

WOJSKOWA AKADEMIA TECHNICZNA
im. Jarosława Dąbrowskiego

PROGRAM STUDIÓW

Poziom studiów studia pierwszego stopnia

Kierunek studiów interdyscyplinarny: **BIOGOSPODARKA**

*Uchwała Senatu Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego
Nr 69/WAT/2019 z dnia 26 września 2019 r.*

*w sprawie ustalenia programu studiów
dla kierunku studiów „**Biogospodarka**”*

*Obowiązuje od roku akademickiego **2019/2020***

Program studiów prowadzony wspólnie przez:

- Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności Politechnika Łódzka,
- Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska Politechnika Warszawska
- Wydział Mechaniczny Wojskowa Akademia Techniczna

Warszawa

2019

PROGRAM STUDIÓW

dla kierunku studiów interdyscyplinarny „**BIOGOSPODARKA**”

Poziom studiów studia pierwszego stopnia

Profil studiów ogólnoakademicki

Forma(y) studiów stacjonarna

Tytuł zawodowy nadawany absolwentom inżynier

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji poziom 6

Kierunek studiów przyporządkowany jest do:

Dziedzina nauki	Nauki inżynieryjno-techniczne	
Dyscyplina naukowa	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (ISGE)	60%
	Inżynieria chemiczna (IC)	20%
	Inżynieria mechaniczna (IM)	20%

Dyscyplina wiodąca:¹ Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka

Język studiów polski

Liczba semestrów siedem

Łączna liczba godzin 2 670 godz.

Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów 210 pkt

¹ w przypadku przyporządkowania kierunku studiów do więcej niż jednej dyscypliny naukowej;

Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć:

- prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia – **109,5 pkt. ECTS**
- z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych – **8,0 pkt. ECTS**

Wymiar, liczba punktów ECTS, zasady i forma odbywania praktyk zawodowych:

Każdy student realizujący studia na kierunku studiów „biogospodarka” zobowiązany jest do zaliczenia praktyki w wymiarze - 4 tygodni.

Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach praktyki – 4 pkt. ECTS.

Praktyka jest integralną częścią realizowanego procesu kształcenia na kierunku „Biogospodarki”. Ich zaliczenie warunkuje zaliczenie danego roku studiów. Praktyki studenckie dają studentom możliwość poszerzenia wiedzy o zagadnienia praktyczne oraz zapoznania się z potencjalnym przyszłym pracodawcą, z jego potrzebami i wymaganiami. Przedsiębiorstwo lub instytucja przyjmująca studentów na praktykę ma z kolei możliwość poznać potencjalnych przyszłych pracowników, wykorzystać ich pracowitość i wiedzę, a także wpływać na dalszy bieg ich studiów w celu dopasowania ich umiejętności do swoich potrzeb.

Praktyka realizowana jest zgodnie z obowiązującym programem i planem studiów, wymaganiami zawartymi w „Regulaminie studiów w Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego” oraz zgodnie z przyjętymi na wydziale zasadami zawartymi w dokumencie „Zasady odbywania praktyk studenckich w Wydziale Mechanicznym WAT”. W Wydziale Mechanicznym istnieją następujące formy realizacji praktyki:

- samodzielne zorganizowanie praktyki przez studenta (bez pośrednictwa uczelni) – praktyka indywidualna – podstawowa forma odbycia praktyki;
- realizacja praktyki na zasadzie porozumienia uczelni z zakładem pracy o prowadzeniu praktyk – praktyka grupowa;
- wykonywanie przez studenta pracy zawodowej zaliczonej na poczet praktyki (dla studiów niestacjonarnych)

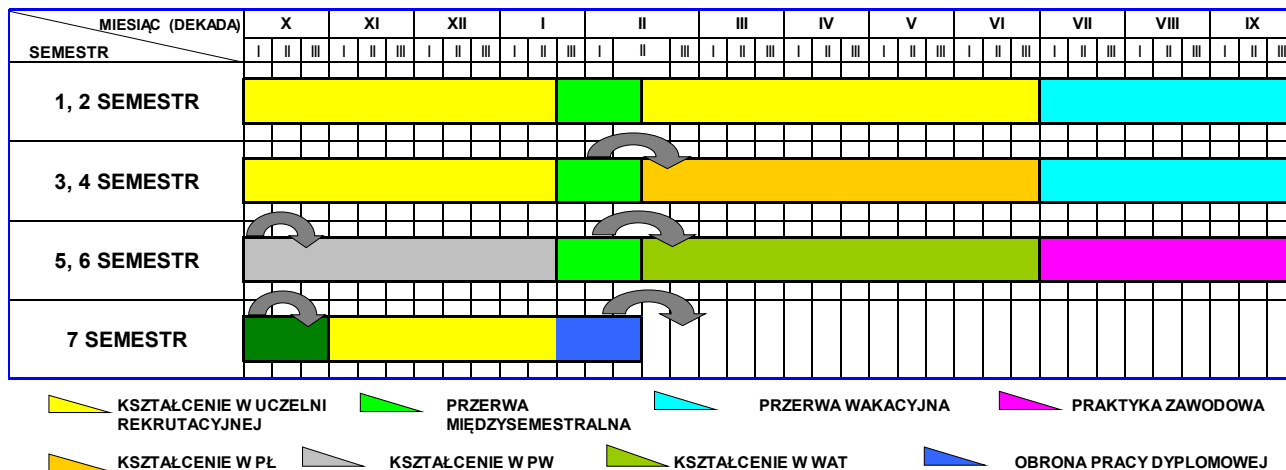
Warunkiem zaliczenia praktyki w Wydziale:

- przez studenta studiów stacjonarnych jest jego uczestnictwo w praktyce, złożenie zaświadczenia z odbytej praktyki, sporządzenie i uzyskanie pozytywnej oceny sprawozdania z odbytej praktyki oraz złożenie przez studenta dzienniczka praktyk;
- przez studentów studiów niestacjonarnych zaliczenie praktyki odbywa się na tych samych zasadach, jak u studentów studiów stacjonarnych, ponadto: dla studentów pracujących (*udokumentowany okres zatrudnienia na umowę, zlecenie lub staż - powinien wynosić nie mniej niż 4 tygodnie*) zaliczenie praktyki może być na podstawie pracy zawodowej – na podstawie złożonego wniosku i zaświadczenia o pracy – potwierdzonego przez zakład pracy lub kserokopii umowy o pracę, zlecenia (o dzieło) stażu czy dokumentów potwierdzających prowadzenie działalności gospodarczej.. Warunkiem zaliczenia praktyki jest udokumentowanie, że wykonywana praca zawodowa pokrywa się ze studiowanym kierunkiem studiów, a student osiągnął zakładane efekty uczenia się określone w programie praktyki na poziomie wyższym niż 50 %.

Kalendarzowy plan studiów dla kierunku „Biogospodarka”

Pierwsze trzy semestry studiów realizowane będą w macierzystej uczelni, trzy następne semestry rotacyjne w uczelniach tworzących porozumienie międzyuczelniane UT-3.

Semestr ostatni dyplomowy realizowany w macierzystej uczelni z możliwością wyboru realizacji dyplomu na uczelni partnerskiej.



Opis zakładanych efektów uczenia się uwzględnia:

- uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia określone w załączniku do ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji
- charakterystyki drugiego stopnia określone w załączniku do rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji, w tym również umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich²

i jest ujęty w trzech kategoriach:

- kategoria **wiedzy (W)**, która określa:
 - zakres i głębię (**G**) - kompletność perspektywy poznawczej i zależności,
 - kontekst (**K**) - uwarunkowania, skutki.
- kategoria **umiejętności (U)**, która określa:
 - w zakresie wykorzystania wiedzy (**W**) - rozwiązywane problemy i wykonywane zadania,
 - w zakresie komunikowania się (**K**) - odbieranie i tworzenie wypowiedzi, upowszechnianie wiedzy w środowisku naukowym i posługiwanie się językiem obcym,
 - w zakresie organizacji pracy (**O**) - planowanie i pracę zespołową,
 - w zakresie uczenia się (**U**) - planowanie własnego rozwoju i rozwoju innych osób.
- kategoria **kompetencji społecznych (K)** - która określa:
 - w zakresie ocen (**K**) - krytyczne podejście,
 - w zakresie odpowiedzialności (**O**) - wypełnianie zobowiązań społecznych i działanie na rzecz interesu publicznego,
 - w odniesieniu do roli zawodowej (**R**) - niezależność i rozwój etosu.

Objaśnienie oznaczeń:

- w kolumnie **symbol i numer efektu**:
 - K - kierunkowe efekty uczenia się;
 - W, U, K (po podkreślniku) - kategoria - odpowiednio: wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych;
 - 01, 02, 03, - numer efektu uczenia się.
- w kolumnie **kod składnika opisu** - Inż³_P6S⁶_WG - kod składnika opisu charakterystyk drugiego stopnia dla kwalifikacji na poziomie 6 Polskiej Ramy Kwalifikacji.

symbol i numer efektu	opis zakładanych efektów uczenia się	kod składnika opisu
WIEDZA		Absolwent:
K_W01	Ma wiedzę z zakresu matematyki, przydatną do formułowania i rozwiązywania prostych zadań z zakresu biogospodarki oraz wiedzę z zakresu statystyki inżynierskiej, przydatną do prowadzenia badań i opracowania ich wyników.	P6S_WG

² dotyczy kierunków studiów, absolwentom których nadawany jest tytuł zawodowy: inż., mgr inż.

