. Sprawozdanie.

Efekt uczenia się dla programu studiów:

C1A\_U16: Potrafi określać wpływ właściwości chemicznych i fizykochemicznych produktów przerobu ropy naftowej i produktów polimerowych na ich właściwości eksploatacyjne.

Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK lub charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się PRK dla profilu, lub dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie:

III.P6S\_UW.o

**Efekt U17:**

Potrafi określać wpływ właściwości chemicznych i fizycznych produktów naftowych na jakość tych produktów.

Weryfikacja:

Kolokwium. Sprawozdanie.

Efekt uczenia się dla programu studiów:

C1A\_U17: Potrafi określać wpływ właściwości chemicznych i fizykochemicznych produktów przerobu ropy naftowej i produktów polimerowych na ich jakość.

Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK lub charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się PRK dla profilu, lub dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie:

III.P6S\_UW.o

**Efekt U25:**

Potrafi opracować metodykę analizy chemicznych i fizycznych właściwości produktów naftowych w celu klasyfikacji tych produktów. Potrafi opracować metodykę analizy chemicznych i fizycznych właściwości produktów naftowych w celu oceny jakości tych produktów.

Weryfikacja:

Kolokwium.

Efekt uczenia się dla programu studiów:

C1A\_U25: Potrafi wybrać metody i narzędzia do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich typowych dla technologii chemicznej.

Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK lub charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się PRK dla profilu, lub dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie:

III.P6S\_UW.o

## **Profil ogólnoakademicki – kompetencje społeczne**

### **Efekt K02:**

Ma świadomość ważności i rozumie skutki wpływu stosowania produktów naftowych na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

Weryfikacja:

Kolokwium.

Efekt uczenia się dla programu studiów:

C1A\_K02: Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera z zakresu technologii chemicznej, w tym jej wpływ na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK lub charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się PRK dla profilu, lub dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie:

I.P6S\_KR

### **Efekt K05:**

Ma świadomość odpowiedzialności za wykonywaną w grupie analizę chemicznych i fizycznych właściwości produktów naftowych i opracowywane sprawozdanie.

Weryfikacja:

Sprawozdanie.

Efekt uczenia się dla programu studiów:

C1A\_K05: Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.

Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK lub charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się PRK dla profilu, lub dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie:

P6U\_K

## **CN1A\_80/02 Procesy otrzymywania paliw i środków smarowych - laboratorium**

### **Nazwa przedmiotu:**

Procesy otrzymywania paliw i środków smarowych – laboratorium

### **Wersja przedmiotu:**

2022/2023

### **A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów**

#### **Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

#### **Forma i tryb prowadzenia studiów:**

Niestacjonarne

#### **Profil studiów:**

Profil ogólnoakademicki

#### **Specjalność:**

Technologia petrochemiczna

#### **Jednostka prowadząca:**

Wydział Budownictwa, Mechaniki i Petrochemii w Płocku

#### **Jednostka realizująca:**

WBMiP, Instytut Chemii

#### **Koordinator przedmiotu:**

dr inż. Łukasz Gościniak

### **B. Ogólna charakterystyka przedmiotu**

#### **Blok przedmiotów:**

specjalnościowe – Technologia petrochemiczna

#### **Grupa przedmiotów:**

Wspólne dla specjalności

#### **Status przedmiotu:**

Fakultatywny ograniczonego wyboru

#### **Język prowadzenia zajęć:**

polski

#### **Semestr nominalny:**

7

#### **Usytuowanie realizacji w roku akademickim:**

semestr zimowy

#### **Wymagania wstępne:**

-

#### **Limit liczby studentów:**

8-10

### **C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

#### **Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest uzyskanie przez studenta wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych w zakresie przygotowywania i przetwórstwa ropy naftowej w kierunku otrzymywania paliw i środków smarowych, doboru technologii otrzymywania paliw i środków smarowych o założonych

właściwościach chemicznych i fizycznych, rozwiązywania problemów związanych z zagadnieniami ochrony środowiska w procesach otrzymywania paliw i środków smarowych.

**Efekty uczenia się:**

Patrz tabela.

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

Wykład: 0h

Ćwiczenia: 0h

Laboratorium: 50h

Projekt: 0h

Lekcje komputerowe: 0h

**Treści kształcenia:**

L1. Określanie sprawności kolumny destylacyjnej; L2-3. Otrzymywanie biokomponentu oleju napędowego; L4-5. Rafinacja olejów smarowych metodą rozpuszczalnikową; L6-7. Odparafinowanie olejów smarowych metodą mocznikową; L8. Otrzymywanie smarów plastycznych.

**Metody oceny:**

Warunkiem zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych jest: obecność na zajęciach, zaliczenie ustnych kolokwii z podstaw teoretycznych wykonywanych ćwiczeń; złożenie sprawozdań, zaakceptowanych przez prowadzącego.

