

# PROGRAM STUDIÓW

WYDZIAŁ: **Chemiczny**

KIERUNEK STUDIÓW: **Sustainable Biomass and Bioproducts Engineering**

Przyporządkowany do dyscypliny: **D1 inżynieria chemiczna (dyscyplina wiodąca)**

POZIOM KSZTAŁCENIA: **studia drugiego stopnia**

FORMA STUDIÓW: **stacjonarna**

PROFIL: **ogólnoakademicki**

JĘZYK PROWADZENIA STUDIÓW: **angielski**

OBOWIĄZUJE OD CYKLU KSZTAŁCENIA: **2023/2024**

Zawartość:

1. Zakładane efekty uczenia się – zał. nr 1 do programu studiów
2. Opis programu studiów – zał. nr 2 do programu studiów
3. Plan studiów – zał. nr 3 do programu studiów

## ZAKŁADANE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### WYDZIAŁ CHEMICZNY

**Kierunek studiów:** Sustainable Biomass and Bioproducts Engineering

**Poziom studiów:** drugiego stopnia

**Profil:** ogólnoakademicki

#### Umiejscowienie kierunku

Dziedzina nauki: **nauki inżynieryjno-techniczne**

Dyscyplina: **inżynieria chemiczna**

#### Objaśnienie oznaczeń:

#### **Odniesienie do charakterystyk PRK**

P7U – charakterystyki uniwersalne odpowiadające kształceniu na studiach pierwszego stopnia - 7 poziom PRK

P7S – charakterystyki drugiego stopnia odpowiadające kształceniu na studiach pierwszego stopnia studiów - 7 poziom PRK

#### po znaku podkreślenia:

**W** – wiedza (rozszerzenie: G = głębia i zakres, K = kontekst),

**U** – umiejętności (rozszerzenie: W = wykorzystanie wiedzy, K = komunikowanie się, O = organizacja pracy, U = uczenie się),

**K** – kompetencje społeczne (rozszerzenie: K = krytyczna ocena, O = odpowiedzialność, R = rola zawodowa),

**INŻ** – efekty uczenia się prowadzące do uzyskania kompetencji inżynierskich.

#### **Symbole kierunkowych efektów uczenia się na II stopniu studiów dla kierunku Sustainable Biomass and Bioproducts Engineering (sb)**

#### przed znakiem podkreślenia:

**K** – kierunkowe efekty uczenia się,

**2** – drugi stopień studiów

**A** – profil ogólnoakademicki

**sb** – kod kierunku

#### po znaku podkreślenia:

**W** – kategoria wiedzy, **U** – kategoria umiejętności, **K** – kategoria kompetencji społecznych

## Kierunkowe efekty uczenia się

Symbol kierunkowych efektów uczenia się	Opis efektów uczenia się dla kierunku studiów <b>Sustainable Biomass and Bioproducts Engineering</b> Po ukończeniu kierunku studiów absolwent:	Odniesienie do charakterystyk PRK		
		Uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia (U)	Charakterystyki drugiego stopnia typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego (S)	
			Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 7 PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 7 PRK, umożliwiających uzyskanie <b>kompetencji inżynierskich</b>
<b>WIEDZA (W)</b>				
K2Asb_W01	Gruntownie zna metody syntezy oraz chemiczny skład biomateriałów	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_Inż
K2Asb_W02	Posiada pogłębioną wiedzę dotyczącą instrumentalnej analizy strukturalnych i chemicznych właściwości biomateriałów	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_Inż
K2Asb_W03	Posiada pogłębioną wiedzę na temat waloryzacji biomasy/biogenicznej frakcji odpadów na różne wartościowe bioprodukty	P7U_W	P7S_WG P7S_WK	P7S_WG_Inż
K2Asb_W04	Gruntowna wiedza na temat procesów chemicznej, mechanicznej, termicznej konwersji biomasy oraz obróbki, oczyszczania i modyfikacji biomasy	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_Inż
K2Asb_W05	Pogłębiona wiedza na temat biochemicznych operacji jednostkowych	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_Inż
K2Asb_W06	Gruntowna wiedza z zakresu modelowania, symulacji i sterowania procesami oraz pomiarów przemysłowych	P7U_W	P7S_WG P7S_WK	P7S_WG_Inż
K2Asb_W07	Zaawansowana wiedza na temat nowoczesnych surowców lignocelulozowych i procesów biorafinacji	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_Inż
K2Asb_W08	Posiada wiedzę w zakresie zrównoważonej bio-ekonomii opartej na zrównoważonym rozwoju gospodarczym (uwzględniająca: ocieplenie klimatu i zasoby kopalne, niedobór zasobów naturalnych, konkurencję biomasy, bioróżnorodność, strumienie odpadów i zarządzanie nimi, dobrobyt społeczny)	P7U_W	P7S_WG P7S_WK	P7S_WG_Inż
K2Asb_W09	Zna podstawy funkcjonowania gospodarki o obiegu zamkniętym i metodologię postępowania w przetwarzaniu zasobów, pozostałości, produktów ubocznych i strumieni ubocznych w produkty o wartości dodanej	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_Inż

K2Asb_W10	Gruntowna znajomość strategii Good Laboratory Practice oraz metodologii badań	P7U_W	P7S_WG P7S_WK	P7S_WG_Inż
K2Asb_W11	Posiada gruntowną wiedzę dotyczącą bezpieczeństwa stosowania, wysokiej jakości i niezawodności chemikaliów stosowanych w laboratoriach i w praktyce przemysłowej	P7U_W	P7S_WG P7S_WK	P7S_WG_Inż
K2Asb_W12	Zna i rozumie podstawowe dylematy współczesnej cywilizacji i nauki	P7U_W	P7S_WK	
K2Asb_W13	Zna i rozumie podstawowe pojęcia z zakresu projektowania i zarządzania projektami, analizy finansowej i biznesplanu	P7U_W	P7S_WK	P7S_WK_Inż
K2Asb_W14	Zna i rozumie konceptualizację modeli inżynierskich, stosuje innowacyjne metody rozwiązywania problemów i odpowiednie aplikacje do projektowania, symulacji, optymalizacji i sterowania procesami i systemami	P7U_W	P7S_WG	P7S_WK_Inż
<b>UMIEJĘTNOŚCI (U)</b>				
K2Asb_U01	Posiada umiejętność syntezy i analizy biomateriałów i analizie otrzymanych produktów przy użyciu zaawansowanej aparatury instrumentalnej	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_Inż
K2Asb_U02	Posiada praktyczne umiejętności w zakresie konwersji biomasy, odzysku cennych bioproduktów i ich praktycznych zastosowań	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_Inż
K2Asb_U03	Posiada umiejętność projektowania i optymalizacji bioprocessów	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_Inż
K2Asb_U04	Posiada umiejętność prowadzenia wybranych procesów konwersji chemicznej, termicznej i mechanicznej	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_Inż
K2Asb_U05	Zna metody opracowania, przygotowania i wykorzystania bioproduktów w różnych fachowych kontekstach, uwzględniając etyczne wyzwania środowiskowe i społeczne	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_Inż
K2Asb_U06	Zna zasady organizacji pracy w laboratorium, potrafi przygotować i wdrożyć dokumentację zapewniającą bezpieczeństwo, wysoką jakość i powtarzalność w funkcjonowaniu	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_Inż
K2Asb_U07	Potrafi przeprowadzić ocenę cyklu życia produktu, systemu zarządzania środowiskowego i zaproponować sposoby waloryzacji odpadów	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_Inż
K2Asb_U08	Potrafi dokonywać krytycznej analizy informacji naukowej	P7U_U	P7S_UW	
K2Asb_U09	Potrafi opracować oraz przeprowadzić ewaluację techniczną i ekonomiczną projektu innowacyjnego, rozwojowego, jak też badawczego	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_Inż

K2Asb_U10	Posiada umiejętność radzenia sobie ze złożonymi sytuacjami lub takimi, które wymagają opracowania nowych rozwiązań na akademickim lub zawodowym poziomie w zakresie studiowanego kierunku	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_Inż
K2Asb_U11	Posiada praktyczne umiejętności porozumiewania się w języku obcym	P7U_U	P7S_UK	
K2Asb_U12	Potrafi pracować samodzielnie i w zespole, przyjmując różne role w tym kierownicze, a także planować rozwój własny i stymulować do niego innych.	P7U_U	P7S_UU P7S_UO	
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE (K)</b>				
K2Asb_K01	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści.	P7U_K	P7S_KK	
K2Asb_K02	Rozumie potrzebę przedsiębiorczego myślenia i działania.	P7U_K	P7S_KO	
K2Asb_K03	Jest świadomy potrzeby działania na rzecz interesu publicznego.	P7U_K	P7S_KO	
K2Asb_K04	Uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych.	P7U_K	P7S_KK	
K2Asb_K05	Odpowiedzialnie współdziała w grupie przyjmując w niej różne role, w tym kierownicze.	P7U_K	P7S_KO P7S_KR	
K2Asb_K06	Jest gotów do korzystania z wiedzy i doświadczenia ekspertów w razie trudności z rozwiązywaniem problemu.	P7U_K	P7S_KK	
K2Asb_K07	Jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich.	P7U_K	P7S_KR	
K2Asb_K08	Uznaje ważność i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności naukowej i inżynierskiej, w tym jej wpływ na środowisko, a także związaną z tym odpowiedzialność.	P7U_K	P7S_KR	
K2Asb_K09	Ma świadomość społecznej roli absolwenta uczelni technicznej i konieczności podtrzymywania etosu zawodu inżyniera.	P7U_K	P7S_KR	

## OPIS PROGRAMU STUDIÓW

<b>Kierunek studiów:</b> Sustainable Biomass and Bioproducts Engineering	<b>Profil:</b> ogólnoakademicki
<b>Poziom studiów:</b> drugi stopień studiów	<b>Forma studiów:</b> stacjonarna

### 1. Opis ogólny

<i>1.1 Liczba semestrów: 4</i>	<i>1.2 Całkowita liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie: 120</i>
<i>1.3 Łączna liczba godzin zajęć</i>  <b>1 393 h</b> (for optional block A+C or B+C) <b>1 383 h</b> (for optional block A+D or B+D)	<i>1.4 Wymagania wstępne (w szczególności w przypadku studiów drugiego stopnia)</i>  Określone są w zarządzeniu-„Warunki i tryb rekrutacji” w Politechnice Wrocławskiej
<i>1.5 Tytuł zawodowy nadawany po zakończeniu studiów</i>  <b>magister inżynier</b>	<i>1.6 Sylwetka absolwenta, możliwości zatrudnienia</i> Absolwent posiada zaawansowaną wiedzę z zakresu chemii organicznej biomateriałów i dogłębnej analizy bioproduktów; wiedzę inżynierską z zakresu projektowania i eksploatacji instalacji przemysłowych do wytwarzania bioproduktów; praktyczną wiedzę o ‘zielonych’ technologiach, wykorzystaniem biotechnik do ‘zielonego’ przetwarzania i konwersji biomasy; wiedzę związaną z ograniczaniem negatywnego wpływu bioprocessów na środowisko oraz zwiększaniem wykorzystania bioproduktów w celu zmniejszenia wykorzystania surowców kopalnych; wiedzę na temat optymalizacji kosztów i zużycia energii w przypadku prowadzenia bioprocessów w skali przemysłowej. Absolwent posiada również umiejętności przekrojowe związane z kwestiami etycznymi, uwarunkowaniami prawnymi (w tym UE) oraz prawami własności intelektualnej. Absolwent posiada umiejętności komunikacji oraz podejmowania decyzji i działań. Wysoko wykwalifikowany i kreatywny absolwent jest przygotowany do wejścia na konkurencyjny rynek pracy, ma duży potencjał do adaptacji oraz szeroką wiedzę chemiczną i inżynierską niezbędną do

	<p>poprawy istniejących i proponowania nowych rozwiązań technologicznych. Absolwent jest przygotowany do podjęcia studiów doktoranckich na całym świecie lub osiągnięcia pozycji lidera w dynamicznie rozwijającej się branży bioprocessów.</p>
<p><i>1.7</i> <i>Możliwość kontynuacji studiów</i></p> <p><b>Możliwość ubiegania się o przyjęcie do szkoły doktorskiej, studia podyplomowe</b></p>	<p><i>1.8</i> <i>Wskazanie związku z misją Uczelni i strategią jej rozwoju</i></p> <p>Misja i strategia rozwoju Politechniki Wrocławskiej zostały określone w dokumencie pt: „Plan Rozwoju Politechniki Wrocławskiej”.</p> <p>Zasadniczą misją jest kształtowanie twórczych, krytycznych i tolerancyjnych osobowości studentów i doktorantów oraz wytyczanie kierunków rozwoju nauki i techniki. Szczególny nacisk Uczelnia kładzie na podtrzymanie i rozwijanie kompetencji związanych z kulturą eksperymentu. Programy studiów harmonizują proporcje wiedzy bezpośrednio przydatnej zawodowo, wiedzy umożliwiającej późniejsze adaptacje zawodowe oraz wiedzy kształtującej racjonalny obraz świata.</p> <p>Program studiów II stopnia na kierunku Sustainable Biomass and Bioproducts Engineering wpisuje się w powyższe cele poprzez:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozwijanie twórczych umiejętności o charakterze pracy naukowej poprzez zwiększony wymiar zajęć związanych z realizacją pracy dyplomowej,</li> <li>– duży ułamek (pomiędzy 50 %) zajęć czynnych, jak laboratoria, ćwiczenia, seminaria i projekty,</li> <li>– dbałość o równowagę pomiędzy przekazywaną wiedzą ogólną, a specjalistyczną,</li> <li>– różnorodne kształcenie specjalistyczne w ramach oferowanych specjalności,</li> <li>– dostarczanie studentom wiedzy i umiejętności obejmujących najnowsze osiągnięcia nauki i technologii,</li> <li>– zapewnienie interdyscyplinarnego szkolenia z zakresu zielonej chemii i zielonych technologii, oraz zrównoważonego rozwoju i konkurencyjnego bioprzemysłu,</li> <li>– formowanie częściowo indywidualnych profili studentów poprzez możliwość uczestniczenia w przedmiotach wybieralnych,</li> <li>– rozwijanie osobowości studentów poprzez udział w przedmiotach humanistycznych,</li> <li>– częściowe przygotowanie studentów do przyszłego samodzielnego życia poprzez zajęcia menadżerskie i ekonomiczne,</li> <li>– rozwój ogólny poprzez możliwość doskonalenia znanego języka obcego i nauki drugiego języka obcego,</li> <li>– zaznajomienia się z obcą kulturą i historią, co ułatwi kontakt z osobami wywodzącymi się z różnych kultur</li> </ul>

## 2. Opis szczegółowy

2.1 Całkowita liczba efektów uczenia się w programie studiów: W (wiedza) = 14, U (umiejętności) = 12, K (kompetencje) = 9,  
W + U + K = 35

2.2 Dla kierunku studiów przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny – liczba efektów uczenia się przypisana do dyscypliny:

D1 (wiodąca) INŻYNIERIA CHEMICZNA (liczba ta musi być większa od połowy całkowitej liczby efektów uczenia się)

D2 .....

D3 .....

D4 .....

2.3 Dla kierunku studiów przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny – procentowy udział liczby punktów ECTS dla każdej z dyscyplin:

D1 100 % punktów ECTS

D2 ..... % punktów ECTS

D3 ..... % punktów ECTS

D4 ..... % punktów ECTS

2.4a. Dla kierunku studiów o profilu ogólnoakademickim – liczba punktów ECTS przypisana zajęciom związanym z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów - DN (musi być większa niż 50 % całkowitej liczby punktów ECTS z p. 1.2)

102 ECTS

2.4b. Dla kierunku studiów o profilu praktycznym - liczba punktów ECTS przypisana zajęciom kształtującym umiejętności praktyczne (musi być większa niż 50 % całkowitej liczby punktów ECTS z p. 1.2)

### 2.5 Zwięzła analiza zgodności zakładanych efektów uczenia się z potrzebami rynku pracy

Program dydaktyczny ma profil inżynierski i koncentruje się na umiejętnościach analitycznych i praktycznej wiedzy chemicznej. Zawiera również szereg zaawansowanych aspektów technologicznych niezbędnych do opracowania zrównoważonych i innowacyjnych rozwiązań w bio-przemysle w Europie. Klasyczne kierunki chemiczne: inżynieria chemiczna i biotechnologia, zostały powiązane i dostosowane do aktualnych potrzeb akademickich, przemysłowych oraz oczekiwań społecznych w zakresie zielonych technologii.

Wymienione w pozycji Sylwetka absolwenta elementy przygotowania absolwentów odzwierciedlają m.in. następujące efekty kształcenia:

- Posiada praktyczne umiejętności syntezy i analizy biomateriałów, przygotowania próbek, obsługi zaawansowanej aparatury instrumentalnej oraz analizy danych,
- Posiada szeroką wiedzę na temat metod konwersji biomasy, jednostkowych procesów biochemicznych związanych z produkcją biopaliw; Zna metody projektowania numerycznego i optymalizacji procesów,
- Posiada zaawansowaną wiedzę na temat aktualnych procesów biorafinacji. Potrafi przeprowadzić modernizację istniejących technologii oraz opracować nowe,
- Posiada podstawową wiedzę o gospodarce o obiegu zamkniętym, metodach waloryzacji biomasy oraz zrównoważonej bio-ekonomii.



Zakładane efekty uczenia się wpisują się w aktualne potrzeby przemysłu chemicznego i przemysłu biorafineryjnego, w tym firm i zakładów pracy zajmujących się projektowaniem i rozwojem technologii chemicznych dla przemysłu paliwowego, energetycznego, spożywczego, biotechnologicznego, agrochemicznego, a także technologii w ochronie środowiska.

**2.6. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia** (wpisać sumę punktów ECTS dla kursów/ grup kursów oznaczonych kodem BU<sup>1</sup>, przy czym dla studiów stacjonarnych liczba ta musi być większa niż 50 % całkowitej liczby punktów ECTS z p. 1.2)

**blok A 62,77 ECTS**

**blok B 62,30 ECTS**

**2.7. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z zakresu nauk podstawowych**

Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych	<b>12</b>
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	<b>0</b>
Łączna liczba punktów ECTS	<b>12</b>

**2.8. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych** (wpisać sumę punktów ECTS kursów/grup kursów oznaczonych kodem P)

Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych	<b>55,4</b>
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	<b>37</b>
Łączna liczba punktów ECTS	<b>92,4</b>

**2.9. Minimalna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać, realizując bloki kształcenia oferowane na zajęciach ogólnouniversyteckich lub na innym kierunku studiów** (wpisać sumę punktów ECTS kursów/grup kursów oznaczonych kodem O)  
**8 punktów ECTS**

**2.10. Łączna liczba punktów ECTS, którą student może uzyskać, realizując bloki wybieralne (min. 30 % całkowitej liczby punktów ECTS)**  
**37 punktów ECTS**

**3. Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się:**

Weryfikacja i ocena efektów uczenia się w odniesieniu do kursów lub grup kursów w całym cyklu kształcenia odbywa się w odniesieniu do informacji zawartych w kartach przedmiotowych (sylabusach). Co do zasady prowadzona jest ona za pomocą kartkówek, kolokwiów i egzaminów, w trakcie których student ma za zadanie wykazać się odpowiednim poziomem wiedzy. Efekty uczenia się z zakresu umiejętności są weryfikowane w trakcie zajęć praktycznych, a także na podstawie opracowywanych sprawozdań, projektów i prac końcowych.

Student zdobywa wiedzę i umiejętności uczestnicząc w zajęciach teoretycznych i praktycznych, które w znacznym stopniu bazują na wynikach badań naukowych prowadzonych przez nauczycieli akademickich – opiekunów kursów i prowadzących zajęcia ze studentami. Podstawę kształcenia stanowią kursy laboratoryjne, seminaryjne i projektowe. Kształcenie na kierunku studiów prowadzone jest zgodnie z zasadą zwiększania stopnia skomplikowania zadań teoretycznych i praktycznych stawianych przed studentami. Do praktyki dydaktycznej wdrażane są nowoczesne metody kształcenia, dzięki czemu rośnie aktywność studentów trakcie zajęć. Kursy teoretyczne o charakterze wykładów i seminariów uzupełniane są o zajęcia projektowe i laboratoryjne, które obejmują m.in.: modelowanie i projektowanie komputerowe, a także prowadzenie badań naukowych. Program uzupełniają przedmioty humanistyczne i lektoraty. Tok kształcenia kończy się egzaminem dyplomowym sprawdzającym wiedzę teoretyczną studenta oraz obroną pracy dyplomowej magisterskiej.