³ w przypadku kompetencji inżynierskich;

symbol i numer efektu	opis zakładanych efektów uczenia się	kod składnika opisu
K_W02	Ma wiedzę z zakresu fizyki i chemii, przydatną do formułowania i rozwiązywania prostych zadań z zakresu biogospodarki oraz jej otoczenia.	P6S_WG
K_W03	Ma podstawową wiedzę z zakresu podstaw termodynamiki, mechaniki płynów, materiałoznawstwa i ochrony przed korozją.	P6S_WG
K_W04	Ma podstawową wiedzę z zakresu podstaw informatyki, umożliwiającą stosowanie użytkowych oprogramowań oraz korzystanie z baz danych.	P6S_WG
K_W05	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą mikrobiologię, chemię bioorganiczną oraz biokatalizę.	P6S_WG
K_W06	Ma szczegółową, uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą biopaliwa i ich logistykę, biotribologię oraz zarządzanie biogospodarką.	P6S_WG
K_W07	Ma uporządkowaną, szczegółową, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie: biotechnologii, biofizyki, biokonwersji, biotransformacji oraz projektowania procesów.	P6S_WG
K_W08	Ma szczegółową, uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą inżynierię procesową i aparaturę oraz metrologię i systemy pomiarowe.	P6S_WG
K_W09	Zna typowe technologie inżynierskie w zakresie biogospodarki.	P6S_WG
K_W10	Ma podstawową wiedzę w zakresie grafiki inżynierskiej, w tym stosowania normalizacji w zapisie konstrukcji.	P6S_WG
K_W11	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą utrzymanie ruchu maszyn, systemy produkcji oraz dobór materiałów i surowców.	P6S_WG Inż_P6S_WG
K_W12	Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z biogospodarką.	P6S_WG
K_W13	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną o ochronie środowiska w biogospodarce, zwłaszcza w zakresie metod i technologii ograniczania emisji szkodliwych czynników, gospodarki odpadami oraz monitoringu środowiska.	P6S_WG
K_W14	Ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu biochemii, biotechnologii oraz projektowania procesów technologicznych.	P6S_WK
K_W15	Ma szczegółową wiedzę w zakresie biotechnologii w inżynierii środowiska, odnowy wody, recyklingu materiałów i technologii przetwarzania odpadów.	P6S_WG
K_W16	Ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych stosowanych w biogospodarce.	P6S_WG Inż_P6S_WG
K_W17	Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych, finansowych, marketingowych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej w biogospodarce.	P6S_WG
K_W18	Ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania biogospodarką, zasobami ludzkimi, jakością w biogospodarce oraz prowadzenia działalności gospodarczej.	P6S_WK Inż_P6S_WK
K_W19	Zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej.	P6S_WK
K_W20	Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującą wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych właściwych dla biogospodarki.	P6S_WK Inż_P6S_WK
UMIEJĘTNOŚCI Absolwent:		
K_U01	Potrafi pozyskiwać informacje z zakresu biogospodarki z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł; także w języku obcym; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.	P6S_UW P6S_UK Inż_P6S_UW

symbol i numer efektu	opis zakładanych efektów uczenia się	kod składnika opisu
K_U02	Potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik (ustnych, pisemnych, wizualnych, technicznych, pracy w grupie) w środowisku zawodowym i innych środowiskach.	P6S_UK P6S_UO
K_U03	Potrafi przygotować w języku polskim i języku obcym dobrze udokumentowane opracowanie problemów w zakresie biogospodarki.	P6S_UK
K_U04	Potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i języku obcym prezentację ustną dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu biogospodarki.	P6S_UK
K_U05	Ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.	P6S_UU
K_U06	Ma umiejętności językowe w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla biogospodarki, zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.	P6S_UK
K_U07	Potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi, właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej w biogospodarce.	P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U08	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.	P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U09	Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich w biogospodarce metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne.	P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U10	Potrafi - przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań obejmujących projektowanie systemów i procesów biogospodarczych - dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym środowiskowe, organizacyjne, ekonomiczne i prawne.	P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U11	Ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym i usługowym oraz zna i stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.	P6S_UO
K_U12	Potrafi dokonać wstępnej oceny ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich w biogospodarce.	P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U13	Potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić – zwłaszcza w powiązaniu z biogospodarką -istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności systemy, procesy i usługi oraz maszyny, urządzenia i obiekty.	P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U14	Potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację prostych zadań inżynierskich o charakterze praktycznym, charakterystycznych dla biogospodarki.	P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U15	Potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostego zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym, charakterystycznego dla biogospodarki oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia.	P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U16	Potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostego zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym, charakterystycznego dla biogospodarki oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia.	P6S_UW Inż_P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE Absolwent:		
K_K01	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie (studia II stopnia, studia podyplomowe, kursy); potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób.	P6S_KK
K_K02	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w biogospodarce, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	P6S_KR
K_K03	Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role.	P6S_KR
K_K04	Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji zadania określonego przez siebie lub innych.	P6S_KK
K_K05	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera w obszarze biogospodarki.	P6S_KK

symbol i numer efektu	opis zakładanych efektów uczenia się	kod składnika opisu
K_K06	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.	P6S_KK
K_K07	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć biogospodarki i innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały.	P6S_KO

**Grupy zajęć / przedmioty⁴, ich skrócone opisy (programy ramowe),
przypisane do nich punkty ECTS
i efekty uczenia się (odniesienie do efektów kierunkowych)**

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu ⁵ : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
grupa treści kształcenia ogólnego przedmioty ogólne				
1.	<u>INFOTECHNOLOGIE</u> <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Wiedza z zakresu TI. Sieci komputerowe oraz architektura komputerów PC. Systemy operacyjne Windows i Linux. Podstawowe aplikacje użytkowe tj. edytor tekstu Word, program do prezentacji multimedialnych PowerPoint, arkusz kalkulacyjny Excel. Wprowadzenie do środowiska Matlab. Struktura języka programowania na przykładzie języka Visual Basic.</i>	2,0	ISGE	K_W04 K_W12 K_U01 K_U02 K_U03 K_U04 K_U05 K_U07 K_K03 K_K05
2.	<u>GRAFIKA INŻYNIERSKA</u> <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Wykonanie i odczytanie dokumentacji technicznej w postaci rysunków technicznych maszynowych. Metody odwzorowań oparte na rzutowaniu równoległym. Normalizacja w rysunku technicznym maszynowym. Oprogramowanie CAD wspomagające proces projektowania. Zapis i odczytywanie kształtu geometrycznego oraz postaci konstrukcyjnej przestrzennych elementów i zespołów urządzeń mechanicznych (widoki, przekroje i kłady). Wymiarowanie i oznaczanie geometrycznej struktury powierzchni elementów maszynowych. Rysowanie podstawowych części maszyn zgodnie z normami rysunku technicznego.</i>	2,0	ISGE	K_W10 K_U02 K_U07 K_K01

⁴ karty informacyjne przedmiotów są opracowywane i udostępniane w terminie 30 dni przed rozpoczęciem semestru, w którym jest realizowany przedmiot

⁵ nazwy grup zajęć / przedmiotów

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu ⁵ : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
3.	PODSTAWY ZARZĄDZANIA <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Zagadnienia i treści z obszaru: istoty procesu sterowania, kierowania oraz zarządzania, charakterystykę funkcji procesu kierowania i zarządzania oraz wyzwań dla przedsiębiorstwa na współczesnym rynku a także istotę, rolę i funkcje informacji oraz komunikowania się i innowacji w procesie zarządzania. Przedstawi istotę strategii zarządzania przedsiębiorstwem.</i>	1,0	ISGE	K_W17 K_W18 K_U10 K_U12 K_K06
4.	PODSTAWY EKONOMII <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Wprowadzenie do nauki ekonomii. Rynek i gospodarka rynkowa. Koszty i zyski przedsiębiorstwa. Konkurencja rynkowa. Rachunek dochodu narodowego. Budżet państwa. Pieniądz, system pieniężny i bankowy. Bezrobocie i inflacja.</i>	1,0	ISGE	K_W17 K_W18 K_U10 K_U12 K_K06
5.	WYCHOWANIE FIZYCZNE <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Kształtowanie pożądanych zachowań i postaw wobec własnego zdrowia, rozbudzanie zainteresowań sportowych. Praktyczne uczestnictwo w uprawianiu różnych dyscyplin sportowych i form aktywności ruchowej (atletyka terenowa i nordic walking, badminton, biegi na orientację, gimnastyka, kulturystyka, lekko-atletyka, pływanie, piłka siatkowa, piłka nożna, piłka koszykowa, sporty walki, strzelectwo sportowe, tenis stołowy i ziemny). Rozwój i podwyższenie sprawności funkcjonalnej układu krążeniowo-oddechowego i mięśniowego, stymulowanie rozwoju układu ruchu. Kształtowanie postaw i umiejętności pro obronnych.</i>	0,0	ISGE	KK_01 KK_03
grupa treści kształcenia podstawowego przedmioty podstawowe				
1.	MATEMATYKA 1 <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Poznanie i zrozumienie podstawowych pojęć i twierdzeń matematyki, szczególnie rachunku różniczkowego i całkowitego funkcji jednej zmiennej rzeczywistej, oraz opanowania elementarnych umiejętności rachunkowych z zakresem wiedzy obejmującym: liczby rzeczywiste; funkcje elementarne; liczby zespolone; ciągi liczbowe; granicę, ciągłość, pochodne i różniczkę funkcji jednej zmiennej rzeczywistej, całki nieoznaczone i całki oznaczone.</i>	3,0	ISGE	K_W01 K_U01 K_U08 K_U09 K_K01
2.	MATEMATYKA 2 <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Poznanie i zrozumienie podstawowych pojęć i twierdzeń matematyki, szczególnie rachunku różniczkowego i całkowitego funkcji wielu zmiennych rzeczywistych i równań różniczkowych zwyczajnych oraz opanowania elementarnych umiejętności rachunkowych z zakresem wiedzy obejmującym: granicę, ciągłość, pochodne i różniczkę funkcji dwu zmiennych rzeczywistych, całki podwójne i równania różniczkowe zwyczajne.</i>	3,0	ISGE	K_W01 K_U01 K_U08 K_U09 K_K01

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu ⁵ : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
3.	STATYSTYKA INŻYNIERSKA <u>Treść programu ramowego:</u> Dostarczenie niezbędnej wiedzy umożliwiającej zrozumienie istotnej roli zjawisk i procesów losowych zachodzących w środowisku, w szczególności w biogospodarce, które trudno jest modelować wyłącznie w oparciu o zależności przyczynowo-skutkowe. Zapewnienie studentowi praktycznych umiejętności posługiwania się ilościowymi metodami statystycznymi w szerokim zakresie, poczynając od opisu i wnioskowania statystycznego, poprzez znajdowanie i określanie właściwości współzależności zjawisk występujących na pograniczu biologii oraz inżynierii, kończąc na prognozowaniu ich przyszłego przebiegu. Rozwinięcie umiejętności planowania podstawowych pomiarów środowiska i analizy ich wyników, w taki sposób, aby możliwie małym kosztem uzyskać maksimum pożądanej informacji.	2,0	ISGE	K_W01 K_W12 K_U08 K_U09
4.	FIZYKA 1 <u>Treść programu ramowego:</u> Wprowadzenie do przedmiotu: wielkości skalarne i wektorowe, jednostki stosowane w fizyce, dokładność pomiarów fizycznych, matematyka w fizyce: Kinematyka: ruch prostoliniowy, ruch jednostajny po kręgu. Dynamika: zasady dynamiki Newtona, jednostki siły i masy, siły bezwładności, dynamika ruchu obrotowego. Zasady zachowania w fizyce: zasada zachowania pędu i momentu pędu, zasada zachowania energii, praca wykonana przez siłę. Elementy mechaniki relatywistycznej: zasada względności; transformacja Lorentza; pęd relatywistyczny; równowaga masy i energii. Ruch układu cząstek materialnych: pojęcie środka masy; dynamika bryły sztywnej, toczenie się krążka. Elektrostatyka: ładunek elektryczny, prawo Coulomba, pole elektryczne, prawo Gaussa, rozkłady ładunków, potencjał elektryczny, pojemność elektryczna. Prąd elektryczny: natężenie i gęstość prądu elektrycznego, opór, przewodność, opór właściwy i przewodność właściwa, prawo Ohma, obwody prądu stałego, przemiany energii w obwodzie elektrycznym	3,0	ISGE	K_W02 K_U05 K_K01