**Metody sprawdzania efektów uczenia się:**

Patrz tabela.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Paczuski M., Przedlacki M., Lorek A. Technologia produktów naftowych, OW PW, Warszawa 2015
2. Surygała J. (red.): Vademecum rafinera, WNT, Warszawa, 2006;
3. Grzywa E., Molenda J.: Technologia podstawowych syntez organicznych, Tom 1, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2008;
4. Gurewicz I. Ł.: Własności i przeróbka pierwotna ropy naftowej i gazu, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1975;
5. Czarny R.: Smary plastyczne, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2004;
6. Czernożukow N. I.: Rafinacja produktów naftowych, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1968;
7. Speight J. G.: The Chemistry and Technology of Petroleum, CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton 2006;
8. Totten G. E., Westbrook S. R., Shah R. J.: Fuels and Lubricants Handbook: Technology, Properties, Performance, and Testing, ASTM International, Glen Burnie 2003;
9. Mortier R. M., Orszulik S. T.: Chemistry and Technology of Lubricants, Blackie Academic & Professional, London 1997;
10. Simanzhenkov V., Idem R.: Crude Oil Chemistry, Marcel Dekker Inc., New York 2003;
11. Meyers R. A.: Handbook of Petroleum Refining Processes, McGraw-Hill Professional Publishing, New York 2004.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**D. Nakład pracy studenta**

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

Laboratoria: liczba godzin według planu studiów – 50, zapoznanie ze wskazaną literaturą – 10, opracowanie sprawozdania – 30, przygotowanie do kolokwium – 35, Razem – 125h

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

Laboratoria – 50h; Razem – 50h = 2 ECTS

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

Laboratoria: liczba godzin według planu studiów – 50, zapoznanie ze wskazaną literaturą – 10, opracowanie sprawozdania – 30, przygotowanie do kolokwium – 35, Razem – 125 h = 5 ECTS

**E. Informacje dodatkowe**

Uwagi:

-

**Tabela. Charakterystyki kształcenia**

**Profil ogólnoakademicki – wiedza**

**Efekt W13:**

Potrafi scharakteryzować rodzaje produktów naftowych i przedstawicieli poszczególnych rodzajów tych produktów. Potrafi definiować chemiczne i fizyczne właściwości charakterystyczne dla danego rodzaju produktów naftowych. Potrafi wskazać obszary zastosowania paliw i środków smarowych.

Weryfikacja:

Kolokwium.

Efekt uczenia się dla programu studiów:

C1A\_W13: Ma szczegółową wiedzę dotyczącą właściwości i zastosowania produktów przerobu ropy naftowej oraz właściwości, przetwórstwa i zastosowania tworzyw sztucznych.

Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK lub charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się PRK dla profilu, lub dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie:

I.P6S\_WG.o

**Efekt W14:**

Posiada podstawową wiedzę o trendach rozwojowych w zakresie technologii otrzymywania paliw i środków smarowych. Posiada podstawową wiedzę o trendach rozwojowych w zakresie jakości paliw i środków smarowych. Posiada podstawową wiedzę o trendach rozwojowych w zakresie właściwości eksploatacyjnych paliw i środków smarowych.

Weryfikacja:

Kolokwium.

Efekt uczenia się dla programu studiów:

C1A\_W14: Ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu technologii chemicznej.

Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK lub charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się PRK dla profilu, lub dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie:

I.P6S\_WG.o

**Efekt W15:**

Zna metody otrzymywania paliw oraz środków smarowych uwzględniające kryteria związane z właściwościami fizycznymi i chemicznym surowców i produktów oraz ochroną środowiska. Zna metody analizy chemicznych i fizycznych właściwości paliw i środków smarowych. Potrafi wybrać metody analizy chemicznych i fizycznych właściwości paliw i środków smarowych w celu klasyfikacji tych produktów. Potrafi zaproponować metody analizy chemicznych i fizycznych właściwości paliw i środków smarowych w celu oceny jakości tych produktów.

Weryfikacja:

Kolokwium.

Efekt uczenia się dla programu studiów:

C1A\_W15: Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu technologii chemicznej.

Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK lub charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się PRK dla profilu, lub dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie:

I.P6S\_WG.o

**Profil ogólnoakademicki – umiejętności**

**Efekt U01:**

Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł w zakresie przygotowywania i przetwórstwa ropy naftowej w kierunku otrzymywania paliw i środków smarowych, doboru technologii otrzymywania paliw i środków smarowych o założonych właściwościach chemicznych i fizycznych, rozwiązywania problemów związanych z ochroną środowiska w procesach otrzymywania paliw i środków smarowych oraz integrować te dane, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski i formułować opinie.

Weryfikacja:

Kolokwium.

Efekt uczenia się dla programu studiów:

C1A\_U01: Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku obcym w zakresie technologii chemicznej; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.

Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK lub charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się PRK dla profilu, lub dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie:

P6U\_U

**Efekt U09:**

Potrafi przedstawiać wyniki dotyczące procesów otrzymywania paliw i środków smarowych w formie liczbowej i graficznej, dokonywać ich interpretacji i wyciągać wnioski.

Weryfikacja:

Sprawozdanie.