## 4. Lista bloków zajęć:

### 4.1. Lista bloków zajęć obowiązkowych:

#### 4.1.1 Lista bloków kształcenia ogólnego

##### 4.1.1.1 Blok *Przedmioty humanistyczno-menedżerskie* (min. 7 pkt. ECTS):

Lp.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Semestralna liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1		Philosophy of science	15	-	-	-	-	K2Asb_W12 K2Asb_K04	15	30	1	0	0,65	T/Z	Z	O		-	KO
2		Knowledge management and communication skills (GK)	11	-	-	5	14	K2Asb_W13 K2Asb_U08 K2Asb_K02 K2Asb_K04 K2Asb_K05	30	90	3	0	1,38	T/Z	Z	-		P (1,9)	KO
3		Business models and market analysis LUT (GK)	-	15	-	2	-	K2Asb_U06 K2Asb_U09 K2Asb_K05 K2Asb_K06	17	60	2	0	0,8	T/Z	Z	-		P (2,0)	KO
4		Business models and market analysis UCLM	15	-	-	-	-	K2Asb_W13 K2Asb_K05 K2Asb_K06	15	30	1	0	0,65	T/Z	Z	-			KO
<b>Razem</b>			<b>41</b>	<b>15</b>	<b>-</b>	<b>7</b>	<b>14</b>		<b>77</b>	<b>210</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>3,48</b>					<b>P (3,9)</b>	

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup> Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup> KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

#### 4.1.1.2 Blok Języki obce (min. 4 pkt ECTS):

Lp.	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Semestralna liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1		Finish language and culture (GK)	-	30	-	10	-	K2Asb U11	40	120	4	0	1,9	T/Z	Z	O		P (3.5)	KO
		<b>Razem</b>	<b>0</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>0</b>		<b>40</b>	<b>120</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>1,9</b>					<b>P (3,5)</b>	

#### 4.1.1.3 Blok Zajęcia sportowe (0 pkt ECTS):

Lp.	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
		<b>Razem</b>																	

#### 4.1.1.4 Technologie informacyjne (min. .... pkt ECTS):

Lp.	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
		<b>Razem</b>																	

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

<sup>6</sup> Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

### Razem dla bloków kształcenia ogólnego

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
<b>41</b>	<b>45</b>	<b>-</b>	<b>17</b>	<b>14</b>	<b>117</b>	<b>210</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>5,38</b>

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

<sup>6</sup> Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

## 4.1.2 Lista bloków z zakresu nauk podstawowych

### 4.1.2.1 Blok *Matematyka*

Lp.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Semestralna liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólno-uczelniane <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1		Research methodology (GK)	6	-	-	18	-	K2Asb_W10 K2Asb_U08 K2Asb_U09 K2Asb_K04 K2Asb_K05 K2Asb_K06	24	60	2	2	1,16	T/Z	Z	-	DN	P (1,5)	PD
2		Design and optimization of experiments (GK)	15	15	-	2	-	K2Asb_W06 K2Asb_U03 K2Asb_U06 K2Asb_U09 K2Asb_K05 K2Asb_K06	32	120	4	4	1,45	T/Z	Z	-	DN	P (3,5)	PD
<b>Razem</b>			<b>21</b>	<b>15</b>	<b>-</b>	<b>20</b>	<b>-</b>		<b>56</b>	<b>180</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>2,61</b>					<b>P (5,0)</b>	

### 4.1.2.2 Blok *Fizyka*

Lp.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólno-uczelniane <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
<b>Razem</b>																			

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniane – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

<sup>6</sup> Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

### 4.1.2.3 Blok *Chemia*

Lp.	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Semestralna liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1		Nature of bio-materials ( <b>GK</b> )	12	-	12	-	-	K2Asb_W01 K2Asb_U01 K2Asb_U06 K2Asb_K04 K2Asb_K05 K2Asb_K06	24	60	2	2	1,08	T/Z	Z	-	DN	P (1,0)	PD
2		Life cycle assessment UCLM	10	-	-	-	-	K2Asb_W09 K2Asb_U07 K2Asb_K04	10	30	1	1	0,43	T/Z	Z	-	DN		PD
3		Good laboratory practice ( <b>GK</b> )	8	-	16	-	-	K2Asb_W10 K2Asb_U06 K2Asb_K04 K2Asb_K05 K2Asb_K06	24	60	2	2	1,09	T/T	Z	-	DN	P (1,5)	PD
4		Chemicals safety	12	-	-	-	-	K2Asb_W11 K2Asb_K04	12	30	1	1	0,52	T/Z	Z	-	DN		PD
<b>Razem</b>			<b>42</b>	<b>-</b>	<b>28</b>	<b>-</b>	<b>-</b>		<b>70</b>	<b>180</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>3,12</b>					<b>P (2,5)</b>	

### Razem dla bloków z zakresu nauk podstawowych:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
63	15	28	20	0	126	360	12	12	5,73

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

<sup>6</sup> Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

## 4.1.3 Lista bloków kierunkowych

### 4.1.3.1 Blok *Przedmioty obowiązkowe kierunkowe*

Lp.	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Semestralna liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1		Bio-components characterization ( <b>GK</b> )	12	-	<b>24</b>	-	-	K2Asb_W02 K2Asb_U01 K2Asb_U06 K2Asb_K04 K2Asb_K05 K2Asb_K06	36	90	3	3	1,64	T/Z	Z	-	DN	P (2,0)	K
2		Modification of recovered bio-components ( <b>GK</b> )	<b>12</b>	-	12	-	-	K2Asb_W03 K2Asb_U01 K2Asb_U06 K2Asb_K04 K2Asb_K05 K2Asb_K06	24	60	2	2	1,08	T/Z	Z	-	DN	P (1,0)	K
3		Recovery of bio-components ( <b>GK</b> )	<b>12</b>	-	24	-	-	K2Asb_W03 K2Asb_U02 K2Asb_U06 K2Asb_K04 K2Asb_K05 K2Asb_K06	36	90	3	3	1,64	T/Z	<b>E (lec)</b>	-	DN	P (2,0)	K
4		Operations unit and reactors of biomass treatment I WUST ( <b>GK</b> )	12	12	<b>36</b>	-	-	K2Asb_W05 K2Asb_U03 K2Asb_U12 K2Asb_U06 K2Asb_K04 K2Asb_K05 K2Asb_K06	60	150	5	5	2,76	T/Z	<b>E (lab)</b>	-	DN	P (5,0)	K
5		Operations unit and reactors of biomass treatment I UCLM ( <b>GK</b> )	12	-	-	-	-	K2Asb_W05 K2Asb_U03 K2Asb_U06 K2Asb_K04 K2Asb_K05 K2Asb_K06	12	30	1	1	0,52	T/Z	Z		DN		K
6		Lignocellulosic resources LUT	16	-	-	-	-	K2Asb_W07	16	30	1	1	0,69	T/Z	Z	-	DN		K

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

<sup>6</sup> Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy



7		Chemical-thermal biomass conversion (GK)	7	-	17	-	-	K2Asb_W04 K2Asb_U04 K2Asb_U06 K2Asb_K04 K2Asb_K05 K2Asb_K06	24	60	2	2	1,1	T/Z	<b>E (lec)</b>	-	DN	P (1,0)	K
8		Environmental impact	12	-	-	-	-	K2Asb_W08 K2Asb_U07 K2Asb_K04	12	30	1	1	0,52	T/Z	Z	-	DN		K
9		Bio-based materials fabrication WUST	24	-	-	-	-	K2Asb_W01 K2Asb_K05 K2Asb_K06	24	60	2	2	1,04	T/Z	Z	-	DN		K
10		Bio-based materials fabrication UCLM	-	-	15	-	-	K2Asb_U01 K2Asb_U06 K2Asb_U12 K2Asb_K05 K2Asb_K06	15	30	1	1	0,7	T/Z	Z	-	DN	P (1,0)	K
11		Operations unit and reactors of biomass treatment II (GK)	25	-	25	-	-	K2Asb_W05 K2Asb_U03 K2Asb_U06 K2Asb_K05 K2Asb_K06	50	150	5	5	2,25	T/Z	<b>E (lec)</b>	-	DN	P (3,0)	K
12		Design and optimization of bioprocesses by commercial simulators (GK)	-	35	-	5	-	K2Asb_U03 K2Asb_K05 K2Asb_K06	40	120	4	4	1,88	T/Z	Z	-	DN	P (4,0)	K
13		Dynamic and control of bioprocesses (GK)	7,5	-	-	15	7,5	K2Asb_W14 K2Asb_U01 K2Asb_K05 K2Asb_K06	30	90	3	3	1,42	T/Z	<b>E (lec)</b>	-	DN	P (2,0)	K
14		Chemical and mechanical fractionation LUT (GK)	17	-	-	5	-	K2Asb_W04 K2Asb_U04 K2Asb_U06 K2Asb_K05 K2Asb_K06	22	90	3	3	0,99	T/Z	Z	-	DN	P (2,0)	K
15		Chemical and mechanical fractionation UCLM (GK)	-	13	5	-	-	K2Asb_U04 K2Asb_U06 K2Asb_K05 K2Asb_K06	18	30	1	1	0,84	T/Z	Z	-	DN	P (1,0)	K
16		Bioproducts valorization and waste management (GK)	15	-	18	-	7	K2Asb_W08 K2Asb_U05 K2Asb_U06 K2Asb_K05 K2Asb_K06	40	120	4	4	1,82	T/Z	Z	-	DN	P (2,5)	K

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

12

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

<sup>6</sup> Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

17		Bio-based sorbents, fertilizers and food additives WUST	12	-	-	-	-	K2Asb_W03	12	30	1	1	0,52	T/Z	Z	-	DN	-	K
18		Bio-based chemicals and consumer products (GK)	15	15	-	2	-	K2Asb_W03 K2Asb_U02 K2Asb_U06 K2Asb_U09 K2Asb_K05 K2Asb_K06	32	120	4	4	1,45	T/Z	Z	-	DN	P (2,5)	K
19		Sustainable bio-products technologies UCLM (GK)	17	3	-	-	-	K2Asb_W03 K2Asb_W04 K2Asb_U02 K2Asb_U06	20	60	2	2	0,88	T/Z	Z	-	DN	P (1,0)	K
20		Lignocellulosic bio-refinery (GK)	15	15	-	30	-	K2Asb_W07 K2Asb_U02 K2Asb_U06 K2Asb_U09 K2Asb_K05 K2Asb_K06	60	150	5	5	2,85	T/Z	<b>E (lec)</b>	-	DN	P (4,5)	K
21		Separations by filtration in biorefining (GK)	15	15	15	2	-	K2Asb_W07 K2Asb_U02 K2Asb_U06 K2Asb_U09 K2Asb_K05 K2Asb_K06	47	120	4	4	2,15	T/Z	Z	-	DN	P (3,5)	K
22		Separations by adsorption in biorefining (GK)	15	15	-	15	-	K2Asb_W07 K2Asb_U02 K2Asb_U06 K2Asb_U09 K2Asb_K05 K2Asb_K06	45	90	3	3	2,1	T/Z	Z	-	DN	P (2,5)	K
Razem			272,5	123	191	74	14,5		675	1800	60	60	30,84					<b>P (40,5)</b>	

**Razem (dla bloków kierunkowych):**

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
272,5	123	191	74	14,5	675	1800	60	60	30,84

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

<sup>6</sup> Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

## 4.2 Lista bloków wybieralnych

### 4.2.1 Lista bloków kształcenia ogólnego

#### 4.2.1.1 Blok Przedmioty humanistyczno-menedżerskie (min. .... pkt ECTS):

Lp.	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łączna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
Razem																			

#### 4.2.1.2 Blok Języki obce (min. 7 pkt ECTS):

Lp.	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Semestralna liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łączna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
<b>1</b>		<b>Blok A and Blok B to choose</b>		<b>30</b>		<b>15</b>			<b>45</b>	<b>90</b>	<b>3</b>		<b>2,15</b>	<b>T/Z</b>	<b>Z</b>	<b>O</b>		<b>P(3,0)</b>	<b>KO</b>
		<b>Blok A:</b> Polish language and local culture (optional to Spanish) (GK)	-	30	-	15	-	K2Asb_U11	45	90	3	0	2,15	T/Z	Z	O		P (3,0)	KO
		<b>Blok B:</b> Basic Spanish language and local culture (optional to Polish) (GK)	-	30	-	15	-	K2Asb_U11	45	90	3	0	2,15	T/Z	Z	O		P (3,0)	KO
<b>2</b>		<b>Blok C and D to choose</b>																	
		<b>Blok C:</b> Spanish language and culture (GK)	-	16	22	-	2	K2Asb_U11	40	120	4	0	1,87	T/Z	Z	-		P (4,0)	KO
		<b>Blok D:</b> Basic Finnish language	-	30	-	-	-	K2Asb_U11	30	120	4	0	1,4	T/Z	Z	-		P (4,0)	KO
		<b>Total (A+C) or (B+C)</b>	<b>0</b>	<b>46</b>	<b>22</b>	<b>15</b>	<b>2</b>		<b>85</b>	<b>210</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>4,02</b>					<b>P (7,0)</b>	
		<b>Total (A+D) or (B+D)</b>	<b>0</b>	<b>60</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>0</b>		<b>75</b>	<b>210</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>3,55</b>					<b>P (7,0)</b>	

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

<sup>6</sup> Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

#### 4.2.1.3 Blok Zajęcia sportowe (0 pkt ECTS):

Lp.	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Semestralna liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1		Sport	-	30	-	-	-	K2Asb U12	30	0	0	0	0	T/Z	Z	O		P	KO
		<b>Razem</b>	-	<b>30</b>	-	-	-		<b>30</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>					<b>0</b>	

#### 4.2.1.4 Technologie informacyjne (min. .... pkt ECTS):

Lp.	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
		<b>Razem</b>																	

#### Razem dla bloków kształcenia ogólnego:

	Total number of hours					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
	w	ć	l	p	s					
<b>Blok (A+C) or (B+C) razem ze sportem</b>	<b>0</b>	<b>76</b>	<b>22</b>	<b>15</b>	<b>2</b>	<b>115</b>	<b>210</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>4,02</b>
<b>Blok (A+D) or (B+D) razem ze sportem</b>	<b>0</b>	<b>90</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>105</b>	<b>210</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>3,55</b>

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

<sup>6</sup> Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

## 4.2.2 Lista bloków z zakresu nauk podstawowych

### 4.2.2.1 Blok *Matematyka* (min. .... pkt ECTS):

Lp.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
Razem																			

### 4.2.2.2 Blok *Fizyka* (min. .... pkt ECTS):

Lp.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
Razem																			

### 4.2.2.3 Blok *Chemia* (min. .... pkt ECTS):

Lp.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
Razem																			

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

<sup>6</sup> Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

### Razem dla bloków z zakresu nauk podstawowych:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					

## 4.2.3 Lista bloków kierunkowych

### 4.2.3.1 Blok kierunkowy praca dyplomowa (min. 30 pkt ECTS):

Lp.	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Semestralna liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Spo-sób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łączna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno-uczel-niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1		Master thesis	-	-	360	-	-	K2Asb_W05 K2Asb_U06 K2Asb_U08 K2Asb_U12 K2Asb_K01 K2Asb_K04 K2Asb_K07 K2Asb_K09	360	900	30	30	16,8	T	Z	-	DN	P (30)	K
<b>Razem</b>			-	-	<b>360</b>	-	-		<b>360</b>	<b>900</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>16,8</b>					<b>P (30)</b>	

### Razem dla bloków kierunkowych:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
-	-	360	-	-	360	900	30	30	16,8

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

<sup>6</sup> Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

### 4.3 Blok praktyk

Nie dotyczy

### 4.4 Blok „praca dyplomowa” (o ile jest przewidywana na studiach pierwszego stopnia)

Typ pracy dyplomowej	licencyjna / inżynierska / magisterska*	
Liczba semestrów pracy dyplomowej	Liczba punktów ECTS	Kod
1	30	
<b>Charakter pracy dyplomowej</b>		
Praca dyplomowa studiów II stopnia (magisterskich) powinna mieć znamiona pracy naukowej, doświadczalnej lub teoretycznej, o charakterze podstawowym lub praktycznym. Praca powinna zaowocować nowymi wynikami oryginalnych badań lub rozwiązań techniczno-technologicznych, a jej prezentacja w formie pisemnego dzieła powinna zawierać uzyskane wyniki oraz pokazać wiedzę i umiejętności autora, w tym między innymi: (1) zdolność do formułowania celów i problemów badawczych; (2) umiejętność korzystania z literatury i innych źródeł wiedzy; (3) umiejętność planowania i przeprowadzania badań i innych działań prowadzących do zrealizowania postawionych celów i problemów; (4) umiejętność poprawnej interpretacji wyników; (5) umiejętność posługiwania się precyzyjnym i jasnym językiem oraz właściwego dobierania materiałów graficznych ilustrujących przedstawiane zagadnienia		
Liczba punktów ECTS BU <sup>1</sup>	16,8	
Liczba punktów ECTS DN <sup>5</sup>	30	

### 5. Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się

Typ zajęć	Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się
wykład	np. egzamin, kolokwium
ćwiczenia	np. test, kolokwium
laboratorium	np. wejściówka, sprawozdanie z laboratorium
projekt	np. obrona projektu
seminarium	np. udział w dyskusji, prezentacja tematu, esej
praktyka	np. raport z praktyki
praca dyplomowa	przygotowana praca dyplomowa

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

<sup>6</sup> Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

**6. Zakres egzaminu dyplomowego**

Zakres tematyczny zgodny z programem studiów

**7. Wymagania dotyczące terminu zaliczenia określonych kursów/grup kursów lub wszystkich kursów w poszczególnych blokach**

Każdy przedmiot powinien być zaliczony zgodnie z planem studiów. W przypadku konieczności powtórzenia przedmiotu należy go zakończyć w kolejnym semestrze, w którym jest oferowany.

\***T/Z** Forma „zdalna” dopuszczalna za zgodą Dziekana w wyjątkowych sytuacjach, pod warunkiem, że nie będzie stanowić więcej niż 75% ECTS. Zapis T/Z dotyczy wyłącznie zajęć w takiej formie jak: wykład, ćwiczenia i seminarium.

**8. Plan studiów (załącznik nr 4)**

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

<sup>6</sup> Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy



Zaopiniowane przez właściwy organ uchwałodawczy Samorządu Studenckiego:

.....  
Data

.....  
Imię, nazwisko i podpis przedstawiciela studentów

.....  
Data

.....  
Podpis Dziekana Wydziału / Dyrektora Filii

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

<sup>6</sup> Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

## **PLAN STUDIÓW**

**WYDZIAŁ: CHEMICZNY**

**KIERUNEK STUDIÓW: Sustainable Biomass and Bioproducts Engineering**

**POZIOM KSZTAŁCENIA:** studia drugiego stopnia

**FORMA STUDIÓW:** stacjonarna

**PROFIL:** ogólnoakademicki

**JĘZYK PROWADZENIA STUDIÓW:** angielski

**OBOWIĄZUJE OD CYKLU KSZTAŁCENIA: 2023/2024**

**Struktura planu studiów (opcjonalnie)**

1) w układzie punktowym

*(miejsce na zamieszczenie schematu planu studiów)*

2) w układzie godzinowym

*(miejsce na zamieszczenie schematu planu studiów)*

SEMESTR 1		SEMESTR 2		SEMESTR 3	SEMESTR 4	
Wrocław WUST (PL) 366h / 27 ECTS / 3E Ciudad Real UCLM (ES) 22h / 2 ECTS Lappeenranta LUT(FI) 16h / 1 ECTS		Wrocław WUST (PL) 24h / 2 ECTS Ciudad Real UCLM(ES) 263h (block A)/ 25 ECTS / 2E 253h (block B)/ 25 ECTS / 2E Lappeenranta LUT(FI) 22h / 3 ECTS		Wrocław WUST(PL) 12h / 1 ECTS Ciudad Real UCLM(ES) 35h/3ECTS Lappeenranta LUT(FI) 273h / 26 ECTS / 1E	360h / 30 ECTS	
FUNDAMENTALS		ENGINEERING		APPLICATIONS	Master thesis  360I (30 ECTS)	
<b>MODUŁ 1</b>	Nature of bio-materials (GK) 12w + 12I (1 + 1 ECTS)	<b>MODUŁ 1</b>		<b>MODUŁ 1</b>		
	Bio-components characterization (GK) 12w + 24I (1 + 2 ECTS)		Bio-based materials fabrication WUST 24w (2 ECTS)	Bio-based sorbents, fertilizers and food additives WUST 12w (1 ECTS)		
	Modification of recovered bio-components (GK) 12w + 12I (1 + 1 ECTS)		Bio-based materials fabrication UCLM 15I (1 ECTS)	Bio-based chemicals and consumer products (GK) 15w + 15c + 2p (1.5 + 0.5 + 2 ECTS)		
	Recovery of bio-components (GK) E 12w + 24I (1 + 2 ECTS)	<b>MODUŁ 2</b>				
<b>MODUŁ 2</b>	Operations unit and reactors of biomass treatment I WUST (GK) E 12w + 12c + 36I (1 + 1 + 3 ECTS) Operations unit and reactors of biomass treatment I UCLM 12w (1 ECTS)		Operations unit and reactors of biomass treatment II (GK) E 25w + 25I (2 + 3 ECTS)	<b>MODUŁ 2</b> Sustainable bio-products technologies UCLM (GK) 17w + 3c (1 + 1 ECTS)		
<b>MODUŁ 3</b>	Lignocellulosic resources LUT 16w (1 ECTS)		Design and optimization of bioprocesses by commercial simulators (GK) 35c + 5p (3.5 + 0.5 ECTS)	<b>MODUŁ 3</b> Lignocellulosic bio-refinery (GK) E 15w + 15c + 30p (1 + 1 + 3 ECTS)		
	Chemical-thermal biomass conversion (GK) E 8w + 16I (1 + 1 ECTS)		Dynamic and control of bioprocesses (GK) E 7.5w + 15p + 7.5s (1 + 1.25 + 0.75 ECTS)	Separations by filtration in biorefining (GK) 15w + 15c + 15I + 2p (0.5 + 0.5 + 1 + 2 ECTS)		
<b>MODUŁ 4</b>	Environmental impact 12w (1 ECTS)	<b>MODUŁ 3</b>	Chemical and mechanical fractionation LUT (GK) 17w + 5p (1 + 2 ECTS)	Separations by adsorption in biorefining (GK) 15w + 15c + 15p (0.5 + 0.5 + 2 ECTS)		
	Life cycle assessment UCLM 10w (1 ECTS)		Chemical and mechanical fractionation UCLM (GK) 13c + 5I (0.5 + 0.5 ECTS)	<b>MODUŁ 4</b>		
	Good laboratory practice (GK) 8w + 16I (0.5 + 1.5 ECTS)	<b>MODUŁ 4</b>	Bioproducts valorization and waste management (GK) 15w + 18I + 7s (1.5 + 1.8 + 0.7 ECTS)	Business models and market analysis LUT (GK) 15c + 2p (1+1 ECTS)		
<b>MODUŁ 5</b>	Research methodology (GK) 6w + 18p (0.5 + 1.5 ECTS)	<b>MODUŁ 5</b>		Business models and market analysis UCLM 15w (1 ECTS)		
	Chemicals safety 12w (1 ECTS)		Knowledge management and communication skills (GK) 11w + 5p + 14s (1.1 + 0.5 + 1.4 ECTS)	<b>MODUŁ 5</b>		
<b>MODUŁ 6</b>	Philosophy of science 15w (1 ECTS)	<b>MODUŁ 6</b>		Design and optimization of experiments (GK) 15w + 15c + 2p (0.5 + 1.5 + 2 ECTS)		
Polish language and local culture (GK) 30c + 15p (2 + 1 ECTS)	Basic Spanish language and local culture (GK) 30c + 15p (2 + 1 ECTS)	Spanish language and culture (GK) 16c + 22I + 2s (1.6 + 2.2 + 0.2 ECTS)	Basic Finnish language 30c (4 ECTS)	<b>MODUŁ 6</b>		
Sport 30c (0 ECTS)				Finnish language and culture (GK) 30c + 10p (3 + 1 ECTS)		
SEMESTR 1		SEMESTR 2		SEMESTR 3		SEMESTR 4

# 1. Zestaw kursów / grup kursów obowiązkowych i wybieralnych w układzie semestralnym

## Semestr 1

### Kursy/grupy kursów obowiązkowe liczba punktów ECTS 27

Lp.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Semestralna liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Form a <sup>2</sup> kur su/ grupy kursów	Spo- sób <sup>3</sup> zali- czenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1		Nature of bio-materials ( <b>GK</b> )	12	-	12	-	-	K2Asb_W01 K2Asb_U01 K2Asb_U06 K2Asb_K04 K2Asb_K05 K2Asb_K06	24	60	2	2	1,08	T/Z	Z	-	DN	P (1,0)	PD
2		Bio-components characterization ( <b>GK</b> )	12	-	24	-	-	K2Asb_W02 K2Asb_U01 K2Asb_U06 K2Asb_K04 K2Asb_K05 K2Asb_K06	36	90	3	3	1,64	T/Z	Z	-	DN	P (2,0)	K
3		Modification of recovered bio- components ( <b>GK</b> )	12	-	12	-	-	K2Asb_W03 K2Asb_U01 K2Asb_U06 K2Asb_K04 K2Asb_K05 K2Asb_K06	24	60	2	2	1,08	T/Z	Z	-	DN	P (1,0)	K
4		Recovery of bio-components ( <b>GK</b> )	12	-	24	-	-	K2Asb_W03 K2Asb_U02 K2Asb_U06 K2Asb_K04 K2Asb_K05 K2Asb_K06	36	90	3	3	1,64	T/Z	<b>E (lec)</b>	-	DN	P (2,0)	K
5		Operations unit and reactors of biomass treatment I WUST ( <b>GK</b> )	12	12	36	-	-	K2Asb_W05 K2Asb_U03 K2Asb_U06 K2Asb_U12 K2Asb_K04 K2Asb_K05 K2Asb_K06	60	150	5	5	2,76	T/Z	<b>E (lab)</b>	-	DN	P (5,0)	K