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu ⁵ : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
5.	FIZYKA 2 <u>Treść programu ramowego:</u> Zdobycia praktycznej wiedzy i umiejętności w zakresie fizyki ogólnej aby móc rozwiązywać problemy techniczne. Ruch drgający: siła harmoniczna, okres drgań, energia ruchu harmonicznego, drgania wymuszone rezonans. Obwody prądu zmiennego: drgania obwodu LC. Promieniowanie elektromagnetyczne: równania Maxwella w postaci ogólnej, widmo fal elektromagnetycznych, rozchodzenie się fal elektromagnetycznych. Falowa natura materii: zjawisko fotoelektryczne, dualizm korpuskularno-falowy. Mechanika kwantowa: równanie Schrödingera, zasada Heisenberga, jama potencjału. Atom wodoru: równanie Schrodingera we współrzędnych sferycznych, liczby kwantowe. Fizyka atomowa: zasada Pauliego, atomy wieloelektronowe, układ okresowy pierwiastków, wiązania i orbitale cząsteczkowe, oddziaływania międzycząsteczkowe, stany skupienia materii.	4,0	ISGE	K_W02 K_U05 K_U08 K_K01 K_K03
6.	PODSTAWY TERMODYNAMIKI <u>Treść programu ramowego:</u> Własności cieplne substancji. Układy termodynamiczne. Gazy doskonałe, rzeczywiste oraz ich przemiany politropowe. Ciepło, praca, energia i energia wewnętrzna. Roztwory gazów doskonałych. Określanie składu roztworów. Stała gazowa i masa molowa roztworu gazów doskonałych. Ciśnienie składnikowe. Zerowa, pierwsza i druga zasada termodynamiki. Przemiany odwracalne i nieodwracalne. Obieg Carnota, obieg silnika oraz obiegi urządzenia chłodniczego i grzewczego. Przemiany fazowe w ujęciu termodynamicznym. Ogrzewanie cieczy. Stan wrzenia. Para nasycona sucha. Para wilgotna. Para przegrzana. Wykresy dla pary wodnej. Przemiany pary wodnej. Gazy wilgotne, parametry. Spalanie paliw: obliczenia stechiometryczne procesu. Skład spalin przy spalaniu zupełnym paliwa stałego, ciekłego i gazowego. Współczynnik nadmiaru powietrza. Wartość opałowa i ciepło spalania.	2,0	ISGE	K_W04 K_U10 K_K02

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu ⁵ : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
7.	MIKROBIOLOGIA (REALIZOWANY W PW) <u>Treść programu ramowego:</u> Mikrobiologia ogólna i jej zadania w procesach biotechnologicznych, ochronie środowiska i produkcji żywności. Występowanie i znaczenie mikroorganizmów w przyrodzie i gospodarce człowieka. Charakterystyka morfologiczna i fizjologiczna mikroorganizmów. Mikroorganizmy a czynniki środowiskowe. Wpływ parametrów fizycznych i chemicznych na wzrost oraz metabolizm mikroorganizmów. Klasyfikacja mikroorganizmów, przegląd systematyczny mikroorganizmów. Skrining szczepów mających zastosowanie w bioinżynierii, metody ich identyfikacji i przechowywania. Mikroflora środowisk naturalnych (gleba, woda, powietrze). Metody hodowli drobnoustrojów. Wykorzystanie mikroorganizmów w procesach fermentacyjnych (fermentacja alkoholowa i mlekowa). Genetyka drobnoustrojów - przyczyny zmienności genetycznej (mutacje, rekombinacje). Rola nauk genetycznych w uzyskiwaniu wysoko aktywnych szczepów przemysłowych. Mikroflora produktów biotechnologicznych, źródła zanieczyszczeń mikrobiologicznych, mikroorganizmy chorobotwórcze, zatrucia pokarmowe.	5,0	IC	K_W05 K_U08 K_U09 K_U11 K_K01 K_K03
8.	CHEMIA OGÓLNA 1 <u>Treść programu ramowego:</u> Podstawowe pojęcia i prawa chemiczne. Budowa materii i atomu. Elektronowa struktura atomu i układ okresowy. Wiązania chemiczne (jonowe, kowalencyjne, metaliczne) i oddziaływania międzycząsteczkowe (wiązania wodorowe, oddziaływanie jon-jon, oddziaływanie dipol-dipol, oddziaływanie dipol-dipol indukowany oraz siły dyspersyjne). Budowa i kształt cząsteczek (orbitale molekularne, hybrydyzacja w szczególności sp ² i sp ³). Właściwości substancji wynikające z charakteru wiązań i oddziaływań międzycząsteczkowych (w tym efekt hydrofobowy). Reakcje chemiczne – typy reakcji chemicznych, stechiometria reakcji. Równowagi w roztworach wodnych (stała równowagi, wymiana protonów, w tym pH, wymiana elektronów, w tym potencjał redukcyjny, tworzenie kompleksów, w tym stała trwałości kompleksu, oraz iloczyn rozpuszczalności). Podstawy elektrochemii – ogniwa elektrochemiczne, elektroliza, korozja. Wprowadzenie do analizy chemicznej – podstawowe pojęcia. Zastosowanie reakcji chemicznych w analityce, reakcje charakterystyczne kationów i anionów. Podstawy metod rozdzielania. Analiza objętościowa i wagowa. Podstawy instrumentalnych technik analitycznych. Błędy w analityce.	5,0	IC	K_W02 K_U02
9.	CHEMIA OGÓLNA 2 <u>Treść programu ramowego:</u> Sposoby przedstawiania stężeń, przeliczanie stężeń, przygotowywanie roztworów. Stechiometria reakcji i stan równowagi w roztworze. Podstawowe obliczenia chemiczne związane ze stechiometrią reakcji. Podstawowe obliczenia chemiczne związane ze stanem równowagi chemicznej w tym obliczenia na podstawie iloczynu rozpuszczalności i pH roztworu. Obliczenia związane z analizą chemiczną (w tym obliczanie wyników analiz.	3,0	IC	K_W02 K_U11 K_K02 K_K03

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu ⁵ : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
10.	CHEMIA BIOORGANICZNA <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Wiązania chemiczne występujące w chemii organicznej, sposoby pisanie wzorów, izomeria strukturalna i geometryczna. Typy reakcji i ich mechanizmy. Definicja kwasów i zasad w odniesieniu do związków organicznych. Reakcje kwas-zasada. Karbokationy i karboaniony. Efekty indukcyjne, rezonansowe i solwatacyjne. Alkany - nazewnictwo, konformacje, otrzymywanie. Halogenki alkilowe - otrzymywanie, nazewnictwo. Reakcje nukleofilowego podstawienia i eliminacji: 5N2 5N1 E2, E1. Pojęcie stanu przejściowego produktu przejściowego. Przykłady syntez z wykorzystaniem reakcji 5N2 5N1 E2, E1. Alkeny, Alkiny, dieny i alleny. Otrzymywanie. Izomeria E, Z. Własności chemiczne: reakcje przyłączania kwasów, halogenów, wody. Reguła Markownikowa. Stereochemia. Częsteczki chiralne, centra stereogeniczne, konfiguracja absolutna R 5, nazewnictwo związków chiralnych. Enancjomery i diastereomery. Alkohole, eter, epoksydy. Nazewnictwo, otrzymywanie. Współczesne teorie budowy benzenu. Reakcje elektrofilowego podstawienia aromatycznego. Wpływ podstawników na reaktywność i orientację w podstawieniu elektrofilowym. Fenole i ich porównanie z Alkoholami. Związki karbonylowe, Aldehydy i ketony: Otrzymywanie. Reakcje kondensacji przy alfa-atomie węgla. Reakcje utleniania i redukcji. Kwasy karboksylowe i ich pochodne: estry, bezwodniki kwasowe, chlorki kwasowe. Estryfikacja i kondensacja estrów. Aminy. Własności fizyczne. Otrzymywanie amin. Własności chemiczne amin. Amidy i sulfamidy. Biologicznie ważne aminy. Aminokwasy i białka: Własności i otrzymywanie podstawowych aminokwasów. Polipeptydy otrzymywanie, struktura II i III rzędowa. Enzymy -przykłady działania. Kwasy nukleinowe oraz ich elementy strukturalne. Polinukleotydy. RNA i DNA struktura podwójnej helisy - kodowanie białek. Naturalne układy su pramolekularne. Samoorganizacja molekuł. Błona komórkowa, rybosomy, kolagen.</i>	4,0	IC	K_W02 K_W05 K_U01 K_U02 K_U03 K_U04 K_U08 K_U09 K_U16 K_K01 K_K03 K_K05 K_K07
11.	PODSTAWY BIOCHEMII I BIOKATALIZY <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Budowa i funkcje makrocząsteczek biologicznych. Ekspresja informacji genetycznej – transkrypcja i translacja. Katalizatory biologiczne naturalne i syntetyczne. Enzymy jako katalizatory białkowe. Metody poznawania białek.</i>	5,0	IC	K_W05 K_W12 K_W14 K_U01 K_U03 K_U05 K_U08 K_K01 K_K03
12.	MATERIAŁOZNAWSTWO <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Nauczyć podstawowych wiadomości dotyczących struktur, właściwości oraz zastosowania tworzyw konstrukcyjnych i materiałów narzędziowych. Zapoznać z podstawowymi grupami tworzyw inżynierskich z uwzględnieniem współczesnych tendencji rozwojowych materiałów zgodnie ze schematem technologia – struktura – właściwości - zastosowania.</i>	5,0	IM	K_W03 K_W12 K_U08 K_U09

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu ⁵ : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
13.	METROLOGIA I SYSTEMY POMIAROWE <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Definicja pomiaru. Jednostki miar w układzie SI. Wzorce jednostek miar. Sposób przedstawienia wyników pomiarów. Niepewność pomiarów. Warunki prowadzenia badań. Laboratoryjne i przemysłowe metody oceny podstawowych właściwości materiałów. Nadzorowanie wyposażenia pomiarowego. Systemy jakości i akredytacja laboratoriów. Analogowe i dyskretne metody, sygnały i standardy pomiarowe. Błędy pomiarów. Klasy przyrządów pomiarowych. Budowa i działanie czujników oraz przetworników do przemysłowych pomiarów podstawowych parametrów cieczy i substancji sypkich. Przemysłowe pomiary stężenia substancji.</i>	2,0	IM	K_W08 K_U08 K_K02
14.	MECHANIKA PŁYNÓW <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Podstawowe pojęcia mechaniki płynów. Ciśnienie hydrostatyczne. Metody opisu ruchu płynów. Bilans masy płynu. Naprężenia lepkie w płynach rzeczywistych. Charakterystyka przepływu laminarnego i burzliwego. Podobieństwo zjawisk przepływowych. Równanie Bernoulliego dla płynu rzeczywistego. Warstwa przyścienna i opory opływu ciał zanurzonych w płynie. Elementy dynamiki gazów.</i>	2,0	IM	K_W03 K_W08 K_U09 K_U14 K_K03
grupa treści kształcenia kierunkowego i specjalnościowego przedmioty kierunkowe				
1.	PODSTAWY BIOGOSPODARKI <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Definicja biogospodarki. Nieodnawialne i odnawialne zasoby naturalne. Rola biotechnologii medycznych i innych biotechnologii oraz technologii materiałowych i informatycznych w biogospodarce. Organizmy genetycznie zmodyfikowane. Biorafinerie i procesy biotechnologii przemysłowej w biogospodarce. Problemy biogospodarki w rolnictwie, leśnictwie, rybołówstwie, gospodarce żywnościowej. Elementy bezpieczeństwa środowiskowego. Gospodarka biomasą i odpadami. Architektura i budownictwo w biogospodarce. Zarządzanie w biogospodarce. Perspektywy rozwoju biogospodarki.</i>	4,0	ISGE	K_W17 K_W18 K_U03 K_U10 K_K02