Efekt uczenia się dla programu studiów:

C1A\_U09: Potrafi przedstawiać otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonywać ich interpretacji i wyciągać wnioski.

Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK lub charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się PRK dla profilu, lub dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie:

III.P6S\_UW.o

**Efekt U10:**

Potrafi przeprowadzać wybrane procesy przemysłowe w skali laboratoryjnej oraz wykonywać analizę wybranych właściwości fizycznych i chemicznych surowców i produktów. Potrafi interpretować uzyskane wyniki formułować wnioski głównie pod kątem wydajności procesów przemysłowych. Potrafi interpretować wyniki uzyskane podczas analizy chemicznych i fizycznych właściwości paliw i środków smarowych pod kątem klasyfikacji tych produktów. Potrafi interpretować wyniki uzyskane podczas analizy chemicznych i fizycznych właściwości paliw i środków smarowych pod kątem jakości tych produktów.

Weryfikacja:

Sprawozdanie.

Efekt uczenia się dla programu studiów:

C1A\_U10: Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich w technologii chemicznej metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne.

Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK lub charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się PRK dla profilu, lub dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie:

III.P6S\_UW.o

**Efekt U15:**

Potrafi określać zależności pomiędzy właściwościami chemicznymi i fizycznymi paliw i środków smarowych a procesami otrzymywania tych produktów.

Weryfikacja:

Kolokwium.

Efekt uczenia się dla programu studiów:

C1A\_U15: Potrafi określać zależności pomiędzy procesami produkcji chemicznej a właściwościami chemicznymi i fizykochemicznymi produktów przerobu ropy naftowej i produktów polimerowych.

Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK lub charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się PRK dla profilu, lub dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie:

III.P6S\_UW.o

**Efekt U16:**

Potrafi określać wpływ właściwości chemicznych i fizycznych paliw i środków smarowych na właściwości eksploatacyjne tych produktów.

Weryfikacja:

Kolokwium. Sprawozdanie.

Efekt uczenia się dla programu studiów:

C1A\_U16: Potrafi określać wpływ właściwości chemicznych i fizykochemicznych produktów przerobu ropy naftowej i produktów polimerowych na ich właściwości eksploatacyjne.

Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK lub charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się PRK dla profilu, lub dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie:

III.P6S\_UW.o

**Efekt U17:**

Potrafi określać wpływ właściwości chemicznych i fizycznych paliw i środków smarowych na jakość tych produktów.

Weryfikacja:

Kolokwium. Sprawozdanie.

Efekt uczenia się dla programu studiów:

C1A\_U17: Potrafi określać wpływ właściwości chemicznych i fizykochemicznych produktów przerobu ropy naftowej i produktów polimerowych na ich jakość.

Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK lub charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się PRK dla profilu, lub dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie:

III.P6S\_UW.o

**Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne**

**Efekt K02:**

Ma świadomość ważności i rozumie skutki wpływu stosowania produktów naftowych na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

Weryfikacja:

Kolokwium.

Efekt uczenia się dla programu studiów:

C1A\_K02: Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera z zakresu technologii chemicznej, w tym jej wpływ na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK lub charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się PRK dla profilu, lub dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie:

I.P6S\_KR

**Efekt K05:**

Ma świadomość odpowiedzialności za wykonywaną w grupie analizę chemicznych i fizycznych właściwości produktów naftowych i opracowywane sprawozdanie.

Weryfikacja:

Sprawozdanie.

Efekt uczenia się dla programu studiów:

C1A\_K05: Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.

Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK lub charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się PRK dla profilu, lub dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie:

P6U\_K



## **CN1A\_83L/01 Laboratorium tworzyw sztucznych**

**Nazwa przedmiotu:**

Laboratorium tworzyw sztucznych

**Wersja przedmiotu:**

2022/2023

### **A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów**

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Forma i tryb prowadzenia studiów:**

Niestacjonarne

**Profil studiów:**

Profil ogólnoakademicki

**Specjalność:**

Technologia petrochemiczna

**Jednostka prowadząca:**

Wydział Budownictwa, Mechaniki i Petrochemii w Płocku

**Jednostka realizująca:**

WBMiP, Instytut Chemii

**Koordinator przedmiotu:**

dr Blandyna Osowiecka

### **B. Ogólna charakterystyka przedmiotu**

**Blok przedmiotów:**

specjalnościowe – Technologia petrochemiczna

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne dla specjalności

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny ograniczonego wyboru

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Semestr nominalny:**

7

**Usytuowanie realizacji w roku akademickim:**

semestr zimowy

**Wymagania wstępne:**

-

**Limit liczby studentów:**

8-10

### **C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest uzyskanie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych w zakresie syntezy, oznaczania właściwości i przetwórstwa tworzyw sztucznych.

**Efekty uczenia się:**

Patrz tabela.