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

<sup>6</sup>Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

6	Operations unit and reactors of biomass treatment I UCLM (GK)	12	-	-	-	-	K2Asb_W05 K2Asb_U03 K2Asb_U06 K2Asb_K04 K2Asb_K05 K2Asb_K06	12	30	1	1	0,52	T/Z	Z	-	DN	K	
7	Lignocellulosic resources LUT	16	-	-	-	-	K2Asb_W07	16	30	1	1	0,69	T/Z	Z	-	DN	K	
8	Chemical-thermal biomass conversion (GK)	7	-	17	-	-	K2Asb_W04 K2Asb_U04 K2Asb_U06 K2Asb_K04 K2Asb_K05 K2Asb_K06	24	60	2	2	1,1	T/Z	<b>E (lec)</b>	-	DN	P (1,0)	K
9	Environmental impact	12	-	-	-	-	K2Asb_W08 K2Asb_U07 K2Asb_K04	12	30	1	1	0,52	T/Z	Z	-	DN	K	
10	Life cycle assessment UCLM	10	-	-	-	-	K2Asb_W09 K2Asb_U07 K2Asb_K04	10	30	1	1	0,43	T/Z	Z	-	DN	PD	
11	Good laboratory practice (GK)	8	-	<b>16</b>	-	-	K2Asb_W10 K2Asb_U06 K2Asb_K04 K2Asb_K05 K2Asb_K06	24	60	2	2	1,09	T/T	Z	-	DN	P (1,5)	PD
12	Research methodology (GK)	6	-	-	<b>18</b>	-	K2Asb_W10 K2Asb_U08 K2Asb_U09 K2Asb_K04 K2Asb_K05 K2Asb_K06	24	60	2	2	1,16	T/Z	Z	-	DN	P (1,5)	PD
13	Chemicals safety	12	-	-	-	-	K2Asb_W11 K2Asb_K04	12	30	1	1	0,52	T/Z	Z	-	DN	PD	
14	Philosophy of science	15	-	-	-	-	K2Asb_W12 K2Asb_K04	15	30	1	0	0,65	T/Z	Z	O		KO	
<b>Razem</b>		<b>158</b>	<b>12</b>	<b>141</b>	<b>18</b>	<b>0</b>		<b>329</b>	<b>810</b>	<b>27</b>	<b>26</b>	<b>14,88</b>					<b>P (15)</b>	

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

<sup>6</sup> Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>7</sup> KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

### Kursy/grupy kursów wybieralne (3 punkty ECTS)

Lp.	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Semestralna liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1		Language blocks (optional A or B)		30		15		45	90	3	0	2,15	T/Z	Z	O		P(3,0)	KO	
		<b>Blok A:</b> Polish language and local culture (optional to Spanish) (GK)	-	30	-	15	-	K2Asb_U11	45	90	3	0	2,15	T/Z	Z	O		P (3,0)	KO
		<b>Blok B:</b> Basic Spanish language and local culture (optional to Polish) (GK)	-	30	-	15	-	K2Asb_U11	45	90	3	0	2,15	T/Z	Z	O		P (3,0)	KO
2		Sport	-	30	-	-	-	K2Asb_U12	30	0	0	0	0	T/Z	Z	O			KO
		<b>Razem</b>	<b>0</b>	<b>60</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>0</b>		<b>75</b>	<b>90</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>2,15</b>					<b>P (3,0)</b>	

### Razem w semestrze

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
158	72	141	33	0	404	900	30	26	17,03

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

<sup>6</sup> Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>7</sup> KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

## Semestr 2

### Kursy/grupy kursów obowiązkowe liczba punktów ECTS 26

Lp.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Semestralna liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1		Bio-based materials fabrication WUST	24	-	-	-	-	K2Asb_W01 K2Asb_K05 K2Asb_K06	24	60	2	2	1,04	T/Z	Z	-	DN		K
2		Bio-based materials fabrication UCLM	-	-	15	-	-	K2Asb_U01 K2Asb_U06 K2Asb_U12 K2Asb_K05 K2Asb_K06	15	30	1	1	0,7	T/Z	Z	-	DN	P (1,0)	K
3		Operations unit and reactors of biomass treatment II ( <b>GK</b> )	25	-	25	-	-	K2Asb_W05 K2Asb_U03 K2Asb_U06 K2Asb_K05 K2Asb_K06	50	150	5	5	2,25	T/Z	<b>E (lec)</b>	-	DN	P (3,0)	K
4		Design and optimization of bioprocesses by commercial simulators ( <b>GK</b> )	-	35	-	5	-	K2Asb_U03 K2Asb_K05 K2Asb_K06	40	120	4	4	1,88	T/Z	Z	-	DN	P (4,0)	K
5		Dynamic and control of bioprocesses ( <b>GK</b> )	7,5	-	-	15	7,5	K2Asb_W14 K2Asb_U01 K2Asb_K05 K2Asb_K06	30	90	3	3	1,42	T/Z	<b>E (lec)</b>	-	DN	P (2,0)	K
6		Chemical and mechanical fractionation LUT ( <b>GK</b> )	17	-	-	5	-	K2Asb_W04 K2Asb_U04 K2Asb_U06 K2Asb_K05 K2Asb_K06	22	90	3	3	0,99	T/Z	Z	-	DN	P (2,0)	K
7		Chemical and mechanical fractionation UCLM ( <b>GK</b> )	-	13	5	-	-	K2Asb_U04 K2Asb_U06 K2Asb_K05 K2Asb_K06	18	30	1	1	0,84	T/Z	Z	-	DN	P (1,0)	K
8		Bioproducts valorization and waste management ( <b>GK</b> )	15	-	18	-	7	K2Asb_W08 K2Asb_U05 K2Asb_U06 K2Asb_K05	40	120	4	4	1,82	T/Z	Z	-	DN	P (2,5)	K

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

<sup>6</sup>Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy



9		Knowledge management and communication skills ( <b>GK</b> )	11	-	-	5	14	K2Asb_K06 K2Asb_W13 K2Asb_U08 K2Asb_K02 K2Asb_K04 K2Asb_K05	30	90	3	0	1,38	T/Z	Z	-		P (1,9)	KO
Razem			99,5	48	63	30	28,5		269	780	26	23	12,32					P (17,4)	

### Kursy/grupy kursów wybieralne (4 punkty ECTS)

Lp.	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Semestralna liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1		Language blocks (optional C or D)																	
		<b>Block C:</b> Spanish language and culture ( <b>GK</b> )	-	16	22	-	2	K2Asb_U11	40	120	4	0	1,87	T/Z	Z	-		P (4,0)	KO
		<b>Block D:</b> Basic Finnish language	-	30	-	-	-	K2Asb_U11	30	120	4	0	1,4	T/Z	Z	-		P (4,0)	KO
		Razem blok A		16	22		2		40	120	4		1,87						
		Razem blok B		30					30	120	4		1,4						

### Razem w semestrze:

	Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
	w	ć	l	p	s					
<b>Blok A</b>	99,5	64	85	30	30,5	309	900	30	23	14,19
<b>Blok B</b>	99,5	78	63	30	28,5	299	900	30	23	13,72

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

<sup>6</sup>Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

## Semestr 3

### Kursy/grupy kursów obowiązkowe liczba punktów ECTS 30

Lp.	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Semestralna liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1		Bio-based sorbents, fertilizers and food additives WUST	12	-	-	-	-	K2Asb_W03	12	30	1	1	0,52	T/Z	Z	-	DN	-	K
2		Bio-based chemicals and consumer products ( <b>GK</b> )	15	15	-	2	-	K2Asb_W03 K2Asb_U02 K2Asb_U06 K2Asb_U09 K2Asb_K05 K2Asb_K06	32	120	4	4	1,45	T/Z	Z	-	DN	P (2,5)	K
3		Sustainable bio-products technologies UCLM ( <b>GK</b> )	17	3	-	-	-	K2Asb_W03 K2Asb_W04 K2Asb_U02 K2Asb_U06	20	60	2	2	0,88	T/Z	Z	-	DN	P (1,0)	K
4		Lignocellulosic bio-refinery ( <b>GK</b> )	15	15	-	30	-	K2Asb_W07 K2Asb_U02 K2Asb_U06 K2Asb_U09 K2Asb_K05 K2Asb_K06	60	150	5	5	2,85	T/Z	<b>E (lec)</b>	-	DN	P (4,5)	K
5		Separations by filtration in biorefining ( <b>GK</b> )	15	15	15	2	-	K2Asb_W07 K2Asb_U02 K2Asb_U06 K2Asb_U09 K2Asb_K05 K2Asb_K06	47	120	4	4	2,15	T/Z	Z	-	DN	P (3,5)	K
6		Separations by adsorption in biorefining ( <b>GK</b> )	15	15	-	15	-	K2Asb_W07 K2Asb_U02 K2Asb_U06 K2Asb_U09 K2Asb_K05 K2Asb_K06	45	90	3	3	2,1	T/Z	Z	-	DN	P (2,5)	K
7		Business models and market analysis LUT ( <b>GK</b> )	-	15	-	2	-	K2Asb_U06 K2Asb_U09 K2Asb_K05 K2Asb_K06	17	60	2	0	0,8	T/Z	Z	-		P (2,0)	KO

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

<sup>6</sup>Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

8		Business models and market analysis UCLM	15	-	-	-	-	K2Asb_W13 K2Asb_K05 K2Asb_K06	15	30	1	0	0,65	T/Z	Z	-			KO
8		Design and optimization of experiments (GK)	15	15	-	2	-	K2Asb_W06 K2Asb_U03 K2Asb_U06 K2Asb_U09 K2Asb_K05 K2Asb_K06	32	120	4	4	1,45	T/Z	Z	-	DN	P (3,5)	PD
9		Finish language and culture (GK)	-	30	-	10	-	K2Asb_U11	40	120	4	0	1,9	T/Z	Z	O		P (3,5)	KO
Razem			119	123	15	63	0		320	900	30	23	14,75					P (23,0)	

### Kursy/grupy kursów wybieralne

Lp.	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Całkowita liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólno-uczelniane <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
Razem																			

### Razem w semestrze:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
119	123	15	63	0	320	900	30	23	14,75

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniane – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

<sup>6</sup>Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

## Semestr 4

### Kursy/grupy kursów obowiązkowe **liczba punktów ECTS .....**

Lp.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niani <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
Razem																			

### Kursy/grupy kursów wybieralne (30 punktów ECTS)

Lp.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Semestralna liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niani <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1		Master thesis	-	-	360	-	-	K2Asb_W05 K2Asb_U06 K2Asb_U08 K2Asb_U12 K2Asb_K01 K2Asb_K04 K2Asb_K07 K2Asb_K09	360	900	30	30	16,8	T	Z	-	DN	P (30)	K
Razem			-	-	<b>360</b>	-	-		<b>360</b>	<b>900</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>16,8</b>					<b>P (30)</b>	

### Razem w semestrze:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęc DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
-	-	<b>360</b>	-	-	<b>360</b>	<b>900</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>16,8</b>

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

<sup>6</sup>Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

## 2. Zestaw egzaminów w układzie semestralnym

Kod kursu/grupy kursów	Nazwy kursów/ grup kursów kończących się egzaminem	Semestr
	1. Recovery of bio-components 2. Operations unit and reactors of biomass treatment I 3. Chemical-thermal biomass conversion	1
	4. Operations unit and reactors of biomass treatment II 5. Dynamic and control of bioprocesses	2
	6. Lignocellulosic bio-refinery	3
	----	4

## 3. Liczby dopuszczalnego deficytu punktów ECTS po poszczególnych semestrach

Semestr	Dopuszczalny deficyt punktów ECTS po semestrze
1	-
2	-
3	-
4	-

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

<sup>6</sup>Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

## Opinia właściwego organu Samorządu Studenckiego

.....  
Data

.....  
Imię, nazwisko i podpis przedstawiciela studentów

.....  
Data

.....  
Podpis Dziekana Wydziału / Dyrektora Filii

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

<sup>6</sup> Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>7</sup> KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

WYDZIAŁ CHEMICZNY	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
Nazwa przedmiotu w języku polskim <b>Charakterystyka bio-komponentów</b>	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim <b>Bio-components characterization</b>	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): <b>Sustainable Biomass and Bioproducts Engineering</b>	
Specjalność (jeśli dotyczy): .....	
Poziom i forma studiów:	<b>II stopień</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu	.....
Grupa kursów	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	12		24		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		60		
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)			X		
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0,52		1,12		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

1. Completed the first grade of high education curriculum

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 To gain knowledge how to assess the valuable components in biomaterials .  
C2 To recognize methods for analysis of bio-components.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 to get knowledge on methods used in analyses of bio-mass

PEU\_W02 to know the basics of analytical methods

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 to be able to determine valuable bioproducts

PEU\_U02 to be able to calculate the amount of valuable components

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 to work effectively in a sub-group during performing the experiments

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Sample collection and preparation,	2
Wy2	UV-VIS spectroscopy and sample preparation	2
Wy3	IR and FTIR and sample preparation	2
Wy4	Fundamentals of electro-membrane evaluation	2
Wy5	Methods of molecular weight determination	2
Wy6	Fundamentals of NMR analysis	2
	Suma godzin	12

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Chemical analysis, sampling and data analysis	2
La2	Titration, sample collection and preparation	2
La3	UV-VIS spectroscopy, sample preparation, calibration	4
La4	IR and FTIR analyses, sample preparation, calibration	4
La5	Electrochemical characterization of bio-components	4
La6	Surface analysis: contact angle and microscopy	2
La7	NMR characterization of bio-components	4
La8	Molecular weight determination, viscometry	2
	Suma godzin	24

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Lecture with multimedia presentation

N2. Practical laboratory classes

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
--	--------------------------	---



P1	PEU_W01-W02	Test ( <i>minimum examination pass mark is 50 %</i> )
F2	PEU_U01-U02	Reports
P2 (laboratory) average grade from reports		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] A. Nzihou, „Handbook on Characterization of Biomass, Biowaste and Related By-products”, Springer International Publishing, 2021.
- [2] A. Bandyopadhyay, S. Bose, „Characterization of Biomaterials”, Elsevier 2013.
- [3] M. Masuelli, D. Renard (Eds.), „Advances in Physicochemical Properties of Biopolymers (Part 1)”, Bentham Science Publishers 2017.

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] N. P. Cheremisinoff, „Polymer Characterization. Laboratory Techniques and Analysis”, William Andrew Inc. 1996
- [2] D. Campbell, R. A. Pethrick, J. R. White, „Polymer Characterization: Physical Techniques”, CRC Press 2000
- [3] „Characterization and Analysis of Polymers”, Wiley 2008

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Prof. Marek Bryjak, [marek.bryjak@pwr.edu.pl](mailto:marek.bryjak@pwr.edu.pl)

WYDZIAŁ ..... / STUDIUM.....	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
Nazwa przedmiotu w języku polskim <b>Modyfikacja odzyskiwanych biokomponentów</b>	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim <b>Modification of recovered bio-components</b>	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): .....	
Specjalność (jeśli dotyczy): .....	
Poziom i forma studiów:	<b>II stopień</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu	.....
Grupa kursów	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	12		12		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		30		
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>		1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0.52		0.56		

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

1. completed the first grade of high education curriculum

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 To gain knowledge on the valuable components in biomaterials.  
C2 To recognize methods for recovery of bio-components.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 to get knowledge on methods used in treatment of bio-mass.

PEU\_W02 to know how to change the properties of the recovered bio-components

PEU\_W03 to know the basics of chemical engineering processes

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 to be able to run recovery of valuable bioproducts.

PEU\_U02 to be able to calculate the effect of biomass treatment

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 to work effectively in a sub-group during performing the experiments

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Enzymatic modification of bio-components	4
Wy2	Physical modification of bio-components	2
Wy3	Chemical modification of bio-components	3
Wy4	Mixed methods for bio-components modification	3
	Suma godzin	12

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Enzymatic modification of bio-components	3
La2	Physical modification of bio-components	3
La3	Chemical modification of bio-components	3
La4	Mixed methods for bio-components modification	3
	Suma godzin	12

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Lecture with a multimedia presentation

N2. Practical laboratory classes

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01-W03	Test ( <i>minimum examination pass mark is 50 %</i> )
F2	PEU_U01-U02	Reports
P2 (laboratory) average grade from reports		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] S. Thomas, N. Ninan, S. Mohan, E. Francis, „Natural Polymers, Biopolymers, Biomaterials, and Their Composites, Blends, and IPNs”, Apple Academic Press Inc. 2012, CRC Press Taylor & Francis.
- [2] Y. Imanishi (Ed.), „Synthesis of Biocomposite Materials: Chemical and Biological Modifications of Natural Polymers”, CRC Press Taylor & Francis 2017.
- [3] V. C. Kalia, A. K. Saini (Eds.), „Metabolic Engineering for Bioactive Compounds”, Springer Nature Singapore Pte Ltd. 2017.
- [4] S. Saravanamurugan, A. Pandey, H. Li, A. Riisager, „Recent Advances in Development of Platform Chemicals” volume in Biomass, Biofuels, Biochemicals, Elsevier 2020.

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] V. K. Gupta, M. G. Tuohy, „Biotechnology of Bioactive Compounds: Sources and applications”, John Wiley & Sons, Ltd 2015.

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Dr hab. inż. Joanna Wolska

[joanna.wolska@pwr.edu.pl](mailto:joanna.wolska@pwr.edu.pl)

WYDZIAŁ ..... / STUDIUM.....	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
Nazwa przedmiotu w języku polskim <b>Natura bio-materiałów</b>	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim <b>Nature of bio-materials</b>	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): .....	
Specjalność (jeśli dotyczy): .....	
Poziom i forma studiów:	<b>II stopień</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu	.....
Grupa kursów	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	12		12		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		30		
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>		1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0.52		0.56		

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

1. Finished the first grade of higher education curriculum.
2. Basic knowledge of organic and inorganic chemistry.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 To provide students with a general knowledge of the basic components of bio-materials.  
C2 To familiarize students with main techniques of biomass components characterization.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 to gain the knowledge on bio-materials and their main components.

PEU\_W02 to know the basics of chemistry in bio-based materials.

PEU\_W03 to recognize the quality and quantity of bio-materials coming from various sources.

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 to get knowledge about methods used for classification of bio-materials.

PEU\_U02 to evaluate, develop and present the results of measurements used in biomass analysis.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 to work consciously and effectively in a sub-group during performing the experiments and results processing

PEU\_K02 to understand the need for systematic knowledge replenishment

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Nature of plants and animals materials	4
Wy2	Chemical character of protein	2
Wy3	Chemistry of carbohydrates	2
Wy4	Chemistry of other biopolymers	2
Wy5	Characterization of bio-materials	2
	Suma godzin	12

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Basic analyses of biomass: water, ash, volatiles	3
La2	Characterization of protein in biomass	3
La3	Characterization of carbohydrates in biomass	3
La4	Content of hydrophobic components in biomass	3
	Suma godzin	12

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Lecture with the multimedia presentation

N2. Practical laboratory classes (work with different laboratory equipment and instruments)

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
--	--------------------------	---

P1	PEU_W01-W03	Final test ( <i>minimum examination pass mark is 50 %</i> )
F2	PEU_U01-U02	Students' reports
P2 (laboratory) average grade from reports		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] O. Olatunji, „Natural Polymers: Industry Techniques and Applications”, Springer International Publishing Switzerland 2016.
- [2] S. Thomas, N. Ninan, S. Mohan, E. Francis, „Natural Polymers, Biopolymers, Biomaterials, and Their Composites, Blends, and IPNs”, Apple Academic Press Inc. 2012, CRC Press Taylor & Francis.
- [3] J. Jacob, F. Gomes, J. T. Haponiuk, N. Kalarikkal, S. Thomas, „Natural Polymers: Perspectives and Applications for a Green Approach”, Apple Academic Press Inc. NY 2022, CRC Press Taylor & Francis.
- [4] C. Tang; C. Y. Ryu, „Sustainable Polymers from Biomass”, John Wiley & Sons VCH 2017.

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] D. C. Dayton, T. D. Foust, „Analytical Methods for Biomass Characterization and Conversion” Emerging Issues in Analytical Chemistry, Elsevier Science Publishing Co Inc. 2020.
- [2] A. Nzihou, „Handbook on Characterization of Biomass, Biowaste and Related By-products”, Springer International Publishing, 2021.

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Dr inż. Anna Jakubiak-Marcinkowska     [anna.jakubiak-marcinkowska@pwr.edu.pl](mailto:anna.jakubiak-marcinkowska@pwr.edu.pl)

WYDZIAŁ CHEMICZNY	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
Nazwa przedmiotu w języku polskim <b>Odzysk bio-komponentów</b>	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim <b>Recovery of bio-components</b>	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): .....	
Specjalność (jeśli dotyczy): .....	
Poziom i forma studiów:	<b>II stopień</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu	.....
Grupa kursów	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	12		24		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		60		
Forma zaliczenia	Egzamin		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0.52		1.12		

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

1. Completed the first grade of the high education curriculum

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 To gain knowledge on the valuable components in biomaterials.  
C2 To recognize methods for recovery of bio-components.



### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 to get knowledge on methods used in treatment of bio-mass

PEU\_W02 to know the basics of chemical engineering processes

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 to be able to run recovery of valuable bioproducts

PEU\_U02 to be able to calculate the effect of biomass treatment

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 to work effectively in a sub-group during performing the experiments

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Extraction processes	2
Wy2	Adsorption processes	2
Wy3	Membrane enhanced separation	2
Wy4	Recovery of bioactive components	2
Wy5	Bio-transformational recovery	2
Wy6	Microwaves in the recovery of bio-active components	2
	Suma godzin	12

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Extraction processes: LL and SL	4
La2	Adsorption processes: Phys and chem	4
La3	Membrane enhanced separation: MEUF, PEUF and/or AEUF	4
La5	Recovery bioactive components: sorption on MIP materials	4
La6	Enzyme enhanced recovery	4
La7	Ultrasounds in recovery of bio-active components	4
	Suma godzin	24

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Lecture with multimedia presentation

N2. Practical laboratory classes

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P1	PEU_W01-W02	Exam

		<i>(minimum examination pass mark is 50 %)</i>
F2	PEU_U01-U02	Reports
P2 (laboratory) average grade from reports		

## **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] A. Nzihou, „Handbook on Characterization of Biomass, Biowaste and Related By-products”, Springer International Publishing, 2021.
- [2] D. C. Dayton, T. D. Foust, „Analytical Methods for Biomass Characterization and Conversion” Emerging Issues in Analytical Chemistry, Elsevier Science Publishing Co Inc. 2020.
- [3] L. J. R. Nunes (Ed.), „Recycling and Recovery of Biomass Materials”, MDPI Books 2021.
- [4] H. D. González, M. J. González Muñoz (Eds.), „Water Extraction of Bioactive Compounds: From Plants to Drug Development”, Elsevier 2018.