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu ⁵ : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
2.	PODSTAWY TECHNOLOGII WODY, ŚCIEKÓW I ODPADÓW (Realizowany w PW) <u>Treść programu ramowego:</u> Prezentacja i charakterystyka kierunków realizacji procesów technologicznych w biogospodarce środowiska. Przepisy prawne. Charakterystyka porównawcza wód powierzchniowych i podziemnych. Rodzaje ścieków. Charakterystyka ilościowa i jakościowa ścieków komunalnych. Procesy i metody mechanicznego i biologicznego oczyszczania ścieków. Układy technologiczne. Charakterystyka osadów ściekowych. Procesy unieszkodliwiania i utylizacji. Podstawowe definicje i pojęcia z zakresu gospodarowania odpadami. Klasyfikacja odpadów. Oddziaływanie odpadów na środowisko. Waga problemu ochrony środowiska przed odpadami. Źródła i sposoby pozyskiwania informacji o odpadach. Charakterystyka metod zagospodarowania odpadów komunalnych. Selektywna zbiórka i zagospodarowanie wyselekcjonowanych odpadów. Podstawy biologicznego przetwarzania odpadów. Zakres stosowania poszczególnych metod biologicznego przetwarzania odpadów. Unieszkodliwianie odpadów na składowiskach.	5,0	ISGE	K_W09 K_W12 K_W13 K_U03 K_U05 K_U08 K_U09 K_U14 K_U15 K_K01 K_K02 K_K03 K_K04 K_K05
3.	INŻYNIERIA PROCESOWA I APARATURA <u>Treść programu ramowego:</u> Elementy mechaniki płynów newtonowskich i nienewtonowskich. Mieszanie. Podstawy ruchu ciepła. Sterylizacja podłoży hodowlanych. Podstawy ruchu masy. Absorpcja gazów w cieczach. Napowietrzanie. Filtracja, wirówki i sedymentacja. Procesy adsorpcyjne. Ekstrakcja. Kinetyka wzrostu biomasy i jej matematyczny opis. Wzrost limitowany. Inhibicja wzrostu. Kinetyka multisubstratowa. Budowa i podział bioreaktorów. Ogólny bilans bioreaktora. Bilanse dla bioreaktora o działaniu okresowym i ciągłym. Bilans dla bioreaktora o działaniu ciągłym z recyrkulacją biomasy. Bioreaktor okresowy z zasilaniem. Klasyfikacja i charakterystyka trybów pracy. Modele ASM i ADM jako przykłady zastosowania inżynierii bioprocusowej w praktyce.	5,0	ISGE	K_W02 K_W03 K_W07 K_W08 K_W14 K_U08 K_U09 K_U14 K_K02 K_K05

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu ⁵ : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
4.	INŻYNIERIA BIOMATERIAŁÓW <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Biomateriały. Budowa, właściwości, charakterystyka, metody analityczne stosowane w analizie biomateriałów. Podział biomateriałów z uwzględnieniem rodzaju, funkcji, czynniki warunkujące właściwości a tym samym możliwości zastosowania biomateriału. Metody funkcjonalizacji biomateriałów. Funkcjonalizowanie peptydów/białek. Modulowanie właściwości użytkowych. Imobilizowanie peptydów/białek. Funkcjonalizacja materiałów polisacharydowych. Funkcjonalizacja biomateriałów nukleotydowych i ich wykorzystanie. Sfunkcjonalizowane biomateriały. Biomateriały sfunkcjonalizowane środkami aktywnymi farmaceutycznie. Biomateriały metaliczne i metody modyfikacji ich właściwości. Biomateriały do zastosowań w połączeniach ruchomych i implantów kostnych. Modyfikacje powierzchni biomateriałów materiałami o właściwościach antybakteryjnych. Ocena modyfikacji powierzchni biomateriałów w badaniach fizyko-mechanicznych oraz testach n-vitro in-vivo. Współpraca biomateriału i środowiska.</i>	4,0	ISGE	K_W03 K_W12 K_W14 K_U01 K_U05 K_U08 K_U09 K_U10 K_U11 K_U16 K_K03

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu ⁵ : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
5.	TECHNOLOGIE BIOKONWERSJI I BIOTRANSFORMACJI <u>Treść programu ramowego:</u> Biokonwersje, biotransformacje i biokatalizatory, definicje pojęć (wprowadzenie). Procesy biotransformacji (biokatalizy) versus metody chemiczne. Biotransformacje dla przemysłu chemicznego, zalety, stosowane enzymy. Wpływ biotransformacji na środowisko. Technologiczne aspekty biokatalizy w przemyśle chemicznym. Skomercjalizowane aplikacje enzymów w sektorze chemicznym. Biokonwersje i biotransformacje wybranych polisacharydów; procesy jednostkowe w produkcji dekstranu klinicznego; budowa i zastosowanie pululanu; otrzymywanie prebiotycznych oligosacharydów z dekstranu, pululanu, sacharozy, skrobi i laktozy, ich właściwości i zastosowanie biotransformacje kwasów cukrowych. Źródła i budowa chityny i chitozanu. Enzymy stosowane do ich przetwarzania: chitoooligosacharydy, potencjał aplikacyjny. Biotransformacje substancji lipidowych: transestryfikacje (interestryfikacja, , alkoholiza, acydoliza), hydroliza, hydroksylacja i stosowane enzymy. Użyteczne produkty biotrasformacji lipidów. Węgiel brunatny geneza tworzenia, struktura, charakterystyka i obecne wykorzystanie. Depolimeryzacja i biouplynnianie węgla brunatnego, w tym drobnoustroje i mechanizm/y. Uplynnianie oraz rola w tym procesie: wstępnej obróbki węgla, substancji alkalicznych, chelatujących i emulgujących oraz enzymów. Bioreaktory do biouplynniania węgla. Produkty biokonwersji węgla, metody ich detekcji. Metody uwalniania skrobi z surowców roślinnych. Enzymatyczna hydroliza skrobi z udziałem słołu zbożowego i preparatów enzymatycznych pochodzenia mikrobiologicznego. Enzymy wspomagające proces zacierania surowców skrobiowych. Fermentacja etanolowa zacierów gorzelnicznych, drobnoustroje wykorzystywane do prowadzeniu procesu. Destylacja spirytusu z zacierów odfermentowanych. Skład chemiczny destylatów rolniczych. Podstawy technologii drożdży paszowych. Charakterystyka wybranych surowców stosowanych podczas hodowli drożdży paszowych. Wpływ napowietrzania i innych czynników fizyko-chemicznych na wzrost drożdży. Wartość odżywcza biomasy drożdży paszowych i zastosowanie.	4,0	ISGE	K_W07 K_W14 K_U08 K_U09 K_U11 K_U15 K_K01
6.	BIORAFINERIE <u>Treść programu ramowego:</u> Zasada funkcjonowania biorafinerii. Rodzaje biorafineń. Budowa podstawowych składników biomasy, takich jak polisacharydy, lignina, białka i lipidy oraz metody ich separacji przed dalszą konwersją. Wytwarzanie nowych chemikaliów w oparciu o zastosowanie biomasy oraz produktów odpadowych z przetwórstwa biomasy.	3,0	ISGE	K_W07 K_W12 K_W14 K_U01 K_U05 K_U09 K_U10 K_U11 K_U16 K_K03

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu ⁵ : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
7.	TECHNOLOGIE BIOENERGETYCZNE <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Bezpieczeństwo energetyczne świata i Polski. Energia a środowisko i gospodarka. Zasoby i charakterystyka odnawialnych źródeł energii (OZE). Aspekty prawne i ekonomiczne wytwarzania i użytkowania energii ze źródeł odnawialnych. Koszty wytwarzania energii ze źródeł konwencjonalnych i odnawialnych. Biopaliwa I i II generacji. Produkcja bioetanolu II generacji z surowców lignocelulozowych. Charakterystyka surowców lignocelulozowych stosowanych do produkcji bioetanolu.. Metody wstępnej obróbki biomasy lignocelulozowych (fizyczne, fizykochemiczne chemiczne i biologiczne) oraz ich wpływ na strukturę surowców. Hydroliza chemiczna i enzymatyczna celulozy, porównanie i ocena metod. Metody fermentacji biomasy lignocelulozowej (SHF, SSF, CBP, SSSF, DMC), mikroorganizmy wykorzystywane do fermentacji hydrolizatów i stawiane im wymagania. Inhibitory hydrolizy enzymatycznej i fermentacji etanolowej: podział, charakterystyka powstawanie, mechanizm działania. Biodiesel: stan aktualny i perspektywy produkcji. Kamienie milowe rozwoju produkcji biodiesla. Produkcja w UE i Świecie, uzasadnienia i prognozy. Metody produkcji biodiesla (homo- i heterogenna kataliza chemiczna, kataliza enzymatyczna, biosynteza, metody fizykochemiczne - informacje podstawowe) oraz typy prowadzonych procesów. Surowce do produkcji biodiesla. Źródła lipidów: rośliny jadalne i niejadalne, tłuszcze odpadowe, drobnoustroje w tym algi - przykłady, porównanie. Algi jako źródło cennych produktów. Alkohole stosowane w produkcji biodiesla i ich źródła. Biodiesel, jako produkt enzymatycznej katalizy, biokatalizatory w produkcji biodiesla (rodzaje, źródła dostępność), mechanizm ich działania; porównanie katalizy enzymatycznej z chemiczną. Metody rozwiązywania problemów związanych ze zwiększaniem skali procesu enzymatycznego. Perspektywa rozwoju biodiesla. Biorafinerie roślin oleistych i alg; Mikro- i mykodiesel. Fermentacja beztlenowa odpadów z produkcji rolno-spożywczej. Charakterystyka odpadów z produkcji rolno-spożywczej: biomasa roślinna, odpady poubojowe, odpady po produkcji bioetanolu. Podstawy procesu fermentacji beztlenowej i wytwarzania biogazu. Kofermentacja różnych grup odpadów- parametry i optymalne warunki prowadzenia procesu. Charakterystyka biogazu powstającego podczas fermentacji beztlenowej odpadów.</i>	4,0	ISGE	K_W06 K_W11 K_W13 K_W14 K_U01 K_U08 K_U11 K_K03