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

Wykład: 0h

Ćwiczenia: 0h

Laboratorium: 50h

Projekt: 0h

Lekcje komputerowe: 0h

**Treści kształcenia:**

L1. Polimeryzacja metakrylanu metylu lub styrenu metodą suspensyjną. L2. Polikondensacja – otrzymywanie żywicy fenolowoformaldehydowej. L. Modyfikacja – otrzymywanie poliwinyllobutyralu. L4. Badanie kinetyki polikondensacji – wyznaczanie średniego ciężaru cząsteczkowego metodą wiskozymetryczną lub grup końcowych. L5. Wyznaczenie krzywych termomechanicznych polimerów bezpostaciowych. L6. Formowanie próżniowe lub spienianie polistyrenu. L7. Prasowanie termoplastów. L8. Właściwości mechaniczne tworzyw sztucznych przy rozciąganiu. L9. Udarność tworzyw sztucznych.

**Metody oceny:**

Kolokwia ustne z przygotowania do zajęć laboratoryjnych, pisemne sprawozdania z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych.

**Metody sprawdzania efektów uczenia się:**

Patrz tabela.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Praca zbiorowa pod redakcją Słowikowskiej I.: Ćwiczenia laboratoryjne z chemii i technologii polimerów, Oficyna Wyd. Pol. Warszawskiej, Warszawa, 1997.
2. Porejko St., Fejgin J., Zakrzewski L.: Chemia związków wielkocząsteczkowych, WNT, Warszawa, 2002.
3. Broniewski T., Kapko J., Płaczek W., Thomalla J.: „Metody badań i ocena właściwości tworzyw sztucznych”, WNT, Warszawa 2000.
4. Zieliński J.: „Wybrane właściwości poliolefin. Ćwiczenia laboratoryjne”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2011.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**D. Nakład pracy studenta**

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

Laboratoria: liczba godzin według planu studiów – 50, zapoznanie ze wskazaną literaturą – 10, opracowanie sprawozdania – 30, przygotowanie do kolokwium – 35, Razem – 125h

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

Laboratoria – 50h; Razem – 50h = 2 ECTS

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

Laboratoria: liczba godzin według planu studiów – 50, zapoznanie ze wskazaną literaturą – 10, opracowanie sprawozdania – 30, przygotowanie do kolokwium – 35, Razem – 125h = 5 ECTS

## **E. Informacje dodatkowe**

Uwagi:

-

### **Tabela. Charakterystyki kształcenia**

#### **Profil ogólnoakademicki – wiedza**

##### **Efekt W05:**

Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia i opisu działania aparatury pomiarowej do oznaczania właściwości termicznych, mechanicznych, reologicznych i przetwórczych tworzyw sztucznych.

Weryfikacja:

Kolokwium.

Efekt uczenia się dla programu studiów:

C1A\_W05: Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia i opisu działania aparatury pomiarowej i układów kontrolno-pomiarowych.

Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK lub charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się PRK dla profilu, lub dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie:

I.P6S\_WG.o

##### **Efekt W07:**

Ma wiedzę z zakresu charakterystyki surowców stosowanych w poszczególnych metodach przetwórczych.

Weryfikacja:

Kolokwium. Sprawozdanie.

Efekt uczenia się dla programu studiów:

C1A\_W07: Ma wiedzę ogólną z zakresu charakterystyki surowców stosowanych w technologii chemicznej.

Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK lub charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się PRK dla profilu, lub dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie:

P6U\_W

##### **Efekt W11:**

Ma szczegółową wiedzę z zakresu przebiegu procesów syntezy polimerów.

Weryfikacja:

Kolokwium. Sprawozdanie.

Efekt uczenia się dla programu studiów:

C1A\_W11: Ma szczegółową wiedzę z zakresu syntezy organicznej, technologii otrzymywania produktów przerobu ropy naftowej, w tym syntezy polimerów i technologii otrzymywania materiałów polimerowych.

Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK lub charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się PRK dla profilu, lub dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie:

I.P6S\_WG.o

**Efekt W13:**

Ma szczegółową wiedzę z zakresu metod przetwórstwa tworzyw sztucznych.

Weryfikacja:

Kolokwium. Sprawozdanie.

Efekt uczenia się dla programu studiów:

C1A\_W13: Ma szczegółową wiedzę dotyczącą właściwości i zastosowania produktów przerobu ropy naftowej oraz właściwości, przetwórstwa i zastosowania tworzyw sztucznych.

Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK lub charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się PRK dla profilu, lub dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie:

I.P6S\_WG.o

**Profil ogólnoakademicki – umiejętności**

**Efekt U08:**

Potrafi przeprowadzać pomiary właściwości fizykochemicznych, reologicznych, termicznych i mechanicznych tworzyw sztucznych.

Weryfikacja:

Sprawozdanie.

Efekt uczenia się dla programu studiów:

C1A\_U08: Potrafi planować i przeprowadzać pomiary podstawowych właściwości charakteryzujących materiały, w tym szczególnie produkty przerobu ropy naftowej i materiały polimerowe; potrafi przeprowadzić symulacje procesów technologicznych.

Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK lub charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się PRK dla profilu, lub dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie:

III.P6S\_UW.o

**Efekt U09:**

Potrafi przedstawić wyniki realizowanych zadań eksperymentalnych w formie liczbowej i graficznej oraz dokonać ich interpretacji i wyciągać wnioski.