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] M. Komiyama, T. Takeuchi, T. Mukawa, H. Asanuma, „Molecular Imprinting: From Fundamentals to Applications”, Weinheim, Wiley-VCH 2003.
- [2] R. W. Baker, „Membrane Technology and Applications”, John Wiley & Sons Inc NY 2021.
- [3] V. T. Nguyen (Ed.), „Recovering Bioactive Compounds from Agricultural Wastes”, Wiley 2017.

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Prof. Marek Bryjak, [marek.bryjak@pwr.edu.pl](mailto:marek.bryjak@pwr.edu.pl)

WYDZIAŁ ..... / STUDIUM.....	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
Nazwa przedmiotu w języku polskim Wytwarzanie bio-materiałów - UCLM	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim Bio-based materials fabrication - UCLM	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): .....	
Specjalność (jeśli dotyczy): .....	
Poziom i forma studiów:	II stopień
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	.....
Grupa kursów	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)			30		
Forma zaliczenia			zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS			1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)			0,7		

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

1. Completed the first grade of higher education curriculum .
2. Basic knowledge of biopolymers and bio-based materials.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 To gain knowledge on the valuable components in biomaterials.  
C2 To recognize methods for transformation of bio-components.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 to get knowledge on methods used in treatment of bio-mass.

PEU\_W02 to know the basics of technology processes used in bio-mass treatment.

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 to be able to run transformation of bioproducts.

PEU\_U02 to be able to calculate the effect of biomass transformation.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 to work effectively in a sub-group during performing the experiments.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Biodegradable polymers: synthesis of polylactide polymers	3
La2	Modification of cellulose	3
La3	Bio-based polymers: synthesis of bio-based polyurethanes	3
La4	Bio-based polymers: synthesis of bio-based polyesters	3
La5	Modification of activated carbon	3
	Suma godzin	15

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Practical laboratory classes (work with different laboratory equipment and instruments)

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F	PEU_U01-U02	Reports
P1 (laboratory) average grade from reports		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] M. Niaounakis, „Biopolymers: Processing and Products”, PDL Handbook Series, William Andrew Publishing 2015, Elsevier.
- [2] S. Ebnesajjad (Eds.), „Handbook of Biopolymers and Biodegradable Plastics: Properties, Processing and Applications”, PDL Handbook Series, William Andrew Publishing 2013, Elsevier.
- [3] S. A. Ashter, „Introduction to Bioplastics Engineering”, PDL Handbook Series, William Andrew Publishing 2016, Elsevier.
- [4] S. Kabasci (Ed.), C.V. Stevens (Series Ed.), „Bio-Based Plastics: Materials and Applications”, Wiley 2013.
- [5] M. Komiyama, T. Takeuchi, T. Mukawa, H. Asanuma, „Molecular Imprinting: From Fundamentals to Applications”, Weinheim, Wiley-VCH 2003.

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] R. P. Wool, X. S. Sun, „Bio-Based Polymers and Composites”, Academic Press 2005, Elsevier.
- [2] S. K. Sharma, A. Mudhoo (Eds.), „A Handbook of Applied Biopolymer Technology: Synthesis, Degradation and Applications”, RSC Publishing 2011.
- [3] Journal series Bioresource Technology, ScienceDirect

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Dr inż. Anna Jakubiak-Marcinkowska [anna.jakubiak-marcinkowska@pwr.edu.pl](mailto:anna.jakubiak-marcinkowska@pwr.edu.pl)

WYDZIAŁ ..... / STUDIUM.....	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
Nazwa przedmiotu w języku polskim Wytwarzanie bio-materiałów - WUST	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim Bio-based materials fabrication - WUST	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): .....	
Specjalność (jeśli dotyczy): .....	
Poziom i forma studiów:	II stopień
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	.....
Grupa kursów	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	24				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1,04				

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

1. Completed the first grade of higher education curriculum .
2. Basic knowledge of biopolymers and bio-based materials.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 To gain knowledge on the valuable components in biomaterials.  
C2 To recognize methods for transformation of bio-components.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 to get knowledge on methods used in treatment of bio-mass.

PEU\_W02 to know the basics of technology processes used in bio-mass treatment.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Bio-based composites for improvement of material properties	5
Wy2	Biopolymer-based nanocomposites for processing of liquid wastes	5
Wy3	Functionalization of activated carbon	2
Wy4	Stabilized nanomaterials for chemical processes	5
Wy5	Techniques of bio-based polymers processing	2
Wy6	Preparation of bio-inspired materials	5
Suma godzin		24

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Lecture with multimedia presentation

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P1	PEU_W01-W02	Final test ( <i>minimum examination pass mark is 50 %</i> )
P2 (laboratory) average grade from reports		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] M. Niaounakis, „Biopolymers: Processing and Products”, PDL Handbook Series, William Andrew Publishing 2015, Elsevier.
- [2] S. Ebnesajjad (Eds.), „Handbook of Biopolymers and Biodegradable Plastics: Properties, Processing and Applications”, PDL Handbook Series, William Andrew Publishing 2013, Elsevier.
- [3] S. A. Ashter, „Introduction to Bioplastics Engineering”, PDL Handbook Series, William Andrew Publishing 2016, Elsevier.
- [4] S. Kabasci (Ed.), C.V. Stevens (Series Ed.), „Bio-Based Plastics: Materials and Applications”, Wiley 2013.
- [5] M. Komiyama, T. Takeuchi, T. Mukawa, H. Asanuma, „Molecular Imprinting: From Fundamentals to Applications”, Weinheim, Wiley-VCH 2003.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] R. P. Wool, X. S. Sun, „Bio-Based Polymers and Composites”, Academic Press 2005, Elsevier.

- [2] S. K. Sharma, A. Mudhoo (Eds.), „A Handbook of Applied Biopolymer Technology: Synthesis, Degradation and Applications”, RSC Publishing 2011.
- [3] Journal series Bioresource Technology, ScienceDirect

**OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Dr inż. Anna Jakubiak-Marcinkowska [anna.jakubiak-marcinkowska@pwr.edu.pl](mailto:anna.jakubiak-marcinkowska@pwr.edu.pl)



WYDZIAŁ CHEMICZNY	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
Nazwa przedmiotu w języku polskim <b>Biochemikalia i produkty konsumenckie</b>	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim <b>Bio-based chemicals and consumer products</b>	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): <b>Sustainable Biomass and Bioproducts</b>	
Specjalność (jeśli dotyczy): .....	
Poziom i forma studiów:	<b>II stopień</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu	.....
Grupa kursów	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15	15		2	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	45	15		60	
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę	zaliczenie na ocenę		Raport	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	1.5	0.5		2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		0.5		2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0,65	0,7		0,1	

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

1. completed the first grade of high education curriculum

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 to gain knowledge on the valuable components in biomaterials  
 C2 to recognize methods for transformation of bio-components

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 students are familiar with commercially viable use of fibers, cellulose derivatives, and lignin in various non-paper applications

PEU\_W02 students have adequate knowledge for tailoring the functionalities of bio-based polymers to meet functionality needed for specific application such as barriers in packaging and hygiene products.

PEU\_W03 students are familiar with production of biochemicals from secondary sources such as tall oil.

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 to be able to calculate the effect of biomass transformation

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 to work effectively in a small group

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Biobased barrier technologies in packaging applications	3
Wy2	Biobased hygiene products	3
Wy3	Biobased components in paints, inks, adhesives, and glues	3
Wy4	Biofuels from wastes and side streams	3
Wy5	Biomaterials in food application	3
	Suma godzin	15

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Barrier technologies in packaging industry	3
Ćw2	Hygiene products	3
Ćw3	Components of paints, inks, adhesives, and glues	3
Ćw4	Biofuels	3
Ćw5	Biomaterials in food industry	3
	Suma godzin	15

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Product development project - biobased consumer products	2
	Suma godzin	2

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Lecture with multimedia presentation

N2. Practical classes (brain storming).

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01- PEU_W03	Test
F2	PEU_U01	Supervisor's evaluation
P=0.5(F1+F2)		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Wool & Sun, Bio-based polymers and composites, Academic Press, 2005
- [2] Pandey et al., Biomass, Biofuels, Biochemicals, Elsevier, 2021

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] papers in journals selected by the supervisor
- [2] lecture notes and demonstration videos

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Assist. prof. Rama Layek, rama.layek@lut.fi

WYDZIAŁ CHEMICZNY	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim Sorbenty, nawozy i dodatki spożywcze pochodzenia biologicznego</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim Bio-based sorbents, fertilizers and food additives</b>	
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Sustainable Biomass and Bioproducts</b>	
<b>Specjalność (jeśli dotyczy): .....</b>	
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>II stopień</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>.....</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	12				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30				
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0.65				

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

1. Knowledge of the basics of chemical technology
2. Knowledge of the basics of the chemical and natural sciences
3. Finished 1st and 2nd semester

**CELE PRZEDMIOTU**

**C1** To familiarize students with the basics of Bio-based materials production methods and applications

**C2** To acquaint students with the mission of chemical and biological sciences in the development of modern sustainable agriculture

**C3** To acquaint the students with new civilization challenges related to sustainable development, raw materials and energy problems in the chemical industry

**C4** To acquaint the students with the principles and problems of the development of the innovative fertilizer industry in the EU and Poland

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 Student knows the characteristic and production methods of bio-based sorbents, polymers, fertilizers, biostimulants, bioregulators and food additives,

PEU\_W02 Student knows the basics of bio-based materials applications

PEU\_W03 Student knows organizational, market, technological, raw materials and basic legal regulations concerning functioning of chemical industry in knowledge-based economy.

PEU\_W04 Student knows trends and development directions of bio-based materials applications

PEU\_W05 students get knowledge how to use bio materials for environmental protection

PEU\_W06 they know about water and soil pollution, their sources and method of remediation

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 Student is able to gain knowledge (available literature databases, industry websites etc.) about the state of technology and about innovations and trends in bio-based materials applications

PEU\_U02 they can predict what kind of biomass use for a particular pollution relating to social competences:

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 Student is ready to look for innovative solutions for a given issue.

PEU\_K02 Student understands the need to apply innovations in chemical and process engineering.

PEU\_K03 they can communicate with different communities

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Raw materials – available sources and processing	2
Wy2	Bio-based fertilizer products - classification, methods of production, environmental impact	2
Wy3	Food additives – classification, methods of production, biofortification, environmental impact	2
Wy4	Sorption materials applied for environmental protection	2
Wy5	Phytoremediation and Bioimmobilization	2
Wy6	Sustainable Use of Biochar in Environmental Management	2
	Suma godzin	12

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Lecture with multimedia presentation  
N2. Scientific discussion  
N3. Consultation

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F	W01-W04, U01	oral answers, evaluation of partial tasks during the semester.
P=F		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Bergmann, C. P., & Machado, F. M. (Eds.). (2015). *Carbon nanomaterials as adsorbents for environmental and biological applications* (pp. 1-105). New York: Springer International Publishing.
- [2] European Fertilizer Manufactures Association, Forecast 2012-2022 of food, farming and fertilizer use I European Union, EFMA Brussels, 2013
- [3] Regulation (EU) 2019/1009 of the European Parliament and of the Council of 5 June 2019
- [4] K. Chojancka, "Biosorption and bioaccumulation" wed. Nova, New York 2010
- [5] Samoraj, M., Tuhy, Ł., Chojnacka, K. (2016) Innovative Bio-Products for Agriculture: Innovative Bio-Based Micronutrient Fertilizers, Nova science.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Scientific and technical journals: Chemical Industry, Chemical, Apparatus and Chemical Engineering.
- [2] Scientific journals: Springer base, Elsevier, John Wiley & Sons
- [3] Fertilizer Europe.com
- [4] Scientific articles in selected journals

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Dr inż. Mateusz Samoraj**

[mateusz.samoraj@pwr.edu.pl](mailto:mateusz.samoraj@pwr.edu.pl)

**Dr hab. inż. Jolanta Warchol**

[jolanta.warchol@pwr.edu.pl](mailto:jolanta.warchol@pwr.edu.pl)

WYDZIAŁ CHEMICZNY	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b> Procesy jednostkowe i reaktory do obróbki Biomasy I – UCLM	
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b> Operation unit and reactors of biomass treatment I - UCLM	
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b> Sustainable Biomass and Bioproducts Engineering	
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b> .....	
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>II stopień</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	.....
<b>Grupa kursów</b>	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	12				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30				
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0.52				

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

1. completed all courses of the 1<sup>st</sup> semester

**CELE PRZEDMIOTU**

C1 to get familiar with the unit operations in bio-mass treatment  
 C2 to know how to recover some valuable components from the bio-mass

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 student gains knowledge in the field of chemical engineering unit operations

PEU\_W02 student knows the basics of running the unit operations

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Fundamentals of ion exchange	2
Wy2	Fundamentals of distillation	2
Wy3	Fundamentals of membrane processes	4
Wy4	Fundamentals of biochemical reactors	4
	Suma godzin	12

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Lecture with multimedia presentation

N2. Presentation of industrial installation elements

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01, PEU_W02	Final test
P=F1		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

[1] W.L McCabe, J.Smith, Unit Operations of Chemical Engineering, McGraw-Hill Ed. 2004

[2] P.Kee-Yoeup, Production of Biomass and Bioactive Compounds Using Bioreactor Technology, Springer 2014

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

[1] publications in journals related to chemical engineering

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Prof. Marek Bryjak [marek.bryjak@pwr.edu.pl](mailto:marek.bryjak@pwr.edu.pl)



WYDZIAŁ CHEMICZNY	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b> Procesy jednostkowe i reaktory do obróbki Biomasy I - WUST	
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b> Operation unit and reactors of biomass treatment I - WUST	
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b> Sustainable Biomass and Bioproducts Engineering	
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b> .....	
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>II stopień</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	.....
<b>Grupa kursów</b>	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	12	12	36		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30	30	120		
Forma zaliczenia	Egzamin	zaliczenie na ocenę	Egzamin		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)			X		
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>	1	4		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		1	4		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0.52	0.56	1.68		

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

1. completed all courses of the 1<sup>st</sup> semester

**CELE PRZEDMIOTU**

C1 to get familiar with the unit operations in bio-mass treatment

C2 to know how to recover some valuable components from the bio-mass

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 student gains knowledge in the field of chemical engineering unit operations

PEU\_W02 student knows the basics of running the unit operations

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 student is able to interpret, develop and present the results of measurements

PEU\_U02 student can run selected unit operations

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 student can work collectively in a group

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Fundamentals of Biomass Treatment; Supercritical Fluid Extraction	4
Wy2	Fundamentals of Membrane Enhanced Operations	2
Wy3	Fundamentals of LL and LS Extraction	2
Wy4	Fundamentals of Adsorption	2
Wy5	Fundamentals of Biomass Carbonization	2
	Suma godzin	12

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Practical classes in industry (visiting chosen companies or institutions)	12
	Suma godzin	12

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Purification of glycerol/water solutions from biodiesel synthesis by ion exchange	4
La2	Distillation and rectification of water ethanol mixture	4
La3	Demineralization by electrodialysis and capacitive deionization	4
La4	High-pressure laboratory: supercritical fluid extraction	4
La5	Filtration with membrane regeneration (CIP method)	4
La6	Carbonization of biomass	4
La7	Glucose fermentation (batch and continuous process)	4
La8	Transesterification of vegetable oil (biodiesel production)	4
La9	Hydrolysis of starch (enzymatical process)	4
	Suma godzin	36

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Lecture with multimedia presentation

N2. Presentation of industrial installation elements

N3. Practical laboratory classes

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01, PEU_W02	Exam
F2	PEU_U02	Report
F3	PEU_U01,PEU_U02	Report
P=0.5[F1+0.5(F2+F3)]		

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] W.L McCabe, J.Smith, Unit Operations of Chemical Engineering, McGraw-Hill Ed. 2004  
 [2] P.Kee-Yoeup, Production of Biomass and Bioactive Compounds Using Bioreactor Technology, Springer 2014

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] publications in journals related to chemical engineering

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Prof. Marek Bryjak [marek.bryjak@pwr.edu.pl](mailto:marek.bryjak@pwr.edu.pl)

WYDZIAŁ CHEMICZNY	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
Nazwa przedmiotu w języku polskim <b>Projektowanie i optymalizacja bioprocessów z wykorzystaniem komercyjnych symulatorów</b>	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim <b>Design and optimization of bioprocesses using commercial simulators</b>	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): <b>Sustainable Biomass and Bioproducts Engineering</b>	
Specjalność (jeśli dotyczy): .....	
Poziom i forma studiów:	<b>II stopień</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu	.....
Grupa kursów	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)		35		5	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)		105		15	
Forma zaliczenia		zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)		X			
Liczba punktów ECTS		3.5		0.5	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		3.5		0.5	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)		1,63		0,25	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

1. Not established

**CELE PRZEDMIOTU**

C1 Be able to improve your simulation capabilities with HYSYS tools.

C2 Be able to use the Aspen simulator in the simulation of basic fluid operations, heat and material transfer and in the calculation of reactors.

C3 Be able to simulate known chemical and environmental processes with the two simulators listed above and comparison of results.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 Knowledge and capacity of management and specification of the main industrial equipment in the area of knowledge of chemical engineering

PEU\_W02 Ability to write, sign and develop projects in the field of chemical engineering

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 Ability to solve problems with initiative, decision making, creativity, critical reasoning and to communicate and transmit knowledge, skills and abilities in the field of Chemical Engineering

PEU\_U02 Capacity for critical thinking and decision making

PEU\_U03 Synthesis capacity

PEU\_U04 Ability to analyze and solve problems

PEU\_U05 Ability to learn and work autonomously

PEU\_U06 Ability to apply theoretical knowledge to practice

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 Proper oral and written communication

PEU\_K02 Capacity for teamwork

PEU\_K03 Leadership

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1	Simulation Basic Concepts	5
Ćw2	Simulation of Separation Operations	2.5
Ćw3	Special Calculation Operations and Equipment Sizing for Separation Operations	2.5
Ćw4	Simulation of chemical reactors	2.5
Ćw5	Introduction to the use of ASPEN	2.5
Ćw6	Simulation of Unit Operations	2.5
Ćw7	Advanced Simulation of Separation Operations	2.5
Ćw8	Simulation of Chemical Reactors	2.5
Ćw9	Tools for Conceptual Analysis of Chemical Processes	2.5
Ćw10	Simulation of Chemical Processes with Aspen HYSYS and ASPEN PLUS	10
	Suma godzin	35

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Group or individual project	5
	Suma godzin	5

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Computational classes  
N2. Implementation of the project

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01, PEU_U01, PEU_U02, PEU_U04, PEU_U05, PEU_U06,	Test
F2	PEU_W02, PEU_U03, PEU_K01, PEU_K02, PEU_K03	Project report and presentation
P		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Biegler, L. T. Systematic methods of chemical process design. Prentice Hall, 1997. ISBN: 0-13-492422-3  
[2] Douglas, James M. Conceptual design of chemical processes. McGraw-Hill, 1988. ISBN: 0-07-017762-7  
[3] Luyben, William L. Distillation design and control using Aspen™ simulation. John Wiley & Sons, 2006. ISBN: 0-471-77888-5  
[4] Luyben, William L. Process Modelling, Simulation and Control for Chemical Engineers. McGraw-Hill, 1990. ISBN: 0-07-039159-9

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Luyben, William L. Plantwide Dynamic Simulators in Chemical Processing and Control. Marcel Dekker, 2002. ISBN: 0-8247-0801-6

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Maria Luz Sánchez Silva ([marialuz.sanchez@uclm.es](mailto:marialuz.sanchez@uclm.es)); Jesús Manuel García Vargas ([jesusmanuel.garcia@uclm.es](mailto:jesusmanuel.garcia@uclm.es))

WYDZIAŁ CHEMICZNY	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
Nazwa przedmiotu w języku polskim <b>Dynamika i kontrola bioprocessów</b>	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim <b>Dynamic and control of Bioprocesses</b>	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): <b>Sustainable Biomass and Bioproducts Engineering</b>	
Specjalność (jeśli dotyczy): .....	
Poziom i forma studiów:	<b>II stopień</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu	.....
Grupa kursów	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	7.5			15	7.5
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			37.5	22.5
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę			Egzamin	zaliczenie na ocenę
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)				X	
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>			1.25	0.75
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				1.25	0.75
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0,325			0,75	0,35

\*niepotrzebne skreślić

#### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. To have passed the subject: Design and optimization of bioprocesses by Commercial Simulators
2. Previous knowledge in Chemical Processing and Control and Instrumentation

#### CELE PRZEDMIOTU

- C1 To be proficient in the use of commercial simulators for dynamic process simulation.  
 C2 To achieve the skills to instrument and operate chemical processes at scale.  
 C3 To have the ability for designing the automation of a complex industrial process.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01.- To design products, processes, systems and services of the chemical industry, as well as the optimization of others already developed, taking as technological base the diverse areas related to chemical engineering.

PEU\_W02.- To conceptualize engineering models, apply innovative methods in problem solving and appropriate software applications, for the design, simulation, optimization and control of processes and systems.

PEU\_W03- To adapt to changes, being able to apply new and advanced technologies and other relevant developments, with initiative and entrepreneurial spirit.

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 To be able to identify their own training needs in the field of study of Chemical Engineering and work or professional environment and to organize their own learning with a high degree of autonomy in all kinds of contexts (structured or unstructured).

PEU\_U02.- To possess the skills of autonomous learning in order to maintain and improve the competences of chemical engineering that allow the continuous development of the profession.

PEU\_U03- To have acquired advanced knowledge and demonstrated an understanding of the theoretical and practical aspects and of the working methodology in the field of Chemical Engineering with a depth that reaches the forefront of knowledge.

PEU\_U04.- To be able to deal with complex situations or those that require the development of new solutions in the academic, work or professional field of study of Chemical Engineering.

PEU\_U05.- To adapt to changes, being able to apply new and advanced technologies and other relevant developments, with initiative and entrepreneurial spirit.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01.- To be able, through arguments or procedures developed and supported by themselves, to apply their knowledge, understanding and problem-solving skills in complex or professional and specialized work environments that require the use of creative or innovative ideas.

PEU\_K02- To have the ability to collect and interpret data and information on which to base their conclusions including, where necessary and relevant, reflection on social, scientific or ethical issues in the field of chemical engineering.