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu ⁵ : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
8.	BIOFIZYKA <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Termodynamika otwartych systemów biologicznych. Informacja w systemach biologicznych. Makrocząsteczki ważne dla żywych organizmów. Biospektroskopia - spektrofotometria, turbidymetria, nefrometria. Fluorescencja, chemifluorescencja i bioluminescencja - podstawy i zakres zastosowań. Transport przez błony biologiczne. Reaktywne formy tlenu - ich wpływ na organizm oraz mechanizmy ochrony. Badania mięśni i działanie komórek mięśniowej, zmysły. Biofizyka przepływu krwi. Biofizyka procesu widzenia. Bioelektrochemia i biomateriały.</i>	2,0	ISGE	K_W07 K_U01 K_U08 K_U09 K_U11 K_K03
9.	BIOTECHNOLOGIA PRZEMYSŁOWA <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Definicja i zakres biotechnologii oraz biotechnologii przemysłowej. Podstawy opracowania i organizacji procesu biotechnologicznego. Charakterystyka mikroorganizmów przemysłowych. Wymagania i zasady pracy z drobnoustrojami w przemyśle. Operacje poprzedzające proces produkcyjny (przygotowanie inokulum podłoży hodowlanych). Metody prowadzenia procesów hodowli biosyntez: hodowle powierzchniowe, węgłbne, SSF. Bioreaktor w procesie biotechnologicznym (klasyfikacja bioreaktorów i ich charakterystyka, zastosowanie wybranych. Typów bioreaktorów). Procesy inżynierskie w biotechnologii - mieszanie, napowietrzanie, wymiana masy i ciepła w bioreaktorach. Pomiar i kontrola parametrów fizykochemicznych w procesach biotechnologicznych. Otrzymywanie końcowych produktów procesów biotechnologicznych (metody i urządzenia stosowane w procesach uwalniania, frakcjonowania, oczyszczania i zagęszczania bioproduktów). Zasady optymalizacji i zmiany skali procesów biotechnologicznych. Procesy fermentacyjne. Otrzymywanie preparatów enzymatycznych. Charakterystyka technologiczna procesów biotransformacji mających znaczenie przemysłowe. Rozwój biokatalizy i biokonwersji jako przyjaznych dla środowiska (eko-przyjaznych) technologii, biomateriały (biopolimery), zintegrowane biorafinerie, bioutylizacja odpadów, bioremediacja. Uwarunkowania rozwoju biotechnologii przemysłowej, mocne i słabe strony, szanse i zagrożenia.</i>	4,0	ISGE	K_W07 K_W14 K_U09 K_U11 K_K02

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu ⁵ : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
10.	PROJEKTOWANIE PROCESÓW TECHNOLOGICZNYCH <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Omawiane zagadnienia to: optymalna organizacja cyklu badawczo-projektowo-wdrożeniowego, koncepcja chemiczna i technologiczna (badania i rozwój), zasady technologiczne, modelowanie procesu, powiększanie skali, podział na procesy i operacje jednostkowe. Elementy projektu procesowego, takie jak: schemat ideowy, zużycie surowców, bilans masowy i cieplny, dobór aparatury, schemat technologiczny, opis przebiegu procesu, automatyzacja, zagrożenia i bezpieczeństwo pracy, kontrola analityczna, ochrona środowiska, korozja i materiałoznawstwo, założenia dla branż projektowych). Cykl realizacji inwestycji przemysłowej, ekonomika procesu, dojrzałość technologii do wdrożenia.</i>	5,0	ISGE	K_W07, K_W10, K_W11, K_W12, K_W16, K_W19 K_U02, K_U03, K_U07, K_U08, K_U15, K_U16 K_K03, K_K04
11.	INTENSYFIKACJA PROCESÓW PRZEMYSŁOWYCH <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Motywacja i konieczność rozwoju w kierunku intensyfikacji procesów, miara intensywności procesów, metody intensyfikacji procesów</i> <i>Trendy w rozwoju aparatury – nowe typy aparatów dla procesów bez reakcji chemicznej, oraz dla procesów z reakcją chemiczną, konstrukcja i zasady działania</i> <i>Metody intensyfikacji procesów: reaktory wielofunkcyjne, separacja hybrydowa, alternatywne źródła energii</i> <i>Integracja procesów – reaktory wielofunkcyjne: klasyfikacja reaktorów wielofunkcyjnych, charakterystyka reaktorów wielofunkcyjnych, zastosowania reaktorów wielofunkcyjnych</i> <i>Destylacja reaktywna: zastosowanie i przebieg procesu, metody bilansowania, równania modelu matematycznego, metody modelowania procesu</i> <i>Adsorpcja i Chromatografia reaktywna: zastosowanie i przebieg procesu, metody bilansowania, równania modelu matematycznego, metody modelowania procesu</i> <i>Ekstrakcja reaktywna: zastosowanie i przebieg procesu, metody bilansowania, równania modelu matematycznego, metody modelowania procesu</i> <i>Inne typy reaktorów wielofunkcyjnych: zastosowanie, ogólne zasady modelowania.</i>	2,0	ISGE	K_W08, K_W13, K_U05, K_U08, K_U09, K_U08, K_U10, K_K01, K_K02
12.	RECYKLING MATERIAŁÓW <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Poruszane zagadnienia: Ustawa o odpadach i inne ważne akty prawne regulujące obrót odpadami, znakowanie odpadów, ekologiczne, ekonomiczne i energetyczne aspekty wykorzystania odpadów, metody odzysku tworzyw sztucznych, metody odzysku metali z odpadów segregowanych, recykling wyrobów elektronicznych, recykling samochodów, recykling puszek aluminiowych, recykling opon samochodowych, recykling odpadów promieniotwórczych, recykling metali szlachetnych, recykling magnezu, metale toksyczne (ołów, rtęć, kadm i arsen) – zastosowanie, wpływ na organizmy żywe, źródła odpadów i recykling.</i>	2,0	ISGE	K_W05 K_W15 K_W17 K_U12 K_U14 K_U15 K_K02

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu ⁵ : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
13.	BIOTECHNOLOGIA W INŻYNIERII ŚRODOWISKA <u>Treść programu ramowego:</u> Podstawowe procesy biochemiczne zachodzące podczas rozkładu związków organicznych. Biologiczne metody oczyszczania ścieków. Usuwanie związków azotu ze ścieków metodami biologicznymi. Proces biologicznej defosfatacji. Odzysk metali z odpadów metodami biohydrometalurgicznymi. Mikrobiologiczna akumulacja metali ze ścieków. Mikrobiologiczne podstawy tlenowej stabilizacji odpadów i osadów ściekowych. Fermentacja metanowa jako przykład beztlenowej stabilizacji odpadów. Metody biologiczne w remediacji gleb i terenów skażonych. Mikrobiologiczne oczyszczanie gazów odlotowych.	3,0	ISGE	K_W07 K_W12 K_W13 K_W15 K_U03 K_U08 K_U09 K_U13 K_U14 K_K02 K_K03 K_K04
14.	ODNOWA WODY <u>Treść programu ramowego:</u> Cele i możliwości odnowy wody. Problem występowania Trwałych Zanieczyszczeń Organicznych (TZO) w tym substancji biologicznie czynnych (farmaceutyki i środki higieny osobistej PPCPs oraz biomimetyki hormonalne EDCs). Odnowa wody w przemyśle. Procesy jednostkowe. Układy technologiczne w wybranych gałęziach przemysłu (zamykanie obiegów wodno-ściekowych). Odnowa wody z oczyszczonych ścieków komunalnych. Procesy jednostkowe. Układy technologiczne. Odnowa wody ze ścieków szarych. Procesy jednostkowe. Układy technologiczne. Odnowa wody ze ścieków opadowych. Procesy jednostkowe. Układy technologiczne. Zagospodarowanie ścieków i odpadów z odnowy wód.	5,0	ISGE	K_W07 K_W09 K_W13 K_W17 K_W14 K_U05 K_U09 K_U14 K_K01 K_K02 K_K05 K_K07
15.	TECHNOLOGIE PRZETWARZANIA ODPADÓW <u>Treść programu ramowego:</u> Wprowadzenie: cel i zakres przedmiotu. Podstawy prawne gospodarki odpadami. Systematyka badania odpadów. Projektowanie programu badań odpadów, czynniki mające wpływ na określenie zakresu badań. Badania właściwości technologicznych. Badania oddziaływania odpadów na środowisko. Metody badań odpadów: Zasady poboru prób odpadów. Pobór średniej próby do badań laboratoryjnych. Przygotowanie prób do badań. Właściwości technologiczne odpadów komunalnych. Właściwości nawozowe odpadów i badania specjalne. Oznaczanie zawartości substancji organicznej, podstawy teoretyczne oznaczania: ogólnej substancji organicznej, węgla organicznego, czynnej substancji organicznej, węglowodanów, białek, lignin i tłuszczów, oznaczanie form związków azotowych, azotu ogólnego, azotu albuminowego, azotu amonowego, azotynowego i azotanowego. Oznaczanie form występowania fosforu organicznego i mineralnego. Właściwości paliwowe odpadów. Definicje wilgoci. Oznaczanie zawartości wilgoci i wody. Składniki palne i składniki niepalne w odpadach. Ciepło spalania. Wartość opałowa. Wartość opałowa robocza. Składniki agresywne: definicja i metody oznaczania. Analiza elementarna odpadów. Temperatura zapłonu i palenia. Interpretacja wyników badań. Kryteria wyboru metod odzysku i unieszkodliwiania odpadów na podstawie badań.	5,0	ISGE	K_W09 K_W13 K_W15 K_U01 K_U05 K_U09 K_K01 K_K02 K_K03