Weryfikacja:

Sprawozdanie.

Efekt uczenia się dla programu studiów:

C1A\_U09: Potrafi przedstawiać otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonywać ich interpretacji i wyciągać wnioski.

Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK lub charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się PRK dla profilu, lub dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie:

III.P6S\_UW.o

**Profil ogólnoakademicki – kompetencje społeczne**

**Efekt K04:**

Potrafi współdziałać i pracować w grupie.

Weryfikacja:

Sprawozdanie.

Efekt uczenia się dla programu studiów:

C1A\_K04: Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role.

Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK lub charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się PRK dla profilu, lub dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie:

P6U\_K

**Efekt K05:**

Ma świadomość odpowiedzialności za wykonywane w grupie zadań eksperymentalnych z zakresu fizykochemii, syntezy i przetwórstwa tworzyw sztucznych.

Weryfikacja:

Sprawozdanie.

Efekt uczenia się dla programu studiów:

C1A\_K05: Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.

Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK lub charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się PRK dla profilu, lub dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie:

P6U\_K

## **CN1A\_83L/02 Wybrane właściwości tworzyw sztucznych – laboratorium**

**Nazwa przedmiotu:**

Wybrane właściwości tworzyw sztucznych – laboratorium

**Wersja przedmiotu:**

2022/2023

### **A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów**

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Forma i tryb prowadzenia studiów:**

Niestacjonarne

**Profil studiów:**

Profil ogólnoakademicki

**Specjalność:**

Technologia petrochemiczna

**Jednostka prowadząca:**

Wydział Budownictwa, Mechaniki i Petrochemii w Płocku

**Jednostka realizująca:**

WBMiP, Instytut Chemii

**Koordinator przedmiotu:**

dr Blandyna Osowiecka

### **B. Ogólna charakterystyka przedmiotu**

**Blok przedmiotów:**

specjalnościowe – Technologia petrochemiczna

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne dla specjalności

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny ograniczonego wyboru

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Semestr nominalny:**

7

**Usytuowanie realizacji w roku akademickim:**

semestr zimowy

**Wymagania wstępne:**

-

**Limit liczby studentów:**

8-10

### **C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest uzyskanie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych w zakresie, właściwości i zastosowania tworzyw sztucznych.

**Efekty uczenia się:**

Patrz tabela.

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

Wykład: 0h

Ćwiczenia: 0h

Laboratorium: 50h

Projekt: 0h

Lekcje komputerowe: 0h

**Treści kształcenia:**

L1. Polimeryzacja metodą suspensyjną. L2. Otrzymywanie żywicy fenolowoformaldehydowej. L3. Modyfikacja polimerów. L4. Badanie kinetyki polikondensacji. L5. Wyznaczanie średniego ciężaru cząsteczkowego. L6. Wyznaczenie krzywych termomechanicznych polimerów bezpostaciowych. L7. Formowanie próżniowe lub spienianie polistyrenu. L8. Prasowanie termoplastów i właściwości mechaniczne tworzyw sztucznych przy rozciąganiu. L9. Udarność tworzyw sztucznych.

**Metody oceny:**

Kolokwia ustne z przygotowania do zajęć laboratoryjnych, pisemne sprawozdania z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych.

**Metody sprawdzania efektów uczenia się:**

Patrz tabela.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Praca zbiorowa pod redakcją Słowikowskiej I.: Ćwiczenia laboratoryjne z chemii i technologii polimerów, Oficyna Wyd. Pol. Warszawskiej, Warszawa, 1997.
2. Porejko St., Fejgin J., Zakrzewski L.: Chemia związków wielkocząsteczkowych, WNT, Warszawa, 2002.
3. Broniewski T., Kapko J., Płaczek W., Thomalla J.: „Metody badań i ocena właściwości tworzyw sztucznych”, WNT, Warszawa 2000.
4. Zieliński J.: „Wybrane właściwości poliolefin. Ćwiczenia laboratoryjne”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2011.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**D. Nakład pracy studenta**

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

Laboratoria: liczba godzin według planu studiów – 50, zapoznanie ze wskazaną literaturą – 10, opracowanie sprawozdania – 30, przygotowanie do kolokwium – 35, Razem – 125h

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

Laboratoria – 50 h; Razem – 50 h = 2 ECTS

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

Laboratoria: liczba godzin według planu studiów – 50, zapoznanie ze wskazaną literaturą – 10, opracowanie sprawozdania – 30, przygotowanie do kolokwium – 35, Razem – 125h = 5 ECTS

**E. Informacje dodatkowe**

Uwagi:

## Tabela. Charakterystyki kształcenia

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

#### **Efekt W05:**

Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia i opisu działania aparatury pomiarowej do oznaczania właściwości termicznych, mechanicznych, reologicznych i przetwórczych tworzyw sztucznych.

Weryfikacja:

Kolokwium.