PEU\_K03.- To know how to communicate to all types of audiences (specialized or not) in a clear and precise way, knowledge, methodologies, ideas, problems and solutions in the field of the study of Chemical Engineering.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Dynamic simulation of chemical processes. Fundamentals.	1
Wy2	Simulation of controlled processes with PID controllers.	1.25
Wy3	Effect of dead time and capacitance.	1.25
Wy4	Advanced process control. PID tuning.	1
Wy5	Controller tuning using ASPENTECH HYSYS	1
Wy6	Dynamic simulation of automatically controlled chemical processes.	1



	Single units.	
Wy7	Dynamic simulation of automatically controlled chemical processes. Industrial processes	1
	Suma godzin	7.5

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Case studies.	2.5
Pr2	Case studies.	2.5
Pr3	Case studies.	5.5
Pr4	Case studies.	4.5
	Suma godzin	15

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1	Development of a project simulation	7.5
	Suma godzin	7.5

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Lecture with multimedia presentation
N2. Computational projects
N3. Implementation of the project

#### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03 PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_U04, _PEU_U05, PEU_K01, PEU_K02, _PEU_K03	Assessment of problem solving and/or case studies done in class (0-10)
F2	PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03, PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_U04, PEU_U05, PEU_K01, PEU_K02, PEU_K03	Practical activities/Project report (0-10)

F3	PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03 PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_U04, PEU_U05, PEU_K01, PEU_K02, PEU_K03	Exam including Practical Case Studies similar to those ones done in class (0-10)
P Exam at the end of the classes (40%), Practical activities/Project report (30%) and Assessment of problem solving and/or case studies (30%)		

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Ogunnaike, Babatunde A. Process dynamics, modeling, and control. Oxford University Press. 0-19-509119-1 (1994).
- [2] Luyben, William L. Process modeling, simulation, and control for chemical engineers. McGraw-Hill. 0-07-039159-9 (1990).
- [3] Luyben, William L. Plantwide dynamic simulators in chemical processing and control. Marcel Dekker. 0-8247-0801-6 (2002).
- [4] Smith, C. and Corripio, A. Principles and Practices of Automatic Process Control. (3<sup>rd</sup> Edition). John Wiley and Sons Inc. 978-0471431909 (2005).

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Doran, P. M. Bioprocess Engineering Principles. Academic Press (2<sup>nd</sup> edition). 978-0-12-220851-5 (2013).
- [2] Niazi, S.K. and Brown, J.L. Fundamentals of Modern Bioprocessing. CRC Press, Taylor and Francis Group (1<sup>st</sup> Edition). 9781138893290 (2015)

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Ana Raquel de la Osa ([AnaRaquel.Osa@uclm.es](mailto:AnaRaquel.Osa@uclm.es)) and Francisco Javier Ramos ([Javier.Ramos@uclm.es](mailto:Javier.Ramos@uclm.es))

WYDZIAŁ CHEMICZNY	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b> Procesy jednostkowe i reaktory do obróbki Biomasy II	
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b> Operation unit and reactors of biomass treatment II	
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b> Sustainable Biomass and Bioproducts Engineering	
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b> .....	
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>II stopień</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	.....
<b>Grupa kursów</b>	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	25		25		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		90		
Forma zaliczenia	Egzamin		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	2		3		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			3		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1,08		1,67		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

1. Basic knowledge on mathematic tools and chemistry
2. Basic knowledge obtained in subject: Operation unit and reactors of biomass treatment I

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Understanding the fundamentals of the design and operation of bioreactors
- C2 Acquiring the skills for designing advanced separation processes
- C3 Understanding the current trends in the application of separation processes
- C4 Acquiring abilities on the practical operation of separation processes and bioreactors

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 student knows the fundamentals of the design of biochemical reactors

PEU\_W02 student knows the fundamentals of aeration and agitation in bioreactors

PEU\_W03 student knows the fundamentals of drying and lyophilization

PEU\_W04 student knows the advanced design of ion exchange.

PEU\_W05 student knows the fundamentals of the design of membrane separation processes

PEU\_W06 student knows the fundamentals of distillation

PEU\_W07 student knows the fundamentals of adsorption

PEU\_W08 student acquires the fundamental abilities on the practical operation of separation processes and bioreactors

Z zakresu umiejętności:

P PEU\_U01 Improving science communication skills

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 Improving the ability for working in groups

PEU\_K02 Improving the capability for getting common objectives

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Design of biochemical reactors	2
Wy2	Aeration in Bioreactors	3
Wy3	Agitation in bioreactors	3
Wy4	Drying and Lyophilization	3
Wy5.	Advanced design of Ion Exchange	3
Wy6	Membrane Separation Processes	4
Wy7	Distillation	2,5
Wy8	Adsorption	2,5
Wy9	Exam	2
	Suma godzin	25

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Aeration in Bioreactors	5
La2	Agitation in bioreactors	5
La3	Biomass Drying	5
La4	Distillation	5
La5	Ultrafiltración	5
	Suma godzin	25

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Lecture with multimedia presentation  
N2. Practical laboratory classes  
N3. Problems solving in class

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01- PEU_W07, PEU_U01, PEU_K01, PEU_K02	Individual or group work (max 1 per lesson): 25 % .
F2	PEU_W01 - PEU_W08	Written exam from lecture and laboratory: 50 %
F3	PEU_W08, PEU_U01, PEU_K01, PEU_K02	Laboratory group report: 25 %
$P=0.25F1+0.5F2+0.25F3$		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Friedrich Helfferich. Ion Exchange, Dover publications; 1962
- [2] Don Green, Robert Perry, Marylee Z. Southard. Perry's chemical engineer's handbook. 9th Edition. McGraw-Hill Education. 2019
- [3] Ruthven, D.M. Principles of Adsorption and Adsorption Processes. John Wiley & Sons. 1984
- [4] Seader, J.D.; Henley, E.J. Separation process principles. John Wiley & Sons. 2006
- [5] Baker, R. W. Membrane Technology and applications. Wiley. 2004
- [6] Dutta, Rajiv. Fundamentals of biochemical engineering. Ane Books India Springer. 2008

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Javier Llanos (javier.llanos@uclm.es)

WYDZIAŁ CHEMICZNY	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
Nazwa przedmiotu w języku polskim <b>Zrównoważone technologie bioproduktów UCLM</b>	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim <b>Sustainable Bio-products technologies UCLM</b>	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): <b>Sustainable Biomass and Bioproducts Engineering</b>	
Specjalność (jeśli dotyczy): .....	
Poziom i forma studiów:	<b>II stopień</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu	.....
Grupa kursów	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	17	3			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30	30			
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę	zaliczenie na ocenę			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>	1			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		1			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0,737	0,14			

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

1. Basic knowledge of unit processes and apparatus solutions in chemical engineering
2. Basic knowledge of environmental protection.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Understanding the fundamentals and technology needed for the application of electrochemically and biologically assisted soil remediation processes
- C2 Understanding the current trends in the electro-bioremediation processes
- C3 Understanding the fundamentals and technology needed for the application of bioremediation of industrial effluents
- C4 Understanding the current trends in bioremediation processes to treat industrial effluents

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 student knows how pollutants contained in soil can be transported under the application of electric fields

PEU\_W02 student knows how pollutants contained in soil can be degraded by different types of microorganisms and how their action can be promoted.

PEU\_W03 student knows the basic apparatus and devices for electrochemical and biologically assisted soil remediation and how technologies can be efficiently combined

PEU\_W04 student has in-depth knowledge of development trends and new achievements in the field of soil remediation using electrochemical and biological technology

PEU\_W05 student knows the actual challenges and future prospects of industrial wastewater treatment

PEU\_W06 student knows how pollutants contained in different types of industrial wastewater can be degraded by biological treatments.

PEU\_W07 student knows the fundamentals of different wastewater treatment procedures and factors affecting technology selection depending on the characteristics of the industrial effluent.

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01; student is able to propose a simple electrobioremediation treatment for a polluted soil

PEU\_U02 student is able to propose a management and treatment strategy for the treatment of a given industrial effluent

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 students is aware of the importance of the acquired theoretical and practical knowledge and is ready to putting your skills into practice

PEU\_K02 students are aware of the importance of soil remediation and industrial effluents to preserve the environment

### TREŚCI PROGRAMOWE

<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Soil as a high value product: keys for characterization and transforming a polluted soil into a valuable product	1.0
Wy2	Electrokinetics for soil remediation: fundamentals & technology	1.0
Wy3	Bioremediation of soils: fundamentals & technology. Valorization of sludge using EK technology	2.0
Wy4	Remediation based on soil washing: towards circular economy through valorization	1.0
Wy5	Biological permeable reactive barriers and phytoremediation	1.0
Wy6	Enhancing bioprocesses through electrokinetics: flushing fluid and operation conditions choice	1.0
Wy7	Enhancing bioprocesses through electric heating: promoting thermophilic and soil vapor extractions	1.0
Wy8	Industrial wastewater management: challenges and future prospects	1.0

Wy9	Fundamentals on aerobic and anaerobic biotreatments	1.0
Wy10	Treatments of tannery effluents	1.0
Wy11	Treatment of effluents from textile industry	1.0
Wy12	Treatment of effluents from sugar and distillery industries	1.0
Wy13	Treatment of wastewater from paper and pulp industries	1.0
Wy14	Treatment of effluents from food and dairy industries	1.0
Wy15	Treatment of effluents from chemical and pharmaceutical industries	1.0
Wy16	Final test	0.5
Wy16	Final test	0.5
	Suma godzin	17

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Case study about testing, design and scale up in electro-bioremediation	1.5
Ćw2	Case study about management and treatment of effluents generated in pharmaceutical industry	1.5
	Suma godzin	3

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Lecture with multimedia presentation
N2. Discussion & Report with a practical case study

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01 – PEU_W04, PEU_U01, PEU_K01	Report (max. 10 points)
F2	PEU_W01 – PEU_W04	Final test (max. 20 points)
F3	PEU_W07, PEU_U02	Report (max. 10 points)
<p>P = 3.0 if the sum of points in the range 50-60%</p> <p>3.5 if the sum of points in the range 61-72%</p> <p>4.0 if the sum of points in the range 73-82%</p> <p>4.5 if the sum of points in the range 83-92%</p> <p>5.0 if the sum of points in the range 93-100%</p> <p>5.5 if the sum of points is 100%, and the student demonstrates the knowledge above the regular material scope</p>		



## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Electrochemically Assisted Remediation of Contaminated Soils: Fundamentals, Technologies, Combined Processes and Pre-Pilot and Scale-Up Applications (Environmental Pollution, 30) 1st ed. 2021 Edición. Springer. M. A. Rodrigo & E. V. Dos Santos (Editors) ISBN-13: 978-3030681395 ISBN-10: 3030681394
- [2] Electrochemical Water and Wastewater Treatment Carlos Alberto Martínez-Huitle, Onofrio Scialdone & Manuel A. Rodrigo (Editors). ELSEVIER Butterworth-Heinemann, 2018, ISBN: 978-0128131602
- [3] Aplicaciones medioambientales y energéticas de la tecnología electroquímica. A. J. Fernández Romero J. García Anton, M. A. Rodrigo, I. Sirés (Eds). Editorial Reverté. ISBN 978-84-291-7075-7
- [4] Bioremediation : processes, challenges, and future prospects, Velazquez-Fernandez, Jesus Bernardino and Muñiz-Hernandez, Sae (Universidad Autónoma de Nayarit, Mexico, and others). Nova Science Publishers, Inc. † New York. ISBN: 978-1-62948-515-7 (eBook).
- [5] Biotreatment of Industrial Effluents. Mukesh Doble , Anil Kumar. Butterworth-Heinemann. Elsevier eBook ISBN: 9780080456218.
- [6] Industrial Waste: Management, Assessment and Environmental Issues. Stanley N. Barton. Nova Science Publisher. ISBN: 978-1-63485-600-3
- [ 7] Bioremediation of Industrial Waste for Environmental Safety. Volume I: Industrial Waste and Its Management. Gaurav SaxenaRam Naresh Bharagava. Springer. ISBN: 978-981-13-1891-7

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Manuel Andrés Rodrigo Rodrigo. [Manuel.Rodrigo@uclm.es](mailto:Manuel.Rodrigo@uclm.es)

Cristina Sáez Jiménez. [Cristina.saez@uclm.es](mailto:Cristina.saez@uclm.es)

WYDZIAŁ CHEMICZNY	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
Nazwa przedmiotu w języku polskim Chemiczno-termiczna konwersja biomasy	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim Chemical-thermal biomass conversion	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Sustainable Biomass and Bioproducts Engineering	
Specjalność (jeśli dotyczy): .....	
Poziom i forma studiów:	II stopień
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	.....
Grupa kursów	TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	7		17		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		30		
Forma zaliczenia	Kolokwium		Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	1		1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0,303		0,793		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

1. Fundamentals of chemistry;
2. Fundamentals of physics;
3. Fundamentals of chemical and process engineering.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 – Familiarising students with various thermochemical conversion processes of biomass;  
 C2 – Familiarising students with thermochemical reactors design;  
 C3 – Developing skills in thermochemical reactors operation;  
 C4 – Developing skills to analyse and diagnose the quality of thermochemical processes.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 – knows thermochemical conversion processes of biomass;

PEU\_W02 – knows the thermochemical reactors design;

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 – is able to design and carry out selected thermochemical conversion processes;

PEU\_U02 – is able to process research findings, critically analyse them and formulate conclusions;

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 – is ready to critically evaluate his knowledge and perceived content;

PEU\_K02 – interacts responsibly in a group, taking various roles within it, including leadership

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Introduction to the course (organisation of work, grading policy, etc.).	1
Wy2	Fundamentals of thermochemical (pyrolysis, torrefaction, gasification, combustion) and fermentation processes	3
Wy3	Properties and applications of bio-oils, biogas and bio-chars	2
Wy4	Lecture evaluation	1
	Suma godzin	7

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Introduction to laboratories (grading policy, safety rules, etc.). Methane production by anaerobic digestion of biowaste	2
La2	Valorisation of biomass by torrefaction and pyrolysis	2
La3	Gasification for production of biosyngas	2
La4-6	Characterization of gaseous, liquid and solid products of thermochemical processes	6
La7	Combustion of biomass for energy purposes	2
La8	Safety aspects of solid biomass storage, transportation and feeding	2
La9	Biomethane reforming to green hydrogen	1
	Suma godzin	17

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Lecture with multimedia presentation.  
 N2. Practical laboratory classes.  
 N3. Preparation and discussion of laboratory reports.  
 N4. Consultations.

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01 – PEU_W02	Colloquium/ credit test at the end of the classes,
F2	PEU_U01 – PEU_U02	Reports from the laboratory classes and activity in the laboratory classes
$P=(F1+F2)/2$		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Brown, R.C. (2019). Thermochemical Processing of Biomass: Conversion into Fuels, Chemicals and Power. John Wiley & Sons.
- [2] Demirbas, A. (2009). Biofuels: Securing the Planet's Future Energy Needs. Springer.
- [3] Dahlquist, E. (2013). Technologies for converting biomass to useful energy: combustion, gasification, pyrolysis, torrefaction and fermentation, CRC Press/Taylor & Francis Group.
- [4] Kumar, S., Sani, K.R. (2018). Biorefining of Biomass to Biofuels: Opportunities and Perception. Springer.
- [5] Bastidas-Oyanedel, J.-R. Schmidt, J.E. (2019). Biorefinery: Integrated Sustainable Processes for Biomass Conversion to Biomaterials, Biofuels, and Fertilizers. Springer.
- [6] Aresta, M., Dibenedetto, A., Dumeignil, F. (2012). Biorefinery: From Biomass to Chemicals and Fuels. De Gruyter.
- [7] Stuart, P. R., El-Halwagi, M.M. (2013). Integrated Biorefineries: Design, Analysis, and Optimization. CRC Press.

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Chen, H. (2015). Lignocellulose Biorefinery Engineering: Principles and Applications. Woodhead Publishing.
- [2] Sadhukhan, J., Ng, K.S., Hernandez, E. M. (2014). Biorefineries and Chemical Processes: Design, Integration and Sustainability Analysis. John Wiley & Sons.
- [3] Cooney, C.L. (1983). Bioreactors: Design and Operation. Science.

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Halina Pawlak-Kruczek, halina.pawlak@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ CHEMICZNY	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
Nazwa przedmiotu w języku polskim Surowce lignocelulozowe - LUT	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim Lignocellulosic resources - LUT	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Sustainable Biomass and Bioproducts Engineering	
Specjalność (jeśli dotyczy): .....	
Poziom i forma studiów:	II stopień
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	.....
Grupa kursów	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	16				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30				
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>0.5</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0.693				

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

1. Basics of organic chemistry

**CELE PRZEDMIOTU**

C1 Most common lignocellulosic raw materials  
C2 Structure and properties of lignocellulosic raw materials

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01\_ to know the globally most common lignocellulosic raw materials for production of biobased materials, chemicals, and fuels in biorefineries

PEU\_W02\_ to be familiar with the structure and properties of lignocellulosic raw materials.

PEU\_W03\_ to have an overview of the issues and opportunities regarding the availability and logistics of lignocellulosic raw materials

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Lignocellulosic raw materials	2
Wy2	Structure and chemical composition of lignocellulose	2
Wy3	Heating value of lignocellulose	1
Wy4	Global and local perspectives to availability and logistics of lignocellulose	3
Wy5	Lignocellulosic raw materials	2
Wy6	Structure and chemical composition of lignocellulose	2
Wy7	Heating value of lignocellulose	1
Wy8	Global and local perspectives to availability and logistics of lignocellulose	3
	Suma godzin	16

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Lecture with multimedia presentation

N2. Group assignment

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01 – PEU_W03	Final test (max. 10 points)
P = 3.0 if the sum of points in the range 50-60% 3.5 if the sum of points in the range 61-72% 4.0 if the sum of points in the range 73-82% 4.5 if the sum of points in the range 83-92% 5.0 if the sum of points in the range 93-100% 5.5 if the sum of points is 100%, and the student demonstrates the knowledge above the regular material scope		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b> [1] Filpponen et al., Lignocellulosics : Renewable Feedstock for (Tailored) Functional Materials and Nanotechnology, Elsevier 2020
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b> [1] Lecture notes and other material from the lecture
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Assist. Prof. Kristian Melin, kristian.melin@lut.fi

WYDZIAŁ CHEMICZNY	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
Nazwa przedmiotu w języku polskim <b>Chemiczne i mechaniczne frakcjonowanie biomasy LUT</b>	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim <b>Chemical and mechanical fractionation of biomass LUT</b>	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): <b>Sustainable Biomass and Bioproducts Engineering</b>	
Specjalność (jeśli dotyczy): .....	
Poziom i forma studiów:	<b>II stopień</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu	.....
Grupa kursów	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	17			5	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			60	
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę			Raport	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>			2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0.737			0,25	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

1. Basics of organic chemistry and structure of lignocellulosic biomass

**CELE PRZEDMIOTU**

C1 Biomass particle size modification

C2 Understanding the methods for releasing the desired structures from biomass



### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 to be familiar with methods to modify particle size and release desired structures from biomass.

PEU\_02W to know common equipment for grinding and classification of fibrous particles.

PEU\_03W to know chemical engineering principles in dissolution of biomass using acids, bases, and novel solvents

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Grinding or fibrous material and classification of fibers	4
Wy2	Steam explosion	2
Wy3	Fractionation of lignocellulose with acids and bases	4
Wy4	Organosolv fractionation of lignocellulose	2
Wy5	Ionic liquids and deep eutectic solvents in lignocellulose fractionation	5
	Suma godzin	17

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Biorefinery visit	3
Pr2	Group assignment on fractionation technologies	2
	Suma godzin	5

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Lecture with multimedia presentation

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01 – PEU_W03	Final test (max. 10 points)
<p>P = 3.0 if the sum of points in the range 50-60%</p> <p>3.5 if the sum of points in the range 61-72%</p> <p>4.0 if the sum of points in the range 73-82%</p> <p>4.5 if the sum of points in the range 83-92%</p> <p>5.0 if the sum of points in the range 93-100%</p> <p>5.5 if the sum of points is 100%, and the student demonstrates the knowledge above the regular material scope</p>		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>  [1] Mussatto, Biomass Fractionation Technologies for a Lignocellulosic Feedstock Based Biorefinery, Elsevier 2016  <b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>  [1] Lecture material distributed during classes
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b> Dr. Jari Heinonen, jari.heinonen@lut.fi

WYDZIAŁ CHEMICZNY	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
Nazwa przedmiotu w języku polskim <b>Chemiczne i mechaniczne frakcjonowanie biomasy UCLM</b>	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim <b>Chemical and mechanical fractionation of biomass UCLM</b>	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): <b>Sustainable Biomass and Bioproducts Engineering</b>	
Specjalność (jeśli dotyczy): .....	
Poziom i forma studiów:	<b>II stopień</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu	.....
Grupa kursów	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)		13	5		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)		15	15		
Forma zaliczenia		zaliczenie na ocenę	zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)		X			
Liczba punktów ECTS		0.5	0.5		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		0.5	0.5		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)		0,607	0,233		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

1. Basics of organic chemistry and structure of lignocellulosic biomass

**CELE PRZEDMIOTU**

C1 Biomass particle size modification

C2 Understanding the methods for releasing the desired structures from biomass

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 to be familiar with methods to modify particle size and release desired structures from biomass.

PEU\_02W to know common equipment for grinding and classification of fibrous particles.

PEU\_03W to know chemical engineering principles in dissolution of biomass using acids, bases, and novel solvents

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Grinding or fibrous material and classification of fibers	2
Ćw2	Fractionation of lignocellulose with acids and bases	4
Ćw3	Organosolv fractionation of lignocellulose	3
Ćw4	Ionic liquids and deep eutectic solvents in lignocellulose fractionation	4
	Suma godzin	13

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Steam explosion	5
	Suma godzin	5

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. multimedia presentation

N2. Lab equipment

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01 – PEU_W03	Final test (max. 10 points)
P = 3.0 if the sum of points in the range 50-60% 3.5 if the sum of points in the range 61-72% 4.0 if the sum of points in the range 73-82% 4.5 if the sum of points in the range 83-92% 5.0 if the sum of points in the range 93-100% 5.5 if the sum of points is 100%, and the student demonstrates the knowledge above the regular material scope		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>  [1] Mussatto, Biomass Fractionation Technologies for a Lignocellulosic Feedstock Based Biorefinery, Elsevier 2016  <b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>  [1] Lecture material distributed during classes
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b> Dr. Jari Heinonen, jari.heinonen@lut.fi

<b>WYDZIAŁ CHEMICZNY</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim Lignocelulozowe biorafinerie</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim Lignocellulosic biorefinery</b>	
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Sustainable Biomass and Bioproducts Engineering</b>	
<b>Specjalność (jeśli dotyczy): .....</b>	
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>II stopień</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>.....</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15	15		30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30	30		90	
Forma zaliczenia	Egzamin	Egzamin		Raport	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>	1		3	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		1		3	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0.65	0.7		1.5	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

1. Basics of chemical process engineering and unit operations

**CELE PRZEDMIOTU**

C1 Concept of a biorefinery and most common biorefinery concepts for production of fibre and material products, fuel and chemical products from biomass

C2 How biorefineries can be integrated to energy production and oil refineries

C3 Knowledge and skills to solve common process problems in biorefinery processes and understanding of factors that affect the feasibility of biorefinery processes

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 to know the major lignocellulosic biorefining processes (including Kraft pulping) as well as selected future processes.