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu ⁵ : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
16.	BIOPALIWA <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Definicja, rodzaje i klasyfikacja biopaliw. Technologie otrzymywania biopaliw. Główne właściwości i zastosowanie biogazu, bioalkoholi, bioeterów, bioestków i biowodoru. Produkcja biopaliw, ich magazynowanie i procesy starzenia. Przepisy prawne odnośnie do biopaliw. Analiza techniczno-ekonomiczna produkcji różnych biopaliw. Oddziaływanie na środowisko w cyklu życia biopaliw. Badanie wybranych charakterystyk funkcjonalnych biopaliw ciekłych.</i>	4,0	IC	K_W06 K_W13 K_U08 K_U14 K_K02 K_K03
17.	LOGISTYKA BIOPALIW <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Definicja magazynu, jego funkcje, wyposażenie, wydajność i koszty magazynowania oraz odpowiedzialność za powierzone mienie. Czynniki wpływające na zmianę jakości biopaliw w czasie przechowywania, transportu i dystrybucji, w tym straty podczas magazynowania i metody zapobiegania stratom, ubytki naturalne i zasady ich obliczania. Legalizacja przyrządów pomiarowych, sprawdzanie i wzorcowanie zbiorników magazynowych. Zasady ustalania rzeczywistej ilości magazynowanych produktów. Elektroniczne systemy pomiaru ilości biopaliwa w zbiorniku magazynowym. Zasady pobierania próbek biopaliw, przyjmowanie do przechowywania i wydawanie produktów.. Zasady prowadzenia ewidencji materiałowej w procesach logistycznych biopaliw. Klasyfikacja i charakterystyka baz i stacji biopaliw. Zasady budowy podstawowych urządzeń do magazynowania biopaliw: zbiorników magazynowych i ich osprzętu, sieci rurociągów technologicznych, pompowni, kolejowych i samochodowych frontów zlewczono-nalewczonych, hermetyzacja procesów dystrybucyjnych biopaliw. Użytkowanie obiektów i urządzeń baz i stacji paliw. Planowanie, organizacja i zasady obsługi technicznej urządzeń bazy magazynowej. Zasady bhp i ppoż. obowiązujące w bazie i na stacji biopaliw.</i>	3,0	IC	K_W06 K_U10 K_U13 K_U16 K_K02 K_K03
18.	BIO-, MIKRO- I NANOTRIBOLOGIA <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Etapy i perspektywy rozwoju bio-, mikro- i nanotribologii. Mikro- i nanosystemy tribologiczne, Biomikro- i bionanosystemy tribologiczne. Wybrane techniki badawcze mikrosystemów tribologicznych. Badania mikro- i nanomechaniczne. Badania mikro- i nanotribologiczne. Badania biomikro- i bionanosystemów tribologicznych. zastosowanie wyników badań mikro- i nanotribologicznych.</i>	2,0	IC	K_W06 K_W09 K_U08 K_U09 K_U10 K_U13 K_K02 K_K03 K_K04 K_K06 K_K07

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu ⁵ : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
19.	OPTOELEKTRONICZNE SYSTEMY MONITORINGU ŚRODOWISKA <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Podstawowe pojęcia dotyczące ochrony środowiska – uwarunkowania prawne, struktura, cele i zadania Państwowego Monitoringu Środowiska, zagrożenia środowiska, parametry analityczno-eksploatacyjne systemów monitorowania środowiska, metody wykrywania substancji chemicznych i biologicznych (chemiczne, biochemiczne, fizykochemiczne i fizyczne), metody optoelektroniczne: podział metod, ograniczenia fizyczne, wady zalety metod, układy pasywne i aktywne, układy typu stand off, remote i in situ, optopary, systemy spektroskopowe, LIF, LIBS, systemy lidarowe (rozproszeniowe, ramanowskie, fluorescencyjne, dopplerowskie), fourierowska spektroskopia w podczerwieni FTIR, spektroskopia fal submilimetrowych THz, Metody spektroskopii wnęki rezonansowej i komórki wieloprześciowe - zastosowanie laserów półprzewodnikowych i kaskadowych w systemach monitorowania środowiska.</i>	2,0	IM	K_W13 K_U10 K_U14 K_U16 K_K02 K_K03
20.	DZIAŁALNOŚĆ GOSPODARCZA I ZARZĄDZANIE JAKOŚCIĄ <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Podstawowe pojęcia, klasyfikacja i zakres prowadzenia działalności gospodarczej. Podstawy prawne prowadzenia działalności gospodarczej. Zakładanie działalności gospodarczej w biogospodarce. Organizowanie i prowadzenie działalności gospodarczej. Analiza ekonomiczna w działalności gospodarczej. Kontrola i controlling w działalności gospodarczej. Zawieszanie, wznawianie i zamykanie działalności gospodarczej. Podstawy zarządzania jakością w przedsiębiorstwie. Kompleksowe zarządzanie jakością. Podstawy przedsiębiorczości.</i>	3,0	ISGE	K_W18 K_W20 K_U11 K_U16 K_K02 K_K03 K_K06
21.	UTRZYMANIE RUCHU MASZYN <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Istota utrzymania ruchu maszyn. Projektowanie systemu utrzymania ruchu maszyn w cyklu życia wyrobu. Zmiany stanu maszyn w procesie eksploatacji. Strategie utrzymania ruchu maszyn. Diagnostyka w utrzymaniu ruchu maszyn. Proces technologiczny naprawy. Technologia regeneracji. Planowanie utrzymania ruchu maszyn w przedsiębiorstwie. Komputerowe wspomaganie w utrzymaniu ruchu maszyn.</i>	3,0	IM	K_W11 K_W16 K_U13 K_K02 K_K03
22.	BEZPIECZEŃSTWO PRACY I ERGONOMIA <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Układ człowiek – maszyna – środowisko. Fizjologiczne i psychologiczne podstawy wykonywania pracy. Wybrane problemy kształtowania ergonomicznego bezpiecznych stanowisk pracy. Zapoznanie z oddziaływaniem na człowieka niebezpiecznych czynników środowiskowych. Podstawowe zasady zapewnienia bezpieczeństwa systemu człowiek-technika-otoczenie.</i>	1,0	ISGE	K_W17 K_U11 K_K02

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu ⁵ : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
23.	OCHRONA WŁASNOŚCI INTELEKTUALNEJ <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Historia ochrony własności przemysłowej w Polsce i na świecie. Międzynarodowe organizacje ochrony własności intelektualnych. Ochrona patentowa, wzory użytkowe i wzory przemysłowe. Znaki towarowe, oznaczenia geograficzne, znaki handlowe i usługowe. Topografie układów scalonych. Postępowanie przed Urzędem Patentowym RP. Procedury, opłaty, rejestry. Prawo autorskie i prawa pokrewne — Copyright</i>	1,0	ISGE	K_W19 K_U05 K_U07 K_K06
24.	WYBRANE ZAGADNIENIA PRAWA W BIOGOSPODARCE <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Podstawy prawne obowiązywania zasady zrównoważonego rozwoju. Prawna stymulacja rozwoju biogospodarki w Polsce. Ograniczenia prawne i zachęty rozwoju biogospodarki w farmacji, rolnictwie, gospodarce żywnościowej, energetyce, budownictwie i gospodarce odpadami. Zasady prawne wspierania rozwoju biogospodarki ze środków publicznych.</i>	2,0	ISGE	K_W17 K_W20 K_U01 K_U03 K_U10 K_K02
praca dyplomowa				
1.	LABORATORIUM DYPLOMOWE <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Prezentacja informacji organizacyjnych, zasad bhp i ppoż., omówienie warunków zaliczenia laboratorium. Zapoznanie z wyposażeniem pomiarowym znajdującym się w laboratoriach naukowo-dydaktycznych. Przedstawienie koncepcji i uzasadnienie sposobu prowadzenia badań eksperymentalnych w ramach pracy dyplomowej. Przedstawienie planu eksperymentu i problemów badawczych. Przygotowanie stanowisk badawczych i metodyk badań wraz z analizą niepewności pomiaru. Prezentacja wstępnych wyników badań eksperymentalnych. Prezentacja finalnych wyników badań eksperymentalnych i ich analizy. Prezentacja wniosków wynikających z przeprowadzonych badań eksperymentalnych i dalszych kierunków rozwoju przeprowadzonych badań</i>	5,0	IM	K_U01 K_U04 K_U08 K_K01 K_K04
2.	SEMINARIUM DYPLOMOWE <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Wytyczne wydziałowe i uczelniane dotyczące pracy dyplomowej inżynierskiej i egzaminu dyplomowego. Przedstawienie przez studentów koncepcji realizacji zadania dyplomowego. Techniki pisania prac dyplomowych inżynierskich. Unikanie plagiatów podczas pisania pracy dyplomowej inżynierskiej. Przegląd stosowanych technik przekazu wizualnego. Przygotowanie do egzaminu dyplomowego inżynierskiego. Prezentacje stanu zaawansowania prac dyplomowych inżynierskich.</i>	4,0	IM	K_W19 K_U01 K_U04 K_U08 K_K02 K_K03 K_K04

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu ⁵ : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
3.	PRACA DYPLOMOWA <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Wybór tematu pracy dyplomowej. Dokonanie przeglądu literatury dotyczącej postawionego problemu i zaproponowanie sposobu/sposobów jego rozwiązania. Przeprowadzenie stosownych eksperymentów lub prac przeglądowych, przeglądowo - projektowych i projektowych z wykorzystaniem dostępnych narzędzi oraz metod. Opracowanie wyników swoich prac w formie wykresów, tabel, rysunków lub opracowania tekstowego. Wykorzystanie przez studenta umiejętności zdobytych w trakcie studiów, pogłębienie umiejętności samodzielnej pracy i samokształcenia oraz rozwiązywania problemów technicznych. Zakres prac, które powinny być wykonane w okresie dyplomowania określa kalendarzowy plan wykonania pracy dyplomowej, który powinien być wykorzystany do monitorowania postępów w realizacji pracy studenta. Harmonogram jest modyfikowany na potrzeby każdej indywidualnej pracy dyplomowej.</i>	15,0	IM	
	ODBYCIE CZTEROTYGODNIOWEJ PRAKTYKI ZAWODOWEJ	4,0	IM	
	MODUŁY PRZEDMIOTÓW OBIERALNYCH	48,0		
Razem		210		

GRUPA TREŚCI OBIERALNYCH				
BLOK I				
1.	JĘZYK OBCY <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Materiał strukturalno-gramatyczny: powtórzenie, rozszerzenie i usystematyzowanie następujących zagadnień: czasy gramatyczne/czasy narracji; strona czynna/bierna; mowa zależna; tryb warunkowy; tworzenie pytań; kolokacje; zdania złożone; szyk wyrazów w zdaniu; czasowniki modalne; czasowniki frazowe; Materiał pojęciowo-funkcyjny: prośby; sugestie; oferty; porady; przyzwolenie/odmowa; zaprzeczenia; zgoda/niezgoda; wyrażanie opinii; przyczyny/skutku; powodu/celu; życzenie, przepraszanie; podsumowanie; wybór rejestru/stylu; język specjalistyczny</i>	12,0	ISGE	K_U03 K_U04 K_U06 K_K07
BLOK II				

2.	EXCEL W ZASTOSOWANIACH GOSPODARCZYCH <u>Treść programu ramowego:</u> Oprogramowanie standardowe i specjalistyczne dla inżynierów w biogospodarce. Podstawowe pojęcia i funkcje programów kalkulacyjnych. Typy danych. Instrukcje proste i złożone. Zastosowanie arkusza kalkulacyjnego (Excel) do rozwiązywania problemów technicznych w biogospodarce. Wykorzystanie i tworzenie funkcji matematycznych, statystycznych i logicznych. Przykłady rozwiązań zagadnień mechanicznych oraz aproksymacji danych eksperymentalnych. Specjalistyczne oprogramowanie dla inżynierów (MSC Working Model).	3,0	ISGE	K_W01 K_W04 K_W12 K_U07 K_U08 K_U09 K_U14 K_K01
3.	SYSTEMY INFORMATYCZNE W BIOGOSPODARCE <u>Treść programu ramowego:</u> Oprogramowanie standardowe i specjalistyczne dla inżynierów w biogospodarce. Istota i definicje symulacji. Modele stosowane w symulacji. Etapy budowy modeli symulacyjnych. Użytkowanie arkusza kalkulacyjnego Excel. Wprowadzenie do środowiska Matlab. Specjalistyczne oprogramowanie dla inżynierów (MSC Working Model).		ISGE	K_W01 K_W04 K_W11 K_W12 K_U07 K_U08 K_U09 K_U14 K_K01
BLOK III				
4.	PŁYNY EKSPLOATACYJNE <u>Treść programu ramowego:</u> Definicja i klasyfikacja płynów eksploatacyjnych (PE). Podstawowe właściwości, asortyment i zastosowanie paliw silnikowych, paliw niekonwencjonalnych i biopaliw, olejów smarnych, smarów plastycznych i stałych oraz płynów specjalnych. Oddziaływanie PE na środowisko naturalne.	3,0	ISGE	K_W11 K_W13 K_U08 K_U13 K_K02 K_K03