Efekt uczenia się dla programu studiów:

C1A\_W05: Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia i opisu działania aparatury pomiarowej i układów kontrolno-pomiarowych.

Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK lub charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się PRK dla profilu, lub dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie:

I.P6S\_WG.o

#### **Efekt W07:**

Ma wiedzę z zakresu charakterystyki surowców stosowanych w poszczególnych metodach przetwórczych.

Weryfikacja:

Kolokwium. Sprawozdanie.

Efekt uczenia się dla programu studiów:

C1A\_W07: Ma wiedzę ogólną z zakresu charakterystyki surowców stosowanych w technologii chemicznej.

Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK lub charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się PRK dla profilu, lub dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie:

P6U\_W

#### **Efekt W11:**

Ma szczegółową wiedzę z zakresu przebiegu procesów syntezy polimerów.

Weryfikacja:

Kolokwium. Sprawozdanie.

Efekt uczenia się dla programu studiów:

C1A\_W11: Ma szczegółową wiedzę z zakresu syntezy organicznej, technologii otrzymywania produktów przerobu ropy naftowej, w tym syntezy polimerów i technologii otrzymywania materiałów polimerowych.

Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK lub charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się PRK dla profilu, lub dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie:

I.P6S\_WG.o

#### **Efekt W13:**

Ma szczegółową wiedzę z zakresu metod przetwórstwa tworzyw sztucznych.



Weryfikacja:  
Kolokwium. Sprawozdanie.

Efekt uczenia się dla programu studiów:

C1A\_W13: Ma szczegółową wiedzę dotyczącą właściwości i zastosowania produktów przerobu ropy naftowej oraz właściwości, przetwórstwa i zastosowania tworzyw sztucznych.

Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK lub charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się PRK dla profilu, lub dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie:

I.P6S\_WG.o

### **Profil ogólnoakademicki – umiejętności**

#### **Efekt U08:**

Potrafi przeprowadzać pomiary właściwości fizykochemicznych, reologicznych, termicznych i mechanicznych tworzyw sztucznych.

Weryfikacja:

Sprawozdanie.

Efekt uczenia się dla programu studiów:

C1A\_U08: Potrafi planować i przeprowadzać pomiary podstawowych właściwości charakteryzujących materiały, w tym szczególnie produkty przerobu ropy naftowej i materiały polimerowe; potrafi przeprowadzić symulacje procesów technologicznych.

Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK lub charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się PRK dla profilu, lub dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie:

III.P6S\_UW.o

#### **Efekt U09:**

Potrafi przedstawić wyniki realizowanych zadań eksperymentalnych w formie liczbowej i graficznej oraz dokonać ich interpretacji i wyciągać wnioski.

Weryfikacja:

Sprawozdanie.

Efekt uczenia się dla programu studiów:

C1A\_U09: Potrafi przedstawiać otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonywać ich interpretacji i wyciągać wnioski.

Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK lub charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się PRK dla profilu, lub dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie:

III.P6S\_UW.o

### **Profil ogólnoakademicki – kompetencje społeczne**

#### **Efekt K04:**

Potrafi współdziałać i pracować w grupie.

Weryfikacja:

Sprawozdanie.

Efekt uczenia się dla programu studiów:

C1A\_K04: Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role.

Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK lub charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się PRK dla profilu, lub dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie:

P6U\_K

**Efekt K05:**

Ma świadomość odpowiedzialności za wykonywane w grupie zadań eksperymentalnych z zakresu fizykochemii, syntezy i przetwórstwa tworzyw sztucznych.

Weryfikacja:

Sprawozdanie.

Efekt uczenia się dla programu studiów:

C1A\_K05: Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.

Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK lub charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się PRK dla profilu, lub dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie:

P6U\_K

## **CN1A\_86 Seminarium dyplomowe**

**Nazwa przedmiotu:**

Seminarium dyplomowe

**Wersja przedmiotu:**

2022/2023

### **A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów**

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Forma i tryb prowadzenia studiów:**

Niestacjonarne

**Profil studiów:**

Profil ogólnoakademicki

**Specjalność:**

Technologia petrochemiczna

**Jednostka prowadząca:**

Wydział Budownictwa, Mechaniki i Petrochemii w Płocku

**Jednostka realizująca:**

WBMiP, Instytut Chemii

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Maciej Paczuski, prof. uczelni; dr hab. inż. Grzegorz Makomaski, prof. uczelni

### **B. Ogólna charakterystyka przedmiotu**

**Blok przedmiotów:**

specjalnościowe – Technologia petrochemiczna

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne dla specjalności

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Semestr nominalny:**

7

**Usytuowanie realizacji w roku akademickim:**

semestr zimowy

**Wymagania wstępne:**

-

**Limit liczby studentów:**

10-12

### **C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest przygotowanie studentów do samodzielnego opracowywania i prezentowania rozwiązywanych problemów technicznych lub badawczych oraz uzupełnienie wiedzy w zakresie wybranych nowych rozwiązań technicznych stosowanych w technologii chemicznej.

**Efekty uczenia się:**

Patrz tabela.