PEU\_W02 know the process conditions and understands the raw materials behavior in the process.

PEU\_W03 understands the constraints and benefits in integration of biorefineries to other industrial processes such as bioenergy production.

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 can carry out feasibility analysis of biorefinery processes.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Lignocellulosic biorefining processes	5
Wy2	Chemical and mechanical pulping	5
Wy3	Process integration in lignocellulosic biorefinery	5
	Suma godzin	15

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Lignocellulosic biorefining processes	5
Ćw2	Chemical and mechanical pulping	5
Ćw3	Process integration in lignocellulosic biorefinery	5
	Suma godzin	15

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Analysis of a biorefinery process	30
	Suma godzin	30

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Lecture with multimedia presentation

N2. Group assignment

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01 – PEU_W03	Exam (max. 10 points)
P = 3.0 if the sum of points in the range 50-60% 3.5 if the sum of points in the range 61-72%		

4.0 if the sum of points in the range 73-82%  
4.5 if the sum of points in the range 83-92%  
5.0 if the sum of points in the range 93-100%  
5.5 if the sum of points is 100%, and the student demonstrates the knowledge above the regular material scope

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

[1] Cheng, Lignocellulose Biorefinery Engineering - Principles and Applications, Elsevier 2015

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

[1] Lecture notes and other material from the lecture

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Assist. Prof. Kristian Melin, kristian.melin@lut.fi



WYDZIAŁ CHEMICZNY	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b> Separacje przez adsorpcję w biorafinerii	
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b> Separations by adsorption in biorefinery	
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b> Sustainable Biomass and Bioproducts Engineering	
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b> .....	
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>II stopień</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	.....
<b>Grupa kursów</b>	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15	15		15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	15	15		60	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę	Zaliczenie na ocenę		Raport	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)				X	
Liczba punktów ECTS	<b>0.5</b>	0.5		2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		0.5		2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0.65	0.7		0,75	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

- Basics of chemical process engineering and unit operations

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Concept and mathematical treatment of adsorption column dynamics  
 C2 Design of adsorption-based processes using propagation velocities of concentration waves  
 C3 Applications of adsorption, ion exchange, and chromatography in biorefining

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 to understand the periodic nature of adsorption-based separation processes (adsorption, ion exchange, chromatography).

PEU\_W02 know the operating principles of most important industrial chromatographic separation process configurations.

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 have skills to designing adsorption/chromatographic separation processes based on experimental data and theory

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Adsorption column dynamics, propagation of concentration waves	5
Wy2	Ion exchange in biorefining	1
Wy3	Chromatographic processes and analysis of process performance	5
Wy4	Industrial chromatography in biorefining	4
	Suma godzin	15

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Adsorption column dynamics, propagation of concentration waves	5
Ćw2	Chromatographic processes and analysis of process performance	5
Ćw3	Industrial chromatography in biorefining	5
	Suma godzin	15

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Virtual laboratory project on design of adsorption processes	5
Pr2	Virtual laboratory project on design of chromatographic processes	10
	Suma godzin	15

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Lecture with multimedia presentation

N2. Virtual laboratories

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
--	--------------------------	---

– podsumowująca (na koniec semestru)		
F1	PEU_W01 – PEU_W03	Final test (max. 10 points)
<p>P = 3.0 if the sum of points in the range 50-60%  3.5 if the sum of points in the range 61-72%  4.0 if the sum of points in the range 73-82%  4.5 if the sum of points in the range 83-92%  5.0 if the sum of points in the range 93-100%  5.5 if the sum of points is 100%, and the student demonstrates the knowledge above the regular material scope</p>		

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Giuochon et al., Fundamentals of preparative and non-linear chromatography, Elsevier 2006
- [2] Wankat, Separation Process Engineering, Pearson 2016

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Schmidt-Traub et al., Preparative Chromatography, Wiley 2020

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Prof. Tuomo Sainio, tuomo.sainio@lut.fi

WYDZIAŁ CHEMICZNY	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
Nazwa przedmiotu w języku polskim Separacje przez filtrację w biorafinerii	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim Separations by filtration in biorefinery	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Sustainable Biomass and Bioproducts Engineering	
Specjalność (jeśli dotyczy): .....	
Poziom i forma studiów:	II stopień
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	.....
Grupa kursów	TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15	15	15	2	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	15	15	30	60	
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę	zaliczenie na ocenę	Raport	Raport	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)			X		
Liczba punktów ECTS	<b>0.5</b>	0.5	1	2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		0.5	1	2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0.65	0.7	0.7	0.1	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

- Basics of chemical process engineering and unit operations

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Membrane processes for treating different biorefinery streams.  
 C2 Membrane materials and modules.  
 C3 Basic phenomena in membrane processes (fouling, concentration polarization, osmotic pressure)

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 to be familiar with fundamentals of solid-liquid separation processes and their applications in biorefining.

PEU\_W02 to be familiar with micro-, ultra- and nanofiltration techniques and applications in biorefining

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 have practical experience in operating membrane filtration units with biobased feedstocks

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Solid-liquid separation in biorefining	5
Wy2	Microfiltration and ultrafiltration, applications in biorefining	5
Wy3	Nanofiltration and applications in biorefining	5
	Suma godzin	15

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Solid-liquid separation in biorefining	5
Ćw2	Microfiltration and ultrafiltration, applications in biorefining	5
Ćw3	Nanofiltration and applications in biorefining	5
	Suma godzin	15

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Filtration of dissolved lignocellulosic biomass	15
	Suma godzin	15

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Applications of filtration in biorefining	2
	Suma godzin	2

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Lecture with multimedia presentation

N2. Lab equipment

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
--	--------------------------	---

F1	PEU_W01 – PEU_W03	Final test (max. 10 points)
<p>P= 3.0 if the sum of points in the range 50-60%</p> <p>3.5 if the sum of points in the range 61-72%</p> <p>4.0 if the sum of points in the range 73-82%</p> <p>4.5 if the sum of points in the range 83-92%</p> <p>5.0 if the sum of points in the range 93-100%</p> <p>5.5 if the sum of points is 100%, and the student demonstrates the knowledge above the regular material scope</p>		

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

[1] Mulder, M., Basic Principles of Membrane Technology, 2nd ed., Kluwer, 1996/2003

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

[1] de Haan & Padding, Process Technology, an introduction, Chapter 12: Membrane Separations, de Gryter 2022

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Prof.Mari Kallioinen-Mänttari, mari.kallioinen-manttari@lut.fi

WYDZIAŁ CHEMICZNY	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
Nazwa przedmiotu w języku polskim <b>Oddziaływania na środowisko</b>	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim <b>Environmental impact</b>	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): <b>Sustainable Biomass and Bioproducts Engineering</b>	
Specjalność (jeśli dotyczy): .....	
Poziom i forma studiów:	<b>II stopień</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu	.....
Grupa kursów	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	12				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30				
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0.52				

\*niepotrzebne skreślić

#### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Knowledge of basic environmental protection issues
2. Basic knowledge of general chemistry
3. Basic knowledge of chemical engineering

#### CELE PRZEDMIOTU

- C1** The lecture will equip students with an understanding of the main goals of sustainable development adopted by the United Nations, related to the environment impact
- C2** To familiarize students with the consequences of the negative impact of pollution on all components of the natural environment and prevention methods
- C3** To familiarize students with new civilization challenges related to the environment protection (water, soil, air), raw materials usage, waste management, energy and climate problems in various sectors of economy

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

**PEU\_W01** The student knows the goals of sustainable development related to environmental issues and methods of their implementation

**PEU\_W02** The student knows some of the most common environmental impacts – air pollution, water pollution (seas, rivers, groundwater), soil pollution, waste production, damage to ecosystems and loss of biodiversity

**PEU\_W03** The student knows the future trends aimed at minimizing the negative impact of pollution on humans and the environment

Z zakresu umiejętności:

**PEU\_U01** The student is able to think critically about the negative impact of pollution on human functioning and the condition of the natural environment

**PEU\_U02** The student is able to think critically about the solutions used in the prevention of pollution

**PEU\_U03** The student has the ability to integrate knowledge in the field of environmental protection, chemical engineering, biotechnology, etc.

**PEU\_U04** The student can acquire knowledge (available literature databases, official websites, etc.) about sustainable development related to environment

Z zakresu kompetencji społecznych:

**PEU\_K01** The student tries to implement the goals of sustainable development related to environmental issues in everyday life

**PEU\_K02** The student understands the need for systematic knowledge replenishment

**PEU\_K03** The student understands the need to apply innovations in environment protection

**PEU\_K04** The student is aware of the importance of the acquired theoretical knowledge and is ready to put acquired skills into practice

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	<b>Introduction to the environmental impact:</b> Human impact on the environment, Sustainable development, Goals of Sustainable development; Industrial ecology	2
Wy2	<b>Water pollution:</b> Sources of water pollution, Common types of water pollutants, Prevention of water pollution, Wastewater treatment	2
Wy3	<b>Biomass in environment protection:</b> Classes of biorefineries, Impact of agriculture on the environment, Sustainable agriculture, Bio-based products for agriculture	2
Wy4	<b>Soil pollution:</b> Origin of soil pollutants, Soil pollutants, Pesticides, Bioremediation of polluted soil	2
Wy5	<b>Air pollution:</b> Classes of air pollutants, Primary and secondary air pollutants, Air pollution effects, Renewable sources of energy	2
Wy6	<b>Test</b>	2
	Suma godzin	12



## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

### N1. Lecture with multimedia presentation

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1		
F2		
<b>P</b>	PEU_W01; PEU_W02; PEU_W03	Test at the end of the lecture
<b>Test:</b> 30 questions with four answers – a, b, c, d; one correct <b>Scoring and grades:</b> 28-30 – grade 5.0 25- 27 – grade 4.5 22- 24 – grade 4.0 19- 21 – grade 3.5 16- 18 – grade 3.0		

#### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

##### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

[1] <https://sdgs.un.org/goals>

[2] Malik, A., Grohmann, E., Environmental Protection Strategies for Sustainable Development, Springer, 2012.

[3] G. Tyler Miller, Scott Spoolman. Living in the Environment, 19th Edition; Cengage Learning 2018.

##### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

[1] Journal - Environmental Impact Assessment Review; Elsevier

[2] Journal - Sustainable Development; John Wiley & Sons Ltd

[3] Journal - Environment, Development and Sustainability; Springer

##### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Izabela Michalak, [izabela.michalak@pwr.edu.pl](mailto:izabela.michalak@pwr.edu.pl)

WYDZIAŁ CHEMICZNY	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
Nazwa przedmiotu w języku polskim <b>Dobre Praktyki Laboratoryjne</b>	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim <b>Good Laboratory Practice</b>	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): <b>Sustainable Biomass and Bioproducts Engineering</b>	
Specjalność (jeśli dotyczy): .....	
Poziom i forma studiów:	<b>II stopień</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu	.....
Grupa kursów	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	8		16		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	15		45		
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)			x		
Liczba punktów ECTS	<b>0.5</b>		1.5		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1.5		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0.347		0,747		

\*niepotrzebne skreślić

#### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Basic principles of chemistry, theoretical and practical.
2. Knowledge in the field of basis of working in the laboratory of chemistry is recommended.

#### CELE PRZEDMIOTU

- C1 Gaining knowledge on the fundamental principles of GLP.  
 C2 Acquaintance with the rules of Globally Harmonized System (GHS).  
 C3 Gaining knowledge in the field of Standard Operating Procedures (SOPs) and quality assurance of the functioning of the laboratory.  
 C4 Acquaintance with the rules of methods validation and instruments qualification.

C5 Acquiring the ability to present work results.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 Student gained knowledge in the field of GLP application in the laboratory.

PEU\_W02 Student obtained the information about ways of implementing SOPs into the laboratory routine.

PEU\_W03 Student gained knowledge on quality assurance of the functioning of the laboratory.

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 Student is able to evaluate the quality of an experimental result.

PEU\_U02 Student knows to plan and implement an experiment.

PEU\_U03 Student is able to report the results of the work according to GLP.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 Student is able to interact in a group and to plan an experiment.

PEU\_K02 Student is able to discuss the quality of an experimental result.

PEU\_K03 Student works consciously and effectively in a sub-group to searches information and can subject them to critical analysis.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Fundamental points of Good Laboratory Practice (GLP). The role of Environmental Health and Safety Division of OECD. Globally Harmonized System. REACH.	2
Wy2	GLP principles: test facility organisation and personnel, quality assurance programme, facilities, test systems, test and facilitate items.	2
Wy3	Rules performing studies: study plan, protocol, Standard Operating Procedures (SOPs). Raw data and data collection (recording, reporting, storage, archiving).	2
Wy4	Quality assurance: master schedule, inspection plan, quality assurance statement. Validation (a method) vs. qualification (an instrument), accuracy, precision, and sensitivity. Stepwise implementation of GLP.	2
	Suma godzin	8

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Equipment Suitability and Calibration.	5
La2	Sampling and quality control of test substance.	5
La3	Accuracy, precision, and sensitivity – in analytical method.	5
La4	Summarizing the laboratory classes, discussion the final report.	1
	Suma godzin	16

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Multimedia presentation.

N2. Practical laboratory classes

N3. Discussion

N4. Consultation.

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03	Test of choice.
F2	PEU_U01, PEU_U02,	Tests during each laboratory classes
F3	PEU_U03	Final report
P		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] OECD Principles on Good Laboratory Practice. Revised in 1997. 1998.
- [2] Handbook: good laboratory practice (GLP): quality practices for regulated non-clinical research and development - 2nd ed., WHO, 2009.
- [3] J. P. Seiler, Good Laboratory Practice — the Why and the How. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2005.
- [4] Globally Harmonized System (GHS) of classification and labelling of chemicals. 5<sup>th</sup> Ed., United Nations, 2013.
- [5] Laboratory Quality Standards and their Implementation. WHO, 2011.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] The application of the GLP principles to short term studies. OECD Series on Principles of GLP and Compliance Monitoring, Number 6 (Revised). 1999.
- [2] The application of the GLP principles to short term studies. OECD Series on Principles of GLP and Compliance Monitoring, Number 7 (Revised). 1999.
- [3] Chemical Laboratory Safety and Security: A Guide to Developing Standard Operating Procedures. Committee on Chemical Management Toolkit Expansion: Standard Operating Procedures, Board on Chemical Sciences and Technology, Division on Earth and Life Studies. The National Academies Press, Washington, DC, 2016.

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Izabela Pawlaczyk-Graja, Assoc. Prof., PhD, DSc, Eng.      izabela.pawlaczyk@pwr.edu.pl  
Jolanta Warchoń, Assoc. Prof., PhD, DSc, Eng.      jolanta.warchol@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ CHEMICZNY	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
Nazwa przedmiotu w języku polskim Ocena cyklu życia.	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim Life Cycle Assessment UCLM	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Sustainable Biomass and Bioproducts Engineering	
Specjalność (jeśli dotyczy): .....	
Poziom i forma studiów:	II stopień
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	.....
Grupa kursów	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	10				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30				
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0.433				

\*niepotrzebne skreślić

#### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Previous knowledge in Chemical Processes/Chemical Engineering and identifying environmental impacts.

#### CELE PRZEDMIOTU

- C1 To acquire the basic theoretical knowledge about Life Cycle Assessment (LCA)
- C2 To identify correctly Goals, Scopes, Uncertainties and Sensitivities for LCA
- C3 To apply such theory in specific case studies.
- C4 To have skills identifying critical points and bottlenecks in LCA.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01.- To conceptualize engineering models, apply innovative methods in problem solving and appropriate software applications, for analyzing processes under an environmental point of view. (PEU\_W01)

PEU\_W02.- To analyze products, processes, systems and services of the chemical or environmental industries, being capable to identify environmental impacts and other aspects needed for the Life Cycle Assessment protocols (PEU\_W02).

PEU\_W03.- To adapt to changes, being able to apply new and advanced technologies and other relevant developments, with initiative and entrepreneurial spirit. (PEU\_W03)

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01.- To be able to identify their own training needs in the field of study of LCA or environmental engineering and to organize their own learning with a high degree of autonomy in all kinds of contexts (structured or unstructured). (PEU\_U01)

PEU\_U02- To possess the skills of autonomous learning in order to maintain and improve the competences of chemical engineering that allow the continuous development of the profession, being capable to apply to LCA. (PEU\_U02)

PEU\_U03- To have acquired advanced knowledge and demonstrated an understanding of the theoretical and practical aspects and of the working methodology in the field of LCA with a depth that reaches the forefront of knowledge. (PEU\_U03)

PEU\_U04- To be able to deal with complex situations or those that require the development of new solutions in the academic, work or professional field of study of Chemical Processes in general and LCA in particular. (PEU\_U04)

PEU\_U05- To adapt to changes, being able to apply new and advanced technologies and other relevant developments, with initiative and entrepreneurial spirit. (PEU\_U05)

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01- To be able, through arguments or procedures developed and supported by themselves, to apply their knowledge, understanding and problem-solving skills in complex or professional and specialized work environments that require the use of creative or innovative ideas. (PEU\_K01)

PEU\_K02- To have the ability to collect and interpret data and information on which to base their conclusions including, where necessary and relevant, reflection on social, scientific or ethical issues in the field of LCA. (PEU\_K02)

PEU\_K03- To know how to communicate to all types of audiences (specialized or not) in a clear and precise way, knowledge, methodologies, ideas, problems and solutions in the field of the study of LCA. (PEU\_K03)

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Topic 1. Introduction to LCA: History and main Characteristics and Applications.	0.5
Wy2	Topic 2. LCA Methodology: Goal and Scope definition.	1
Wy3	Topic 3. Life Cycle Inventory Analysis	1
Wy4	Topic 4. Life Cycle Impact Assessment	1
Wy5	Topic 5. Uncertainty Management and Sensitivity Analysis	1
Wy6	Topic 6. Life Cycle Interpretation	1

Wy7	Topic 7. LCA Critical Review	1
Wy8	Topic 8. Costing LCA and Social LCA	1
Wy9	Topic LCA of Chemicals and Chemical Products. Case studies.	1
Wy10	Topic LCA of Biofuels and Biomaterials. Case studies.	1.5
	Suma godzin	10

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Lecture with multimedia presentation  
N2. Practical Case Studies with multimedia presentation.

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	E02 (PEU_W01) E03 (PEU_W02) G10 (PEU_W03) MC6 (PEU_U01) G11 (PEU_U02) MC1 (PEU_U03) MC4 (PEU_U04) G10 (PEU_U05) MC2 (PEU_K01) MC3 (PEU_K02) MC5 (PEU_K03)	Tests including theory from Lectures and practical questions analogous to the case study activities done in Classes (0-10)
P= <b>F1 test</b> at the end of the classes.		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Hauschild, M.Z.; Rosenbaum, R. K. and Olsen, S.I. *Life Cycle Assessment. Theory and Practice*. Springer. ISBN 978-3-319-56474-6. (2018)  
[2] Grahl, B. and Klöpffer, W. *Life Cycle Assessment (LCA): A Guide to Best Practice*. Wiley. ISBN: 3527329862 (2014).  
[3] Saade-Sbeih, M.; Jolliet, A.; Shaked, S.; Crettaz, P. and Jolliet, O. *Environmental Life Cycle Assessment*. CRC Press. ISBN 9781439887660 (2015).

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Passarini, F. and Ciacci, L. *Life Cycle Assessment (LCA) of Environmental and Energy Systems*. Energies. ISSN 1996-1073 (2021)  
[2] Curran, M.A. *Life Cycle Assessment Handbook: A Guide for Environmentally Sustainable Products*. Scrivener Publishing LLC. ISBN:9781118099728 (2012).

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Francisco Javier Ramos ([Javier.Ramos@uclm.es](mailto:Javier.Ramos@uclm.es))

<b>WYDZIAŁ CHEMICZNY</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b> Waloryzacja bioproduktów i gospodarka odpadami	
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b> Bioproducts valorization and waste management	
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b> Sustainable Biomass and Bioproducts Engineering	
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b> .....	
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>II stopień</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	.....
<b>Grupa kursów</b>	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		18		7
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	45		54		21
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)			X		
Liczba punktów ECTS	1.5		1.8		0.7
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1.8		0.7
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0,65		0,84		0,327

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Understanding the fundamental aspects of the Enviromental Managment System
- C2 Acquiring abilities on the use of a software tool for Life Cycle Assessment
- C3 Understanding the current trends in waste valorization
- C4 Understanding the concepts for producing high-valued bioproducts



### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_ 1 Introduction to Environmental Management System

PEU\_ 2 Valorization of solid wastes

PEU\_ 3 Practical operation of waste valorization

PEU\_ 4 Basic knowledge for using a software tool to carry out the LCA

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 Capacity for critical thinking and decision making

PEU\_U02 Synthesis capacity

PEU\_U03 Ability to analyze and solve problems

PEU\_U04 Ability to learn and work autonomously

PEU\_U05 Ability to apply theoretical knowledge to practice

...

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 Ability to work in group

PEU\_K02 Ability for getting common objectives

PEU\_K03 Leader skills

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Environmental Management System (EMS)	4
Wy2	Solid Waste Valorization	2
Wy3	Alternative biobased chemical precursors	1
Wy4	Synthesis of bioproducts (biopolyols, biopolyurethane foams and biolubricants)	1
Wy5	Lignin valorization	7
	Suma godzin	15

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Software tool for Life Cycle Assessment	10
La2	Epoxidation of grape seed oil	4
La3	Epoxide ring-opening and bioPU formation	4
	Suma godzin	18

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Application of the Environment Management System	6
Se2	Seminar about Valorization of Lignin wastes	1
	Suma godzin	7

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Lecture with multimedia presentation

N2. Case Based Learning

N3. Computational classes

N4. Practical laboratory classes

**OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_U01 PEU_U02 PEU_U03 PEU_U04 PEU_U05 PEU_K01 PEU_K02 PEU_K03	Seminar Group Report (30 %)
F2	PEU_K01 PEU_K02 PEU_3 to PEU_4	Laboratory Group Report (30 %)
P	PEU_1 to PEU_2	Test/Short Questions about Lectures (40 %)

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

**LITERATURA PODSTAWOWA:**

[1] [I. V. Muralikrishna](#) and [Valli Manickam](#). Environmental Management: Science and Engineering for Industry. Ed. Butterworth-Heinemann 2017. ISBN-13: 978-012811989

[2] Elena Crstina Rada. Waste Management and Valorization. Ed. Apple Academic Press. 2016. Ebook ISBN: 9781315365251. <https://doi.org/10.1201/b19941>

[3] Development of biomaterials from renewable resources; Thesis, Juan Carlos de Haro Sánchez, 2018

[4] Chemicals and materials from renewable resources / Joseph J. Bozell, editor. Washington, D.C. : American Chemical Society, cop. 2001.