5.	KRAJOWY SYSTEM MONITOROWANIA JAKOŚCI PALIW <u>Treść programu ramowego:</u> Ogólna charakterystyka krajowego systemu monitorowania jakości paliw. Jakość paliwa, podstawowe definicje i określenia, przegląd koncepcji zarządzania jakością, instrumenty zarządzania jakością. Normalizacja w kształtowaniu jakości paliw. Zmiany jakości paliw w systemie dystrybucji, zasady zachowania normatywnych parametrów paliw, kontrola ich jakości w procesach logistycznych. Podstawy formalno - prawne i zasady funkcjonowania krajowego systemu monitorowania jakości paliw. Procedura i zakres prowadzenia monitorowania jakości paliw, sankcje prawne za nieprzestrzeganie wymagań określonych w ramach krajowego systemu monitorowania jakości paliw. Wymagania jakościowe i metody badań stosowane w ramach krajowego systemu monitorowania jakości paliw, ich trendy rozwojowe. Zasady określania minimalnej liczby próbek paliw do badań oraz pobierania próbek paliw w ramach systemu. Zasady sporządzania raportów dotyczących jakości paliw. Charakterystyka infrastruktury akredytowanych laboratoriów badawczych paliw w Polsce i ich zakresy akredytacji. System akredytacji laboratoriów badawczych, projektowanie i wprowadzanie systemu zarządzania jakością, zasady oceny i certyfikacji, zasady zapewnienia spójności pomiarowej i uczestnictwa w badaniach biegłości. Podstawy wyznaczania niepewności pomiaru. Charakterystyka jakości paliw wynikająca z kontroli prowadzonych w ramach krajowego systemu monitorowania jakości paliw, ocena funkcjonowania systemu i perspektywy jego rozwoju. Charakterystyka szybkich” metod badań parametrów jakościowych paliw ciekłych. Monitorowanie jakości paliw lotniczych w systemie dystrybucji. Zasady funkcjonowania komercyjnych systemów monitorowania jakości paliw. Zasady odświeżania paliw podczas magazynowania i postępowania z paliwami niespełniającymi wymagań jakościowych. Badanie próbek paliw, ocena ich jakości i opracowanie raportów z badań. Zapoznanie z aparaturą badawczą akredytowanego laboratorium badawczego paliw.		ISGE	K_W06 K_W18 K_U08 K_U13 K_U15 K_K03
BLOK IV				
6.	OCHRONA PRZED KOROZJĄ <u>Treść programu ramowego:</u> W ramach zajęć omawiane są zjawiska zachodzące podczas korozji konstrukcyjnych materiałów metalowych i niemetalowych. Studenci poznają procesy elektrochemiczne, czynniki decydujące o kinetyce reakcji elektrodowych i pasywacji powierzchni. Omawiana jest korozja chemiczna w różnych środowiskach. Charakteryzowane są typy zniszczeń korozyjnych. Studenci uzyskują wiedzę dotyczącą metod zapobiegania korozji, doboru materiałów konstrukcyjnych w zależności od agresywności środowiska. Omawiane są rodzaje, metody nakładania i zakres stosowania powłok ochronnych.	3,0	ISGE	K_W03 K_W11 K_U08 K_U15 K_K07

7.	ŚRODKI TRANSPORTU LĄDOWEGO <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Klasyfikacja i charakterystyka techniczna środków transportu lądowego. Właściwości użytkowe środków transportu kolejowego. Budowa i ocena użytkowa: wybranych lokomotyw, wybranych wagonów kolejowych do transportu ludzi, wybranych wagonów kolejowych do transportu towarów. Właściwości użytkowe i ogólna budowa samochodów ciężarowych. Budowa i ocena użytkowa wybranych układów samochodów ciężarowych o małej, średniej i dużej ładowności. Przystosowanie samochodów ciężarowych do jazdy w terenie. Nadwozia uniwersalne i specjalizowane. Przyczepy i naczepy. Maszyny i urządzenia przeładunkowe. Urządzenia przeładunkowe środków transportu drogowego. Przeładunek nadwozi wymiennych i pojemników transportowych. Właściwości użytkowe i ogólna budowa środków transportu miejskiego. Charakterystyka użytkowa pojazdów jednośladowych. Właściwości użytkowe i ogólna budowa rurociągów przesyłowych</i>		ISGE	K_W12 K_U13 K_K04 K_K05
BLOK V (HES6)				
8.	WYBRANE ZAGADNIENIA PRAWA <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Aspekty historyczne - powstawanie praw oraz przykłady filozoficznych stanowisk zmierzających do zrozumienia istoty prawa. Aspekty powstawania prawa państwowego z zaznaczeniem najważniejszych założeń. System prawa RP w raz z jego najważniejszymi elementami.</i>	1,0	ISGE	K_W17 K_W19 K_U04 K_K04
9.	WYBRANE ZAGADNIENIA PSYCHOLOGII <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Wybrane zagadnienia z psychologii ogólnej i społecznej. Poszerzenie i pogłębienie przydatnej w pracy zawodowej i w życiu codziennym wiedzy psychologicznej o sobie i innych oraz rozwijanie umiejętności praktycznych: otwartości na poglądy innych, gotowości do podejmowania wyzwań, wychodzenia poza schematy i umiejętności pracy w zespole.</i>		ISGE	K_W17 K_U02 K_K03
BLOK VI				
	INNOWACYJNE TECHNOLOGIE PRODUKTÓW FERMENTOWANYCH <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Główne etapy technologii i rozwiązań innowacyjnych w produkcji fermentowanej żywności i napojów alkoholowych (pieczywa, fermentowanych napojów mlecznych i wędlin, piwa, wina, wyrobów spirytusowych), z uwzględnieniem wykorzystania kultu starterowych, unieruchomionych drobnoustrojów, niekonwencjonalnych surowców, enzymów, biologicznie aktywnych substancji i innych dodatków funkcjonalnych.</i>	3,0	ISGE	K_W09 K_U01 K_U03 K_U07 K_U16 K_K03

	TECHNOLOGIE BIOKATALIZATORÓW <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Techniki elektroforezy w żelach agarozowych i poliakryloamidowych. Zasady i systemy stosowane w proteomicznej analizie. Wytwarzanie i kinetyka immobilizowanych enzymów. Ekonomiczne aspekty immobilizacji. Nośniki do immobilizacji. Metody immobilizacji enzymów i komórek. Efektywność działania immobilizowanych biokatalizatorów. Kontrola kinetyczna. Chemiczna modyfikacja enzymów – synzymy. Podział synzymów Metody otrzymywania synzymów i ich funkcja. Projektowanie synzymów od enzymu do niezbędnych do aktywności katalitycznej elementów Modułowanie właściwości katalitycznych synzymów. Przykłady wykorzystania synzymów. Biokataliza w środowiskach niekonwencjonalnych.</i>	3,0	ISGE	K_U01 K_U02 K_U07
BLOK VII				
	ŻYWNÓŚĆ FUNKCYJONALNA I WODA PITNA O WYSOKIEJ JAKOŚCI I EKOLOGICZNOŚCI PRODUKCJI <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Żywność funkcjonalna - definicja, cele utrzymywania i stosowania w diecie. Rynek żywności funkcjonalnej. Bioaktywne składniki żywności. Projektowanie żywności prozdrowotnej. Metody badań bioaktywnych oddziaływań składników żywności. Probiotyki jako składniki żywności funkcjonalnej. Wpływ fitochemicznych składników bioaktywnych na mikroorganizmy saprofityczne i patogenne występujące w żywności. Wymagania prawne związane ze stosowaniem oświadczeń żywieniowych i zdrowotnych. Wymagania dla wody pitnej w świetle obowiązujących rozporządzeń Rady Unii Europejskiej. Metody referencyjne i alternatywne w analizie mikrobiologicznej wody. Wskaźniki oceny sanitarnej wody.</i>	2,0	ISGE	K_U13
	METODY STERYLIZACJI W PROCESACH BIOTECHNOLOGICZNYCH <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Metody sterylizacji, ich zalety i ograniczenia, dla różnorodnych materiałów i wyrobów z nich wykonanych. Sterylizacja biomateriałów. Normy dotyczące procesów sterylizacji, sterylizacja terminala a proces aseptyczny . Wskaźniki biologiczne i chemiczne procesy sterylizacji. Sterylizacja radiacyjna i walidacja sterylizacji radiacyjnej. Wpływ sterylizacji na właściwości biomateriałów. Termiczne metody wyjaławiania i sterylizacji. Systemy i urządzenia stosowane do sterylizacji pożywek w przemyśle biotechnologicznym. Parametry obróbki termicznej surowców i produktów biotechnologicznych. Ciepłoporność drobnoustrojów. Wpływ warunków środowiskowych na szybkość inaktywacji cieplnej mikroorganizmów. Wpływ procesu ozonowania na zanieczyszczenie poszczególnych grup mikroorganizmów. Sposoby oczyszczania surowców roślinnych w przemyśle biotechnologicznym. Czynniki skażające surowce roślinne. Możliwości aplikacyjne procesu ozonowania w przemyśle. Metody bioremediacji w przemyśle biotechnologicznym.</i>	2,0	ISGE	K_U01 K_U04 K_K03