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

Wykład: 0h

Ćwiczenia: 0h

Laboratorium: 0h

Projekt: 20h

Lekcje komputerowe: 0h

**Treści kształcenia:**

Zapoznanie z zagadnieniami realizowanymi w ramach prac dyplomowych oraz zasadami wymiany wiedzy w ramach zajęć seminaryjnych. Wydanie tematów do opracowania w ramach seminarium. Przedstawienie informacji literaturowych zebranych na zadany temat - dyskusja. Przedstawienie informacji o postępie prac badawczych związanych z wykonywanymi pracami dyplomowymi - dyskusja. Opracowanie w formie pisemnej realizowanego tematu. Referowanie opracowanego tematu zgodnie z ustalonymi wytycznymi – dyskusja.

**Metody oceny:**

Warunkiem zaliczenia seminarium jest: obecność i aktywność na zajęciach, wykonanie pracy seminaryjnej, pozytywna ocena wykonanej i zreferowanej na zajęciach pracy seminaryjnej.

**Metody sprawdzania efektów uczenia się:**

Patrz tabela.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

-

**Witryna www przedmiotu:**

-

**D. Nakład pracy studenta**

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

Projekt: liczba godzin według planu studiów – 20, zapoznanie ze wskazaną literaturą – 15, przygotowanie do prezentacji – 15; Razem – 50 h

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

Projekt – 20h; Razem – 20 h = 0,8 ECTS

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

Projekt: liczba godzin według planu studiów – 20, zapoznanie ze wskazaną literaturą – 15, przygotowanie do prezentacji – 15; Razem – 50h = 2 ECTS

**E. Informacje dodatkowe**

Uwagi:

-

**Tabela. Charakterystyki kształcenia**

**Profil ogólnoakademicki – wiedza**

**Efekt W21:**

Ma wiedzę dotyczącą własności intelektualnej i praw autorskich w opracowaniach naukowych. Wie jak korzystać z opracowań twórczych innych osób, z poszanowaniem ich praw autorskich.

Weryfikacja:

Ocena pracy seminaryjnej.

Efekt uczenia się dla programu studiów:

C1A\_W21: Zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej.

Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK lub charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się PRK dla profilu, lub dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie:

I.P6S\_WK

**Profil ogólnoakademicki – umiejętności**

**Efekt U01:**

Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, dokonać ich oceny i przedstawić w formie prezentacji ustnej.

Weryfikacja:

Ocena pracy seminaryjnej.

Efekt uczenia się dla programu studiów:

C1A\_U01: Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku obcym w zakresie technologii chemicznej; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie. Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK lub charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się PRK dla profilu, lub dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie:

P6U\_U

**Efekt U04:**

Potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji pracy dyplomowej.

Weryfikacja:

Ocena pracy seminaryjnej.

Efekt uczenia się dla programu studiów:

C1A\_U04: Potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację, także w języku obcym, poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego z zakresu technologii chemicznej.

Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK lub charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się PRK dla profilu, lub dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie:

I.P6S\_UK

**Efekt U20:**

Potrafi dokonać krytycznej analizy procesu technologicznego w technologii chemicznej.

Weryfikacja:

Ocena pracy seminaryjnej.

Efekt uczenia się dla programu studiów:

C1A\_U20: Potrafi dokonać krytycznej analizy procesu technologicznego i ocenić istniejące rozwiązania techniczne.

Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK lub charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się PRK dla profilu, lub dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie:

III.P6S\_UW.o

### **Profil ogólnoakademicki – kompetencje społeczne**

#### **Efekt K08:**

Ma świadomość popularyzacji wiedzy inżynierskiej w sposób profesjonalnego i zrozumiałego przekazu.

Weryfikacja:

Ocena pracy seminaryjnej.

Efekt uczenia się dla programu studiów:

C1A\_K08: Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu – m.in. poprzez środki masowego przekazu – informacji i opinii dotyczących osiągnięć technologii chemicznej i innych aspektów działalności inżyniera; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały.

Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK lub charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się PRK dla profilu, lub dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie:

I.P6S\_KO

## **CN1A\_87 Praca dyplomowa**

**Nazwa przedmiotu:**

Praca dyplomowa

**Wersja przedmiotu:**

2022/2023

### **A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów**

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Forma i tryb prowadzenia studiów:**

Niestacjonarne

**Profil studiów:**

Profil ogólnoakademicki

**Specjalność:**

Technologia petrochemiczna

**Jednostka prowadząca:**

Wydział Budownictwa, Mechaniki i Petrochemii w Płocku

**Jednostka realizująca:**

WBMiP, Instytut Chemii

**Koordynator przedmiotu:**

nauczyciel akademicki, upoważniony przez Dziekana WBMiP do kierowania pracą dyplomową

### **B. Ogólna charakterystyka przedmiotu**

**Blok przedmiotów:**

specjalnościowe – Technologia petrochemiczna

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne dla specjalności

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Semestr nominalny:**

7

**Usytuowanie realizacji w roku akademickim:**

semestr zimowy

**Wymagania wstępne:**

Przedmioty objęte programem studiów.