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

[1] <https://www.epa.gov/saferchoice/integrated-environmental-management-systems-iems-implementation-guide>

**OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Justo Lobato ([justo.lobato@uclm.es](mailto:justo.lobato@uclm.es))

Manuel Carmona ([Manuel.CFranco@uclm.es](mailto:Manuel.CFranco@uclm.es))

Carmen M<sup>a</sup> Fernández-Marchante ([CarmenM.FMarchante@uclm.es](mailto:CarmenM.FMarchante@uclm.es))

<b>WYDZIAŁ CHEMICZNY</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b> Modele biznesowe i analiza rynkowa LUT	
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b> Business models and market analysis LUT	
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b> Sustainable Biomass and Bioproducts Engineering	
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b> .....	
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>II stopień</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	.....
<b>Grupa kursów</b>	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)		15		2	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)		15		45	
Forma zaliczenia		Zaliczenie na ocenę		Raport	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)				X	
Liczba punktów ECTS		0,5		1,5	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		0,5		1,5	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)		0,7		0,1	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

1. Basics of chemical process engineering

**CELE PRZEDMIOTU**

C1 Basic concepts of financial analysis and business plan  
C2 Ability to study a previously unknown product or market

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 making an economic forecast and a business plan of a business project in the chemical sector

PEU\_W02 tools for financial analysis

PEU\_W03 different SWOT analysis approaches to a chosen business case

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Financial analysis tools	5
Ćw2	Value proposition and business plan	5
Ćw3	SWOT analysis methods	5
	Suma godzin	15

### Forma zajęć - projekt

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Building a business canvas for a biorefinery project	2
	Suma godzin	2

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Multimedia presentation

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01 – PEU_W03	Final test (max. 10 points)
P = 3.0 if the sum of points in the range 50-60% 3.5 if the sum of points in the range 61-72% 4.0 if the sum of points in the range 73-82% 4.5 if the sum of points in the range 83-92% 5.0 if the sum of points in the range 93-100% 5.5 if the sum of points is 100%, and the student demonstrates the knowledge above the regular material scope		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b> [1] Sillanpää & Ncibi, A Sustainable Bioeconomy: The Green Industrial Revolution, Springer, 2017
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b> [1] Lynd et al., Strategic Biorefinery Analysis: Analysis of Biorefineries, NREL 2005
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b> Prof. Tuomo Sainio, <a href="mailto:tuomo.sainio@lut.fi">tuomo.sainio@lut.fi</a> (LUT)

WYDZIAŁ CHEMICZNY	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
Nazwa przedmiotu w języku polskim <b>Modele biznesowe i analiza rynkowa UCLM</b>	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim <b>Business models and market analysis UCLM</b>	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): <b>Sustainable Biomass and Bioproducts Engineering</b>	
Specjalność (jeśli dotyczy): .....	
Poziom i forma studiów:	<b>II stopień</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu	.....
Grupa kursów	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30				
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0.65				

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

1. Basics of chemical process engineering

**CELE PRZEDMIOTU**

C1 Basic concepts of financial analysis and business plan  
 C2 Ability to study a previously unknown product or market

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 making an economic forecast and a business plan of a business project in the chemical sector

PEU\_W02 tools for financial analysis

PEU\_W03 different SWOT analysis approaches to a chosen business case

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	The multidimensional impact of bioeconomy on Europe	1
Wy2	Characteristics and implementation of bioeconomy	2
Wy3	Value proposition	2
Wy4	Business Plan	3
Wy5	Economic evaluation	3
Wy6	SWOT analysis principle and various methods	2
Wy7	Business canvas	2
	Suma godzin	15

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Lecture with multimedia presentation

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01 – PEU_W03	Final test (max. 10 points)
P = 3.0 if the sum of points in the range 50-60% 3.5 if the sum of points in the range 61-72% 4.0 if the sum of points in the range 73-82% 4.5 if the sum of points in the range 83-92% 5.0 if the sum of points in the range 93-100% 5.5 if the sum of points is 100%, and the student demonstrates the knowledge above the regular material scope		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b> [1] Sillanpää & Ncibi, A Sustainable Bioeconomy: The Green Industrial Revolution, Springer, 2017
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b> [1] Lynd et al., Strategic Biorefinery Analysis: Analysis of Biorefineries, NREL 2005
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b> F.J. Fernandez, I. Gracia (UCLM)



WYDZIAŁ CHEMICZNY	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
Nazwa przedmiotu w języku polskim <b>Bezpieczeństwo chemiczne</b>	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim <b>Chemicals safety</b>	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): <b>Sustainable Biomass and Bioproducts Engineering</b>	
Specjalność (jeśli dotyczy): .....	
Poziom i forma studiów:	<b>II stopień</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu	.....
Grupa kursów	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	12				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30				
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0.52				

\*niepotrzebne skreślić

#### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Fundamental knowledge of classification and physical/chemical characteristics of natural products and biomass
2. Fundamental knowledge about green chemistry and biomass processing
3. Basic skills for the use of applications for smart-phones and/or tablets and/or personal computers.

#### CELE PRZEDMIOTU

- C1 Providing essential know-how about hazards and risks related to the management, handling, transport and disposal of potentially hazardous chemical and biological substances
- C2 Raising awareness on the potential risks related to the handling, management and processing of biomass-related chemicals

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01: Attendees will gain expertise on the safe, secure and healthy management of potentially hazardous chemicals

PEU\_W02: Attendees will be able to identify and classify hazardous substances according to their risks to human health and environment

PEU\_W03: Attendees will develop preparedness in facing and managing emergency situations involving hazardous chemical and biological materials during biomass processing  
PEU\_W04: Attendees will gain knowledge about international guidelines and regulations for the assessment of chemical risk in laboratories, small production sites and industrial facilities.

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01: Attendees will gain know-how in the use of applications for smartphones and software computer devices for the evaluation of risks related to chemical and biological hazardous materials

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01: Attendees will enhance their ethical approach towards a sustainable and safe Chemistry in working environments

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Definition and assessment of chemical and biological risks. Safety and Security issues. Overview on international and EU regulations.	2
Wy2	Identification, classification and management of chemical hazard (Global Harmonized System and Safety Data Sheets)	2
Wy3	Planning and organization of key actions in incidents involving hazardous materials	2
Wy4	Hazards to humans and the environment connected with biomass and bioproducts. New trends towards a safer Chemistry.	2
Wy5	Management of hazardous waste products deriving from biomass processing. New strategies for a lower impact.	2
Wy6	Chemical plant safety audits and layers of protection analysis	2
	Suma godzin	12

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Lecture with PPT and multimedia presentations.

N2. Interactive session with the use of students' individual devices (smartphone or tablet or personal computer)

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01 PEU_W03 PEU_W04	Test at the end of classes
P = F1		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] F. Benolli, V. Dal Santo, S. Econdi, C. Evangelisti, A. M. Ferretti, M. Guidotti, L. Polito, M. C. Ranghieri, R. Soave, Handbook Chemical and Biological Waste Management. 2019. ISBN: 9788890756955  
[https://www.academia.edu/56230250/Handbook\\_Chemical\\_and\\_Biological\\_Waste\\_Management](https://www.academia.edu/56230250/Handbook_Chemical_and_Biological_Waste_Management) (freely downloadable)
- [2] Emergency Response Guidebook (ERG), 2020 Edition, <https://www.phmsa.dot.gov/hazmat/erg/emergency-response-guidebook-erg> (freely downloadable)
- [3] World Health Organization. Promotion of Chemical Safety Unit, Hazardous chemicals in human and environmental health, 2000. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/66161> (freely downloadable)

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] N. Langerman, ACS Chem. Health Saf. 2020, 27, 346–351.
- [2] Bretherick's Handbook of Reactive Chemical Hazards, Eighth Edition, Elsevier, 2017. ISBN: 978-0-08-100971-0

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Dr hab inż. Jolanta Warchoń, Prof. PWr

WYDZIAŁ CHEMICZNY	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
Nazwa przedmiotu w języku polskim Metodologia badań naukowych	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim Research Methodology	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Sustainable Biomass and Bioproducts Engineering	
Specjalność (jeśli dotyczy): .....	
Poziom i forma studiów:	II stopień
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	.....
Grupa kursów	TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	6			<b>18</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	15			45	
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę			zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)				X	
Liczba punktów ECTS	0.5			1.5	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				1.5	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0.26			0.90	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

1. Basic knowledge on research problem solving.
2. Basic knowledge of mathematical calculations, linear algebra.
3. Basic ability to use spreadsheet software.
4. Basics of statistics.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1** Acquainting the student with the strategies of defining the research problem, planning the experiment, and data collecting.
- C2** Acquainting the student with possibilities of mathematical models utilization in experiment optimization – including analysis, interpretation of data, and methods of presentation of them.

- C3** Getting acquainted with the methodology of preparation of research project (topic selection, analysis of the current state of knowledge, collection of data, data processing and presentation, interpretation, drawing conclusions, etc.).
- C4** Getting acquainted with the possibilities of using *Statistica* software in the statistical analysis of the obtained research results (selection of statistical test, correlations, data modeling, data visualization, descriptive statistics etc.).
- C5** Getting acquainted with the structure of a scientific publication and the methodology of its preparation.

#### **PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 Student gained knowledge in the field of strategies of defining research problems, planning an experiment, and data collecting, according to *Design Thinking* process.

PEU\_W02 Student has information about data analysis methods with aid of statistics.

PEU\_W03 Student gained knowledge on possibilities of mathematical models utilization in experiment optimization – including analysis, interpretation of data, and methods of presentation of them.

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 Student is able to prepare research project/scientific publication.

PEU\_U02 Student is able to choose the appropriate database of research articles in order to collect the required literature.

PEU\_U03 Student is able to perform statistical analysis of the obtained results – application of the correct statistical tests to analyze, model and visualize the results.

PEU\_U04 Student is able to correctly plan the experiment (RSM).

PEU\_U05 Student is able to discuss and summarize the obtained results as well as present them in the form of summary multimedia presentation.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 Student is aware of the importance of the acquired practical knowledge and is ready to put this skill into practice (e.g., preparation of scientific publication, Master thesis, etc.).

PEU\_K02 Student understands the need for systematic knowledge replenishment.

PEU\_K03 Student works consciously and effectively in a sub-group during performing the data collection and results processing.

PEU\_K04 Student is able to interact in a group and to discuss on a complex research problem.

## TREŚCI PROGRAMOWE

	<b>Forma zajęć - wykład</b>	<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Introduction to Research Methodology: research problem, research design, methods of data collection and presentation. <i>Design Thinking</i> process.	2
Wy2	Methods of experimental data processing and its analysis. Confidence intervals and statistical hypothesis testing. Data distribution and its utilization. Descriptive data analysis.	2
Wy3	Correlation analysis of experimental data. Methodology of an experiment design. The research report.	2
	Suma godzin	6

	<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>	<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
Ćw4		
..		
	Suma godzin	

	<b>Forma zajęć - projekt</b>	<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Idea of a research project (task, publication); searching for articles in databases; construction of a scientific article; searching for information in an article; interpretation of results in a scientific article	2
Pr2	Statistical analysis – Introduction to the statistical analysis; Parametric and nonparametric tests for comparison of two groups	3
Pr3	Statistical analysis – Usage of ANOVA tests in data analysis; Nonparametric tests for comparison of more than two groups	3
Pr4	Statistical analysis – Correlation analysis; Simple and Multiple Linear Regression models	3
Pr5	Methods of experiment planning; Determination of the independent variables; Preparation of the experimental matrix; Response surface methodology (RSM)	2
Pr6	Summary short project. Comprehensive development of the scientific publication framework (suggested database analysis, assessment of data complexity, proposals for experimental methodology, data analysis and results presentation)	2
Pr7	Presentation of students' projects	3
	Suma godzin	18

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Multimedia presentation

N2. Computational classes – computer and the use of *Excel* and *Statistica* software

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01 – W03	test from theoretical part
F2	PEU_W01 – PEU_W03 PEU_U01-U05	project implementation (Scientific publication) / multimedia presentation
<p><b>F2 - sum of 2 elements:</b></p> <p>1. Presentation (Power Point) on a given topic – max. 5 points</p> <p>2. Writing a scientific publication on a given topic – max. 15 points</p> <p><b>5.5</b> : 20 points  <b>5.0</b> : 18.0–19.5 points  <b>4.5</b> : 16.0–17.5 points  <b>4.0</b> : 14.0–15.5 points  <b>3.5</b> : 12–13.5 points  <b>3.0</b> : 10.0–11.5 points</p>		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] N. Walliman, Research Methods The Basics. Taylor & Francis e-Library, 2011.  
 [2] P. Pandey, M. M. Pandey, Research Methodology: Tools And Techniques. Bridge Center, 2015.  
 [3] L. Rogers, D. Willoughby, Numbers: data and statistics for the non-specialist, HarperCollins Publishers, London, 2013.  
 [4] R. Larson, B. Farber, Elementary Statistics. Picturing the World. Pearson, 7th edition, 2018.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] C. Mueller-Roterberg, Handbook of Design Thinking. Tips & Tools for how to design thinking. Independently published, ISBN-10 : 1790435374, 2018.  
 [2] M. Vianna, Y. Vianna, I. K. Adler, B. Lucena, B. Russo, Design Thinking. Business Innovation. MJV Tecnologia ltda, 2011.  
 [3] C. F. J. Wu, M. Hamad, Experiments: Planning, Analysis, and Parameter Design Optimization, John Wiley & Sons, Inc., New York, 2000.

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Izabela Michalak, Assoc. Prof., PhD, DSc, Eng., [izabela.michalak@pwr.edu.pl](mailto:izabela.michalak@pwr.edu.pl)  
 Izabela Pawlaczyk-Graja, Assoc. Prof., PhD, DSc, Eng., [izabela.pawlaczyk@pwr.edu.pl](mailto:izabela.pawlaczyk@pwr.edu.pl)

<b>WYDZIAŁ CHEMICZNY</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim Zarządzanie wiedzą i umiejętności komunikacyjne</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim Knowledge Management and Communication Skills</b>	
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Sustainable Biomass and Bioproducts Engineering</b>	
<b>Specjalność (jeśli dotyczy): .....</b>	
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>II stopień</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>.....</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	11			5	14
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	33			15	42
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę			zaliczenie na ocenę	zaliczenie na ocenę
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	<b>1.1</b>			0.5	1.4
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				0.5	1.4
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0,477			0,25	0,653

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

1. B2 english level: user can communicate easily and spontaneously in a clear and detailed manner.
2. Basic knowledge of computer tools.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Learn the use of the scientific information tools
- C2 Develop the communication abilities: verbal and non-verbal
- C3 Learn the fundamentals of the Project Management
- C4 To be able to perform the managing tasks of a chemical engineer board
- C5 To direct and manage environmental and/or energy activities.
- C6 To be able to communicate using different media



C7	To lead and define multidisciplinary teams capable of solving technical changes and management needs in national and international contexts
----	---

**PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 student knows and are able to use the basis scientific information tools: Scifinder, Scopus, Mendley, Spacenet

PEU\_W02 student knows the peculiarities and is able to elaborate technical reports, scientific articles, Thesis, patents and other technical documents.

PEU\_W03 student can plan, organize and deliver a talk, debate or a class in the field of material production or chemical engineering

PEU\_W04 student has knowledge about the fundamentals of the management of a project for the construction of a commercial plant for bioproduct production.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Introduction to the management of knowledge. Scientific Databases: Scifinder and Scopus, Types of Technical Documents, The Scientific Journals, open access.	1
Wy2	Formal characteristics of scientific articles. The preparation of articles. Formalities of technical reports. MsWord and Mendeley tools for scientific writing.	1
Wy3	Preparation and delivery of effective presentations.	1
Wy4	The intellectual property protection. basic Key points of the international patent regulations.	1
Wy5	Interpersonal communication and management skills: including teamwork, group roles, leading and facilitating groups, project management and international communication.	1
Wy6	Job Search: Job sources, self-knowledge, interviewing,	1
Wy7	Funding Strategies for Research Projects. Sources for funding. Conceptualization, planning and execution of a research project	1
Wy8	Directive function for Project Management	2
Wy9	Project Management Tools	2
	Suma godzin	11

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Case of Study for Project Management	5
	Suma godzin	5

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1	Training on the use of Scientific Databases: Scifinder and Scopus, for searching information about the subject of the course project.	2

Se2	Seminar about the use of Mendeley tools for citation in scientific writing.	2
Se3	Preparation of a preliminar presentations about the subject elected for the group project	2
Se4	Analysis of the intellectual property situation of the elected project: Novelty and previous protection.	2
Se5	Debate league and role play as tool to improve the communication skills	2
Se6	CV writing and job interview	2
Se7	Presentation about the advancements in the elaboration of the group research project	2
	Suma godzin	14

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Lecture with multimedia presentation  
 N2. Software on-line for literature finding  
 N3. Software Tool for scientific citation  
 N4. Presentations, interviews, role game, performed by students  
 N5. Talks and discussion with experts

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01 – PEU_W04	Individual or Group Work (apro. 1 per lesson) (max. 7 points). It is mandatory to present at least the 80 % of the works proposed.
F2	PEU_W01 – PEU_W04	Written Research Report and Report Presentation. (max. 3 points)
The final mark will be the sum of both values, that is, the continuous learning evaluation (7/10) and the final report (3/10) with a maximum of 10 points.		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Writing Scientific Research Articles. Strategy and Steps, Margaret Cargill and Patrick O'Connor, John Wiley & Sons, Ltd., 2009. ISBN 978-1-4051-8619-3
- [2] Research Methodology– Contemporary Practices, Md. Mamun Habib, Bishwajit Banik Pathik and Hafsa Maryam, Cambridge Scholars, Newcastle upon Tyne, ISBN (10): ISBN 978-1-84920-300-5
- [3] The Complete Presentation Skills Handbook, Suzy Siddons, Kogan Page Limited, 2008, London, United Kingdom, ISBN 978 0 7494 5037 3
- [4] Antonio de Lucas Martínez (Dir.) Francisco Jesús Fernández Morales (Coord.) Jesús David Sánchez de Pablo González del Campo (Coord.) Ignacio Gracia Fernández (Coord.) Bases de economía para la función directiva del ingeniero químico Ediciones de Castilla-La Mancha ISBN: 978-84-9044-232-6

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

**OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**JUAN FRANCISCO RODRÍGUEZ, [juan.romero@uclm.es](mailto:juan.romero@uclm.es)**

WYDZIAŁ CHEMICZNY	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
Nazwa przedmiotu w języku polskim Modelowanie i optymalizacja eksperymentów	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim Design and optimization of experiments	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Sustainable Biomass and Bioproducts Engineering	
Specjalność (jeśli dotyczy): .....	
Poziom i forma studiów:	II stopień
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	.....
Grupa kursów	TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15	15		2	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	15	15		90	
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę	zaliczenie na ocenę		Raport	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)				X	
Liczba punktów ECTS	0,5	0,5		3	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		0,5		3	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0,65	0,7		0,1	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

1. Engineering mathematics
2. Basics of technical computing

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Concept of design of experiments  
 C2 Origin and mitigation of uncertainty in experiments  
 C3 Factorial design methods and analysis of variance

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 understand the importance of designed experiments.

PEU\_W02 effective experimentation, and regression analysis and basic analyses of variance (ANOVA).

PEU\_W03 optimization of an engineering process using design of experiments and data analysis

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Importance of experimental design	2
Wy2	Minimization of prediction uncertainty of regression models.	4
Wy3	Basic factorial designs: 2N, Central Composite designs for regression analysis. Screening designs.	6
Wy4	Experimental optimization of industrial processes.	3
	Suma godzin	15

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Minimization of prediction uncertainty of regression models.	5
Ćw2	Basic factorial designs: 2N, Central Composite designs for regression analysis. Screening designs.	5
Ćw3	Experimental optimization of industrial processes.	5
	Suma godzin	15

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Design of experiments	2
	Suma godzin	2

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Lecture with multimedia presentation

N2. Group assignment

N3. Computer simulations

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
--	--------------------------	---

F1	PEU_W01 – PEU_W03	Final test (max. 10 points)
<p>P = 3.0 if the sum of points in the range 50-60%</p> <p>3.5 if the sum of points in the range 61-72%</p> <p>4.0 if the sum of points in the range 73-82%</p> <p>4.5 if the sum of points in the range 83-92%</p> <p>5.0 if the sum of points in the range 93-100%</p> <p>5.5 if the sum of points is 100%, and the student demonstrates the knowledge above the regular material scope</p>		

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Box et al., Statistics for Experimenters, Wiley 2005, 2nd Edition.
- [2] Montgomery, D. C.: Design and Analysis of Experiments, Wiley 2013, 8th Edition

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Lecture notes and other material from the lecture

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Prof. Satu-Pia Reinikainen, satu-pia.reinikainen@lut.fi

WYDZIAŁ CHEMICZNY	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b> Język hiszpański podstawowy i kultura regionalna	
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b> Basic Spanish language and local culture	
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b> Sustainable Biomass and Bioproducts Engineering	
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b> .....	
<b>Poziom i forma studiów:</b> II stopień	
<b>Rodzaj przedmiotu:</b> wybieralny	
<b>Kod przedmiotu</b> JZL100990C / JZL100991P	
<b>Grupa kursów</b> TAK	

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)		30		15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)		60		30	
Forma zaliczenia		zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)		X			
Liczba punktów ECTS		2		1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		2		1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)		1,4		0,75	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

1. Good English skills

**CELE PRZEDMIOTU**

C1 Basics of Spanish language

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 knowing the vocabulary and phrases for common everyday situations

PEU\_W02 ability to talk about oneself and understand basic questions

PEU\_W03 student develops a basic knowledge of speaking and listening skills in Spanish language.