**Limit liczby studentów:**

Praca indywidualna z nauczycielem akademickim kierującym pracą dyplomową.

### **C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

**Cel przedmiotu:**

Student wykonujący pracę dyplomową inżynierską ma wykazać się umiejętnością samodzielnego rozwiązywania zadanych problemów z zakresu technologii chemicznej z wykorzystaniem wiedzy zdobytej w trakcie studiów.

**Efekty uczenia się:**

Patrz tabela.

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

Wykład: 0h

Ćwiczenia: 0h

Laboratorium: 0h

Projekt: 0h

Lekcje komputerowe: 0h

**Treści kształcenia:**

Przedmiotem pracy dyplomowej inżynierskiej może być rozwiązanie prostego zadania inżynierskiego lub wykonanie określonego zadania badawczego związanego z kierunkiem studiów.

**Metody oceny:**

Zasady wykonania, formę przedstawienia ukończonej pracy oraz warunki jej oceny i zaliczenia zawarte są w wewnętrznych aktach prawnych Politechniki Warszawskiej.

**Metody sprawdzania efektów uczenia się:**

Patrz tabela.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Literaturę do opracowania pracy dyplomowej ustala dyplomant w porozumieniu z kierującym pracą dyplomową.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**D. Nakład pracy studenta**

**Liczba punktów ECTS:**

15

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

Zapoznanie ze wskazaną literaturą – 75, opracowanie wyników – 120, napisanie sprawozdania – 150, przygotowanie do egzaminu – 30; Razem – 375h

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

0 ECTS

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

Zapoznanie ze wskazaną literaturą – 75, opracowanie wyników – 120, napisanie sprawozdania – 150, przygotowanie do egzaminu – 30; Razem – 375h = 15 ECTS

**E. Informacje dodatkowe**

Uwagi:

-

**Tabela. Charakterystyki kształcenia**

**Profil ogólnoakademicki – wiedza**

**Efekt W07:**

Ma wiedzę ogólną z zakresu technologii chemicznej.

Weryfikacja:

Egzamin dyplomowy.



Efekt uczenia się dla programu studiów:

C1A\_W07: Ma wiedzę ogólną z zakresu charakterystyki surowców stosowanych w technologii chemicznej.

Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK lub charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się PRK dla profilu, lub dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie:

P6U\_W

**Efekt W23:**

Zna typowe technologie inżynierskie w zakresie technologii chemicznej.

Weryfikacja:

Egzamin dyplomowy.

Efekt uczenia się dla programu studiów:

C1A\_W23: Zna typowe technologie inżynierskie w zakresie technologii chemicznej.

Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK lub charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się PRK dla profilu, lub dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie:

III.P6S\_WG

**Profil ogólnoakademicki – umiejętności**

**Efekt U01:**

Potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł do rozwiązania problemów zadania dyplomowego i opracowania pracy dyplomowej.

Weryfikacja:

Ocena pracy dyplomowej.

Efekt uczenia się dla programu studiów:

C1A\_U01: Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku obcym w zakresie technologii chemicznej; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie. Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK lub charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się PRK dla profilu, lub dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie:

P6U\_U

**Efekt U02:**

Potrafi wykorzystać programy komputerowe do opracowania rysunków, przeprowadzenia analiz niezbędnych w rozwiązaniu problemów zadania dyplomowego.

Weryfikacja:

Ocena pracy dyplomowej.

Efekt uczenia się dla programu studiów:

C1A\_U02: Potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych w działalności inżynierskiej z zakresu technologii chemicznej.

Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK lub charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się PRK dla profilu, lub dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie:

I.P6S\_UO

**Efekt U05:**

Potrafi samodzielnie uzupełnić swoją wiedzę w celu rozwiązania problemów zadania dyplomowego.

Weryfikacja:

Ocena pracy dyplomowej.

Efekt uczenia się dla programu studiów:

C1A\_U05: Ma umiejętność samokształcenia się.

Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK lub charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się PRK dla profilu, lub dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie:

I.P6S\_UU

**Efekt U22:**

Potrafi sformułować specyfikację problemów inżynierskich niezbędnych do rozwiązania zadania dyplomowego.

Weryfikacja:

Ocena pracy dyplomowej.

Efekt uczenia się dla programu studiów:

C1A\_U05 Potrafi sformułować specyfikację produktu i dokonać identyfikacji technologii jego otrzymywania.

Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK lub charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się PRK dla profilu, lub dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie:

III.P6S\_UW.o

**Profil ogólnoakademicki – kompetencje społeczne**

**Efekt K03:**

Ma świadomość profesjonalnego podejścia do tworzenia opracowań z poszanowaniem praw autorskich.

Weryfikacja:

Ocena pracy dyplomowej.

Efekt uczenia się dla programu studiów:

C1A\_K03: Ma świadomość konieczności przestrzegania prawa własności przemysłowej i praw autorskich.

Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK lub charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się PRK dla profilu, lub dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie:

I.P6S\_KR