PEU\_W04 student knows the cultural and social evolution in Poland and Lower Silesia region and our main traditions

PEU\_W05 student knows the natural and cultural places of the Lower Silesia region

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Principles of class work and credit requirements. Learning the phonetic system of Spanish. Basic phrases useful to use in class.	2
Ćw2	Basic phrases useful during a visit to Spain. The main number up to 10. Famous people of Spanish origin. Spanish surnames and first names. The origins of Spanish words.	2
Ćw3	Phrases useful for giving basic information about yourself and your reasons for learning Spanish. Central and South America - countries and capitals, beauty of landscapes, mosaic of cultures. International vocabulary.	2
Ćw4	First contacts. Making acquaintances at a conference (formal and informal style), topics of conversation at the first meeting: country and place of birth, asking how you feel, phrases of politeness, language skills, asking about the place of speech.	2
Ćw5	Asking for phone number, email address, place of residence. I have an interesting job: occupation and place of work. Basic personal information (short self-presentation) and presentation of other people.	2
Ćw6	Jobs, professions and characteristics of different kinds of professions, studies, department names. Fields of study, thesis topics. Work environment: basic activities performed at work.	2
Ćw7	My family. Family members. Work environment.	2
Ćw8	Describing the appearance and character of people, marital status. Main numbers up to 100.	2
Ćw9	Months and dates. Traveling in Spain: modes of transportation, types of tickets, interesting facts about moving through the city.	2
Ćw10	Food. Basic foods (including Spanish). Frequency of activities. Basic units of weight and capacity (ton, kilogram, gram, liter).	2
Ćw11	Shopping at the market: fruits, vegetables, basic phrases. The prime number to a million. Shopping in a supermarket, asking about the price. Operations on numbers up to a million.	2



Ćw12	In a bar, ordering a small food meal (tapas) and drinks - Spanish customs. Units of time, telling the time, time of day.	2
Ćw13	Meals, in a restaurant, typical Spanish food, eating habits, asking for a meal.	2
Ćw14	Description of the city (with example of Seville), sightseeing in Seville, historical monuments. Sides of the world.	2
Ćw15	Assessment test. Visiting Spanish-speaking countries.	2
	Suma godzin	30

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Practical classes in polish natural districts (recreational and tourist activities, e.g. hiking, cycling, skiing)	5
Pr2	Get familiar with regional culture (visit to a museum, theatre, philharmonic, etc.)	5
Pr3	Practical classes of regional cuisine (workshops on preparing regional dishes, e.g. dumplings, stuffed cabbage, etc.)	5
	Suma godzin	15

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Practical language classes N2. Practical classes in natural/ historical places. N3. Activities based on projects

#### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01 – PEU_W04	Final test = 10 points
F2	PEU_W04 – PEU_W05	Reports = 10 points
P= 3.0 if the sum of points in the range 50-60% 3.5 if the sum of points in the range 61-72% 4.0 if the sum of points in the range 73-82% 4.5 if the sum of points in the range 83-92% 5.0 if the sum of points in the range 93-100% 5.5 if the sum of points is 100%, and the student demonstrates the knowledge above the regular material scope		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

1. ¡Nos vemos! 1, podręcznik i zeszyt ćwiczeń, autorzy: E. M. Lloret, R. Ribas, B. Wiener, M. Görrissen, M. Häuptle-Barceló, P. Pérez Cañizares, Difusión

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

1. L. Aragonés, R. Palencia, Gramática de uso del español. Teoría y práctica A1-A2, SM
2. J. Fernández, R. Fernández Jódar, X. Pascual López, Gramatyka języka hiszpańskiego, A1, A2, B1, Draco
3. M. Baralo, M. Genís, M<sup>a</sup> Eugenia Santana, Vocabulario. Nivel elemental A1-A2, Anaya
4. A. Bitton, 3 por uno A1. Repasa, Edelsa
5. A. Kowalewska, Hiszpański nie gryzie, A1-A2, Edgard
6. Wirtualne Środowisko Nauki ([www.wsn.sjo.pwr.edu.pl](http://www.wsn.sjo.pwr.edu.pl)): Język ogólny: język hiszpański A1 - materiały do samodzielnej pracy; Język specjalistyczny: język hiszpański A1 – materiały do pracy na lektoratach i materiały do samodzielnej nauki.

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Magdalena Zalewska ([magdalena.zalewska@pwr.edu.pl](mailto:magdalenazalewska@pwr.edu.pl))

dr hab. inż. Jolanta Warchoń, prof. uczelni ([jolanta.warchol@pwr.edu.pl](mailto:jolanta.warchol@pwr.edu.pl))

WYDZIAŁ CHEMICZNY	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
Nazwa przedmiotu w języku polskim <b>Filozofia nauki</b>	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim <b>Philosophy of Science</b>	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): <b>Sustainable Biomass and Bioproducts Engineering</b>	
Specjalność (jeśli dotyczy): .....	
Poziom i forma studiów:	<b>II stopień</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu	.....
Grupa kursów	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30				
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0.65				

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

1. Basic humanistic knowledge.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 To acquaint students with major philosophical issues concerning science.  
 C2 To raise students' awareness of the social role and responsibility of scientists.  
 C3 To help students improve their critical thinking skills.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 [P7S\_WK3]: Knows and understands the fundamental dilemmas of modern civilization.

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 [P7S\_UU] Is able to autonomously plan and implement personal lifelong learning and direct others in this area.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 [P7S\_KK1]: Is ready to critically evaluate received information.

PEU\_K02 [P7S\_KK2]: Is ready to recognize the value of knowledge in solving cognitive and practical problems and to seek expert advice when having difficulty solving a problem independently

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Introduction to the philosophy of science.	1
Wy2	Defining science: The concept of science in a historical perspective. Contemporary ideal of science. Science – one or many?	2
Wy3	In search of the scientific method: Inductivism, verificationism and falsificationism; their problems and merits.	2
Wy4	Theories of scientific development	2
Wy5	The problem of pseudosciences. Revised approach to the demarcation problem.	2
Wy6	Bad science: Scientific misconduct and scientific fraud.	2
Wy7	Contemporary academic environment and its impact on the development of science.	2
Wy8	Science and truth: epistemological and axiological perspective. Summary of the course.	2
	Suma godzin	15

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Informative lecture with multimedia presentation

N2. Conversational lecture

N3. Individual and group work of students

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01	In-class presentation or a written assignment
F2	PEU_U01	In-class activity

	PEU_K01 PEU_K02	
P = (F1 + F2)/2		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Bielik L., *Methodology of Science: An Introduction*, Comenius University in Bratislava (2019)
- [2] Lipton P., *Inference to the Best Explanation*, Routledge (1991)
- [3] Papineau D. (ed.), *The Philosophy of Science*, Oxford University Press (1996)
- [4] Pigliucci M., Boundry M. (eds.), *Philosophy of Pseudoscience: Reconsidering the Demarcation Problem*, The University of Chicago Press (2013)
- [5] Pigliucci M., *Nonsense on Stilts: How to Tell Science from Bunk*, The University of Chicago Press (2010)
- [6] Psillos S., *Philosophy of Science A–Z*, Edinburgh University Press (2007)
- [7] Ritchie S., *Science Fictions. Exposing Fraud, Bias, Negligence and Hype in Science*, Vintage (2021)
- [8] Stanford Encyclopedia of Philosophy, <https://plato.stanford.edu/>

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Baird D., Scerri E., McIntyre L. (eds.), *Philosophy of chemistry. Synthesis of a New Discipline*, Springer (2005)
- [2] Cartwright N., *How the Laws of Physics Lie*, Oxford University Press (1983)
- [3] Duhem P., *The Aim and Structure of Physical Theory*, P.P. Wiener (trans), Princeton University Press (1954)
- [4] Hacking I., *Representing and Intervening Introductory Topics in the Philosophy of Natural Science*, Cambridge University Press (1983)
- [5] Hossenfelder S., *Lost in Math: How Beauty Leads Physics Astray*, Hachette (2018)
- [6] Kragh H., *Higher Speculations: Grand Theories and Failed Revolutions in Physics and Cosmology*, Oxford University Press (2015)
- [7] Krimsky S., *Science in the Private Interest: Has the Lure of Profits Corrupted Biomedical Research?*, Rowman & Littlefield Publishers (2003)
- [8] Kuhn T.S., *The Structure of Scientific Revolutions*, University of Chicago Press (1962)
- [9] Latour B., Woolgar S., *Laboratory Life: The Construction of Scientific Facts*, Sage (1979)
- [10] Lakatos I., *The Methodology of Scientific Research Programmes*, Cambridge University Press (1978)
- [11] Park R., *Voodoo Science: The Road from Foolishness to Fraud*, Oxford University Press (2000)
- [12] Poincaré H., *The Value of Science*, Modern Library (2001)
- [13] Popper K.R., *Conjectures and Refutations*, Routledge (1963)
- [14] Popper K.R., *The Logic of Scientific Discovery*, Routledge (2002)

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Mateusz Kotowski, [mateusz.kotowski@pwr.edu.pl](mailto:mateusz.kotowski@pwr.edu.pl)

<b>WYDZIAŁ CHEMICZNY</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b> Język polski i kultura regionalna	
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b> Polish Language and local culture	
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b> Sustainable Biomass and Bioproducts Engineering	
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b> .....	
<b>Poziom i forma studiów:</b> II stopień	
<b>Rodzaj przedmiotu:</b> wybieralny	
<b>Kod przedmiotu</b> JZL100992C / JZL100993P	
<b>Grupa kursów</b> TAK	

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)		30		15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)		60		30	
Forma zaliczenia		zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)		X			
Liczba punktów ECTS		2.0		1.0	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		2		1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)		1,4		0.75	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

1. Not applicable

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Understanding the basic grammar and simple texts in local language.
- C2. To be able to keep basic conversations of daily life in local language.
- C4. Understanding the cultural heritage and traditions related with Industrial Development.
- C5. Identifying some natural and cultural places of the Lower Silesia region.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 student knows basic vocabulary and structures to communicate in daily life.

PEU\_W02 student knows basic grammatic rules to write short texts.

PEU\_W03 student develops a basic knowledge of speaking and listening skills in Polish language.

PEU\_W04 student knows the cultural and social evolution in Poland and Lower Silesia region and our main traditions

PEU\_W05 student knows the natural and cultural places of the Lower Silesia region

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	<i>Język polski, Polska i Polacy</i> Polish Language, Polish people, Polish culture – introduction & basic information	2
Ćw2	<i>Skąd jesteś?</i> Questions identifying people and things; greetings and farewells; nationality; introducing oneself and other people; talking about age; language etiquette in Poland	2
Ćw3	<i>Co lubisz robić?</i> Asking for information; expressing interests; description of a person; free-time activities in Poland; 10 most famous Poles you should know about	2
Ćw4	<i>Jestem głodny!</i> Polish cuisine; expressing likes and dislikes; shopping; asking for the price; ordering food; eating habits in Poland	2
Ćw5	<i>Plan dnia – rutyna</i> Asking for the time; expressing time and frequency; time relations; days of the week; parts of the day; months & seasons; history of Poland in brief	2
Ćw6	<i>Kim jesteś, czym się zajmujesz?</i> Collecting information; talking about family; talking about job, occupation, profession; asking questions; holidays in Poland	2
Ćw7	<i>Zapraszam cię do kina, restauracji i na koncert!</i> Invitations and replies; expressing preferences; suggestions and proposals; expressing certainty and uncertainty; Polish film and literature	2
Ćw8	<i>Zwiedzamy Dolny Śląsk!</i> Asking for directions; city infrastructure; booking a taxi; travelling in the city; the most beautiful places of Lower Silesia	2

Ćw9	<i>Poznajemy Polskę!</i> Travelling by bus & by train; buying the ticket; asking for information; at the hotel; sightseeing tours; regions of Poland & largest Polish cities	2
Ćw10	<i>Wczoraj robilem zakupy!</i> Talking about the past; shopping in <i>galeria handlowa</i> ; types of shops; clothes; expressing compliments; Poland's economic transformation after 1989	2
Ćw11	<i>Gdzie mieszkasz?</i> Different places to live; renting a flat; living in a dormitory & in a rented flat pros and cons; pieces of furniture; home appliances; great Polish scientists	2
Ćw12	<i>Kiedy będą wakacje?</i> Talking about plans for the future; summer & winter holiday activities; weather forecasts; offers of Travel Agency; postcard greetings; most famous Polish tourist attractions	2
Ćw13	<i>Na uniwersytecie</i> Education now and then; e-learning; education during the pandemic; academic vocabulary; system of education in Poland	2
Ćw14	<i>Sport to zdrowie!</i> Training – pros and cons; health and illness; appointment at the doctor; at the pharmacy; parts of the body; first aid kit; Polish sport celebrities	2
Ćw15	<i>Wszystkiego najlepszego!</i> Family & public celebrations; greetings for different occasions; Polish traditions & customs; Poles and the Polish Diaspora in the world. Final test	2
	Suma godzin	30

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Practical classes in Polish natural districts (recreational and tourist activities, e.g. hiking, cycling, skiing)	5
Pr2	Get familiar with regional culture (visit to a museum, theatre, philharmonic, etc.)	5
Pr3	Practical classes of regional cuisine (workshops on preparing regional dishes, e.g. dumplings, stuffed cabbage, etc.)	5
	Suma godzin	15

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Practical language classes
N2. Practical classes in natural/ historical places.
N3. Activities based on projects



## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01 – PEU_W04	Final test = 10 points
F2	PEU_W04 – PEU_W05	Reports = 10 points
<p>P= 3.0 if the sum of points in the range 50-60%            3.5 if the sum of points in the range 61-72%            4.0 if the sum of points in the range 73-82%            4.5 if the sum of points in the range 83-92%            5.0 if the sum of points in the range 93-100%            5.5 if the sum of points is 100%, and the student demonstrates the knowledge above the regular material scope</p>		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Gałat E., Sałęga-Bielowicz B., *Język polski? Chcę i mogę! Podręcznik do nauki języka polskiego jako obcego. Poziom A1. Część I*, Kraków 2018.
- [2] Gałat E., Sałęga-Bielowicz B., *Język polski? Chcę i mogę! Podręcznik do nauki języka polskiego jako obcego. Poziom A1. Część II*, Kraków 2019.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Davies N., *Heart of Europe. A short history of Poland*, Oxford 2001
- [2] Miodunka W., *Cześć, jak się masz? Część pierwsza: Spotykamy się w Polsce. A Polish Language Textbook*, wyd. II, Kraków 2012, 2020

On-line resources:

- [3] Dolnośląskie, <https://www.popolskupolsce.edu.pl/baza-wiedzy>
- [4] The Hidden Treasures of Lower Silesia, <https://poland.pl/tourism/urban-tourism/hidden-treasures-lower-silesia>

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Agnieszka Szukalska, ([agnieszka.szukalska@pwr.edu.pl](mailto:agnieszka.szukalska@pwr.edu.pl))

dr hab. inż. Jolanta Warchoń, prof. uczelni ([jolanta.warchol@pwr.edu.pl](mailto:jolanta.warchol@pwr.edu.pl))

WYDZIAŁ CHEMICZNY	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
Nazwa przedmiotu w języku polskim Język fiński podatawowy	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim Basic Finnish language	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Sustainable Biomass and Bioproducts Engineering	
Specjalność (jeśli dotyczy): .....	
Poziom i forma studiów:	II stopień
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	.....
Grupa kursów	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)		30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)		120			
Forma zaliczenia		zaliczenie na ocenę			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS		4			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		4			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)		1.4			

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

1. Good English skills

**CELE PRZEDMIOTU**

C1 Basics of Finnish language

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 knowing the vocabulary and phrases for common everyday situations

PEU\_W02 ability to talk about oneself and understand basic questions

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Basic vocabulary and reading	30
	Suma godzin	30

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Practical language classes

N2. Group discussions

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01 – PEU_W02	Final test (max. 10 points)
P = 3.0 if the sum of points in the range 50-60% 3.5 if the sum of points in the range 61-72% 4.0 if the sum of points in the range 73-82% 4.5 if the sum of points in the range 83-92% 5.0 if the sum of points in the range 93-100% 5.5 if the sum of points is 100%, and the student demonstrates the knowledge above the regular material scope		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

[1] Kuisma et al., Sun suomi - Finnish for beginners, Otava 2020

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

[1] Classes notes and other material from the classes

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Prof. Tuomo Sainio, tuomo.sainio@lut.fi

WYDZIAŁ CHEMICZNY	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
Nazwa przedmiotu w języku polskim <b>Hiszpański język i kultura</b>	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim <b>Spanish Language and Culture</b>	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): <b>Sustainable Biomass and Bioproducts Engineering</b>	
Specjalność (jeśli dotyczy): .....	
Poziom i forma studiów:	<b>II stopień</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>wybieralny</b>
Kod przedmiotu	.....
Grupa kursów	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)		16	22		2
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)		48	66		6
Forma zaliczenia		zaliczenie na ocenę	zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)		X			
Liczba punktów ECTS		1.6	2.2		0.2
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		1.6	2.5		0.2
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)		0,747	1,027		0,093

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

1. Not applicable

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. To know the evolution and development of Spanish Language and some basic concepts.
- C2. Understanding the basic grammar and simple texts in local language.
- C3. To be able to keep basic conversations of daily life in local language.
- C4. Understanding the cultural heritage and traditions related with Industrial Development.
- C5. Identifying some Natural Patrimony and Protected Areas.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 student knows basic vocabulary and structures to communicate in daily life.

PEU\_W02 student knows basic grammatic rules to write short texts.

PEU\_W03 student develops a basic knowledge of speaking and listening skills in Spanish language.

PEU\_W04 student knows the cultural and social evolution in Spain and Castilla La Mancha and our main traditions

PEU\_W05 student knows the singularities of national natural parks specially in Castilla la Mancha

Region.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Evolution of Spanish language and basic structures for beginners	1
Ćw2	Grammatic rules and short texts reading in local language	1
Ćw3	Basic dialogues to daily life in Spanish Language	1
Ćw4	Historical, cultural, and Social Development of Spain and Castilla La Mancha	1
Ćw5	Basic concepts and sustainability of Regional Natural Parks	1
Ćw6	Final test.	1
Ćw7	Writing a CV / basic tips for a job interview meeting in Spanish.	2
Ćw8	Discussion of reports from cultural visits	2
Ćw9	How to improve the sustainability of a Natural landscape / Natural National Park in Castilla la Mancha.	2
Ćw10	Research and practice of Spanish Language	1
Ćw11	Research and practice of Spanish grammar and reading	1
Ćw12	Dialogue practice	1
Ćw13	Research about cultural and social development of Castilla La Mancha and Spain	1
	Suma godzin	16

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Practical classes in Regional Natural Park	8
La2	Practical classes in historical places	8
La3	Practical classes in regional museums	6
	Suma godzin	22

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Online Learning Tools- Kahoot Quiz	1
Se2	Online Learning Tools – Brainstorming and feedback (Miro)	1

Suma godzin	2
-------------	---

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Lecture with multimedia presentation.  
 N2. Reports.  
 N3. Activities based on projects  
 N4. Practical Visits  
 N5. Virtual Learning Software.

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01 – PEU_W05	Reports-Seminars = 10 points
F2	PEU_W01 – PEU_W05	Final test = 10 points
P = 3.0 if the sum of points in the range 50-60% 3.5 if the sum of points in the range 61-72% 4.0 if the sum of points in the range 73-82% 4.5 if the sum of points in the range 83-92% 5.0 if the sum of points in the range 93-100% 5.5 if the sum of points is 100%, and the student demonstrates the knowledge above the regular material scope		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Laura Carbonell. GuíaBurros Spanish Grammar Cheat Sheet. A quick and easy guide to Spanish Grammar. ISBN: 9788412453508, 2021.
- [2] María Victoria Gómez de Erice, Estela Zalba, Norma Arenas, Mabel Fariña, Celia Párraga, Viviana Gantus; Gramatica para todos, EDIUNC, Mendoza (Argentina). 2005.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] David A. Pharies, A Brief History of the Spanish Language. University of Chicago Press, 2008.
- [2] Estrella Montolio, Carolina Figueras. Mar Garachana. Santiago Barriendos. Manual práctico de escritura académica. Editorial Ariel. 2000
- [3] Mata Olmo, R and Sanz Herráiz, C. Atlas de los paisajes de España. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid. 2003.

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Ignacio Garrido; [Ignacio.Garrido@uclm.es](mailto:Ignacio.Garrido@uclm.es)**  
 Martin Muñoz; [Martin.Munoz@uclm.es](mailto:Martin.Munoz@uclm.es)

WYDZIAŁ CHEMICZNY	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b> Fińska kultura i język	
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b> Finnish culture and language	
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b> Sustainable Biomass and Bioproducts Engineering	
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b> .....	
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>II stopień</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	.....
<b>Grupa kursów</b>	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)		30		10	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)		90		30	
Forma zaliczenia		zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)		X			
Liczba punktów ECTS		3		1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		3		1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)		1,4		0,5	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

1. Good English skills

**CELE PRZEDMIOTU**

C1 Finnish culture and ways of living in Finland

C2 Basics of Finnish language

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 knowing the vocabulary and phrases for common everyday situations

PEU\_W02 ability to talk about oneself and understand basic questions

PEU\_W03 knowledge about the Finnish culture and society

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Basic vocabulary and reading	20
Ćw2	Finnish culture	10
	Suma godzin	30

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Practical classes in local cultural places	10
	Suma godzin	10

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Lecture with multimedia presentation

N2. Group discussions

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01 – PEU_W03	Final test (max. 10 points)
P= 3.0 if the sum of points in the range 50-60% 3.5 if the sum of points in the range 61-72% 4.0 if the sum of points in the range 73-82% 4.5 if the sum of points in the range 83-92% 5.0 if the sum of points in the range 93-100% 5.5 if the sum of points is 100%, and the student demonstrates the knowledge above the regular material scope		



<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b> [1] Kuisma et al., Sun suomi - Finnish for beginners, Otava 2020
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b> [1] Lecture notes and other material from the lecture
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Prof. Tuomo Sainio, tuomo.sainio@lut.fi

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa w języku polskim		Praca dyplomowa			
Nazwa w języku angielskim		Master Thesis			
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):		Sustainable Biomass and Bioproducts Engineering			
Specjalność (jeśli dotyczy):					
Stopień studiów i forma:		II stopień, stacjonarna			
Rodzaj przedmiotu:		wybieralny			
Kod przedmiotu					
Grupa kursów		NIE			
*	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			360		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)			900		
Forma zaliczenia			zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS			30		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			30		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)			16,8		
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI</b>					
1. Wiedza teoretyczna i praktyczna niezbędna dla studiowanego kierunku studiów					
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>					
C1	Nabycie umiejętności korzystania z literatury naukowej i innych źródeł wiedzy.				
C2	Nauczenie selekcjonowania i porządkowania wiedzy pod kątem konkretnego tematu.				
C3	Zdobycie umiejętności tworzenia pisemnego opracowania na wybrany temat naukowy lub praktyczny.				
C4	Poszerzenie wiedzy w specjalistycznym zakresie w ramach studiowanego kierunku				
C5	Zapoznanie z podstawową metodologią pracy naukowej				

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Z zakresu wiedzy:</b>		
Osoba, która zaliczyła przedmiot:		
PEU_W01 – zna rodzaje źródeł wiedzy naukowej i fachowej,		
PEU_W02 – ma pogłębioną wiedzę w zakresie tematu pracy dyplomowej.		
<b>Z zakresu umiejętności:</b>		
Osoba, która zaliczyła przedmiot:		
PEU_U01 – potrafi gromadzić i weryfikować informacje przydatne do poznania określonego zagadnienia,		
PEU_U02 – potrafi łączyć i uogólniać informacje pochodzące z różnych źródeł,		
PEU_U03 – potrafi w sposób syntetyczny i krytyczny opracować zgromadzone informacje,		
PEU_U04 – potrafi przygotować pisemne opracowanie na temat wybranego zagadnienia naukowego lub praktycznego.		
PEU_U05 – (opcjonalnie) potrafi przeprowadzić eksperymenty / wykonać projekt /stworzyć oprogramowanie oraz opracować wyniki i wyciągnąć wnioski ze swoich dokonań.		
<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La 1-15	Indywidualna praca studenta według harmonogramu uzgodnionego z Opiekunem pracy dyplomowej.	360
Suma godzin		360
<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>		
N1	konsultacje	
<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P	PEU_W01 – PEU_W02 PEU_U01 – PEU_U05	ocena ilości i jakości wyników pracy studenta po przedłożeniu opiekunowi końcowej, pisemnej wersji opracowania pt: Praca dyplomowa
<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>		
Literatura naukowa i fachowa wskazana przez Opiekuna przedmiotu i/lub znaleziona przez studenta.		
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU</b> (Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)		
<b>Opiekunowie poszczególnych kursów Praca dyplomowa</b>		