BLOK VIII				
	PROJEKT GRUPOWY PBL <u>Treść programu ramowego:</u> Rozwijanie umiejętności komunikowania się i pracy w zespole. Zapoznanie z Problem Based Learning jako innowacyjną metodą nauczania. Przekazanie wiedzy na temat sposobów rozwiązywania problemów inżynierskich zarządzania pracą badawczą. Rozwijanie umiejętności pracy w specjalistycznych laboratoriach badawczych wykorzystujących nowoczesną aparaturę badawczą.	2,0	ISGE	K_U02 K_U08 K_K01 K_K03
BLOK IX				
	PROJEKTOWANIE PROCESÓW TECHNOLOGICZNYCH <u>Treść programu ramowego:</u> Zapoznanie się z 2 procesami (bio)chemicznymi: selektywną ekstrakcją związków z surowców naturalnych (np. kwas mlekowy z serwatki lub kwas winowy z kamienia winnego), selektywna krystalizacja (separacja zanieczyszczeń na przykładzie oczyszczania laktydu), destylacją krótko drożną oraz maceracją osadów pochodzenia naturalnego (ekstrakcja z ciała stałego). Badania optymalizacyjne procesu w celu zwiększania wydajności, minimalizacji ilości odpadów oraz kosztów produkcji. Przeprowadzenie powiększania skali dla wybranego procesu. Projektowanie dla wybranego procesu schematu ideowego, obliczanie zużycia surowców, bilans masowy i cieplny. Opracowanie schematu technologicznego badanego procesu wraz z automatyzacją operacji oraz zaproponuje kontrolę analityczną. Przygotowanie projektu procesowego z wykorzystaniem zdobytej wcześniej wiedzy z zakresu ochrony środowiska, materiałoznawstwa (zagadnienia korozji) i aparatury chemicznej.	2,0	ISGE	K_W07 K_W10 K_W11 K_W12 K_W14 K_W16 K_W19 K_U01 K_U02 K_U03, K_U08 K_U15 K_K02 K_K03 K_K04
	TECHNOLOGIE PRZETWARZANIA ODPADÓW <u>Treść programu ramowego:</u> Wprowadzenie do ćwiczeń laboratoryjnych: omówienie zakresu ćwiczeń, warunków zaliczenia, szkolenie bhp, zapoznanie studentów z wybranymi technikami laboratoryjnymi. Oznaczanie ciepła spalania i składników palnych. Oznaczanie zawartości składników agresywnych. Analiza elementarna. Oznaczanie zawartości ogólnej substancji organicznej i węgla organicznego. Oznaczanie zawartości fosforu ogólnego. Oznaczanie zawartości wilgoci. Oznaczanie azotu metodą Kjeldahla cz1. Oznaczanie azotu metodą Kjeldahla cz2.	2,0	ISGE	K_W09 K_W13 K_W15 K_U05 K_U09 K_U01
BLOK X				

	INTENSYFIKACJA PROCESÓW PRZEMYSŁOWYCH <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Motywacja i konieczność rozwoju w kierunku intensyfikacji procesów, miara intensywności procesów, metody intensyfikacji procesów. Modelowanie reaktorów chromatograficznych i adsorpcyjnych - jako przykład procesu wieloetapowego.</i> <i>Bilansowanie i modelowanie procesów destylacji reaktywnej jako przykład procesu z przemianą fazową.</i>	2,0	ISGE	K_W08 K_W13 K_U05 K_U08 K_U09 K_U10 K_K01 K_K02
	URZĄDZENIA W BIOTECHNOLOGII ŚRODOWISKA <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Opracowanie bilansu ilości ścieków i ładunków zanieczyszczeń dopływających do oczyszczalni ścieków. Określenie jakości ścieków oczyszczonych. Określenie wymaganego stopnia oczyszczania ścieków. Zaprojektowanie układu oczyszczania ścieków z denitryfikacją naprzemienną lub symultaniczną ze strącaniem chemicznym fosforu i osadnikiem radialnym. Dobór urządzeń. Zaprojektowanie układu do beztlenowej stabilizacji osadu. Obliczenie i dobór urządzeń do zagęszczania osadu, komór do beztlenowej stabilizacji osadu oraz urządzeń do odwadniania osadu. Opracowanie bilansu ilości zanieczyszczonych gazów. Określenie maksymalnej emisji i wymaganej efektywności oczyszczania gazów. Zaprojektowanie instalacji do oczyszczania gazów, obejmującej odpylanie, nawilżanie i reaktor do biologicznego usuwania zanieczyszczeń gazowych. Dobór urządzeń.</i>	2,0	ISGE	K_W12 K_W16 K_W12 K_U13 K_U14 K_U16 K_K01 K_K02 K_K05 K_K07
BLOK XI				

	OCENY ŚRODOWISKOWE W BIOGOSPODARCE <u>Treść programu ramowego:</u> Oddziaływania na środowisko przedsięwzięć Inwestycyjnych i ich ocena. Podstawowe definicje. Krótki rys historyczny ocen środowiskowych na świecie w UE i Polsce. Zasady oraz przepisy międzynarodowe i krajowe związane z procedurami ocen oddziaływania na środowisko. Rodzaje przedsięwzięć w biogospodarce wpływających na stan środowiska. Proces inwestycyjny w świetle wymagań ochrony środowiska. Cele merytoryczne oraz rodzaje ocen środowiskowych. Strategiczne oceny środowiskowe. OOS w kontekście transgranicznym. Procedury formalno-prawne OOS analiza schematów. Postępowanie w sprawie oceny oddziaływania na środowisko na etapie planowania inwestycji. Raport o oddziaływaniu na środowisko. Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia w świetle wymagań ustawy OOS. Harmonogram procedury oceny. Oddziaływanie na etapie realizacji, eksploatacji i likwidacji obiektu. Metody i techniki wykonywania ocen. Materiały źródłowe w ocenach środowiskowych. Wykorzystanie danych z monitoringu środowiska. Ustalanie zakresu OOS. Listy sprawdzające opisowe. Sposoby uszczegółowiania ocen. Metody OOS. Wariantowanie rozwiązań w OOS. Oceny po realizacyjne i przeglądy ekologiczne. Zasady ogólne i wymagania formalne wykonywania przeglądów środowiskowych. PE terenów zanieczyszczonych. Szczegółowe procedury PE. Oddziaływanie na środowisko obiektów w sektorze biogospodarki. Źródła, rodzaje i zasięg oddziaływania zakładów rolno - spożywczych, oczyszczalni ścieków, obiektów mechaniczno-biologicznego przetwarzania oraz składowania odpadów itp. Czynne i bierne metody ograniczenia niekorzystnych oddziaływań. Problematyka uciążliwości obiektów w biogospodarce. Oddziaływanie zapachowe: identyfikacja i inwentaryzacja źródeł odorantów, metodyki badań i kryteria oceny oraz metody zwalczania uciążliwości. Emisja hałasu i jej wpływ na klimat akustyczny. Udział społeczeństwa w procedurach ocen środowiskowych. Formy i techniki konsultacji z udziałem społeczeństwa. Autorzy ocen (konsultanci, eksperci, biegli). Rola inwestora i organów ochrony środowiska w procedurze OOS.	3,0	ISGE	K_W09 K_W12 K_W13 K_W17 K_W18 K_U01 K_U02 K_U03 K_U04 K_U10 K_U13 K_K01 K_K02 K_K03 K_K04 K_K05 K_K07
	ZASADY ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU W PRZEMYSŁE <u>Treść programu ramowego:</u> Wprowadzenie do problematyki zrównoważonego rozwoju; Energia, efektywność, użytkowanie energii, skutki środowiskowe; Globalne zagrożenia; Energia odnawialna; Przepływy materii i gospodarowanie materialem; Przemysł a środowisko; Transport a środowisko; Zarządzanie środowiskowe; Ocena cyklu życia wyrobów.	3,0	ISGE	K_W05 K_W07 K_W12 K_U01 K_U06 K_U12 K_K01 K_K04
BLOK XII				

	NATURALNE PREKURSORY SUBSTANCJI AKTYWNYCH <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Źródła i metody pozyskiwania substancji wykorzystywanych w kosmetykach. Prezentowane są metody wyodrębniania substancji o działaniu przeciwbakteryjnym, przeciwgrzybiczym i przeciwnowotworowym. Przedstawiana jest biosynteza powszechnie stosowanych antybiotyków.</i>	1,0	ISGE	K_W02 K_W05 K_W07 K_W14 K_U08 K_U13 K_K02 K_K07
	ZANIECZYSZCZENIE ŚRODOWISKA A ZDROWIE CZŁOWIEKA <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Wprowadzenie do zagadnień oddziaływania zanieczyszczeń środowiska na zdrowie człowieka. Wybrane rodzaje presji na zdrowie człowieka i źródła ich emisji. Mechanizm i skutki oddziaływania zanieczyszczeń powietrza na układ oddechowy człowieka. Mechanizm i skutki oddziaływania zanieczyszczeń powietrza na układ sercowo-naczyniowy człowieka. Mechanizm i skutki oddziaływania zanieczyszczeń powietrza na inne układy organizmu człowieka. Mechanizm i skutki oddziaływania hałasu na zdrowie człowieka. Mechanizm i skutki oddziaływania promieniowania elektromagnetycznego na zdrowie człowieka. Trwałe związki organiczne w powietrzu i ich wpływ na zdrowie człowieka. Zakwaszenie środowiska: źródła, procesy, skutki dla zdrowia człowieka. Wpływ globalnych zmian klimatu na zdrowie człowieka. Mikrozanieczyszczenia w ściekach oczyszczonych ze szczególnym uwzględnieniem problematyki farmaceutyków. Ogólna charakterystyka. Oddziaływanie na zdrowie człowieka. Jakość wody pitnej w kontekście zdrowia odbiorcy z uwzględnieniem produktów ubocznych powstających w procesach uzdatniania wody. Metody usuwania szkodliwych substancji ze ścieków oczyszczonych i z wody pitnej.</i>	1,0	ISGE	K_W13 K_U01 K_U03 K_K02 K_K05
BLOK XIII				
10.	MASZYNY ROBOCZE I URZĄDZENIA ENERGETYCZNE W BIOGOSPODARCE <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Budowa i zasady Wykorzystania w biogospodarce :koparek , spycharek, ładowarek, walców, kruszarek, młynów, przesiewacze, płuczek, segregatorów, przenośników , ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym, pozyskiwanie energii ze źródeł odnawialnych, napęd elektryczny, urządzenia elektro termiczne, urządzenia oświetleniowe.</i>	4,0	IC	K_W09 K_W15 K_U13 K_K06
11.	BUDOWA I EKSPLOATACJA URZĄDZEŃ DO TRANSPORTU I DYSTRYBUCJI BIOPALIW <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Charakterystyka podstawowych rodzajów transportu biopaliw. Budowa i eksploatacja cystern kolejowych i samochodowych do transportu i dystrybucji biopaliw. Budowa i eksploatacja rurociągów paliwowych. budowa i eksploatacja pomp, agregatów pompowych i filtracyjno-pomiarowych. Budowa i eksploatacja przepływomierzy i pistoletów nalewczyczych. Diagnostyka urządzeń do transportu i dystrybucji biopaliw.</i>		IC	K_W06 K_W09 K_U10 K_U13 K_U14 K_K02 K_K03 K_K04

BLOK XIV				
12.	METODY INSTRUMENTALNE W BADANIACH JAKOŚCI PALIW CIEKŁYCH <u>Treść programu ramowego:</u> Zastosowanie metod analizy ilościowej w badaniach paliw ciekłych. Ogólna charakterystyka analizy instrumentalnej, podział metod instrumentalnych. Bezpieczeństwo w laboratorium. Pobieranie próbek paliw ciekłych, rodzaje i zasady pobierania próbek, reprezentatywność próbki analitycznej. Przygotowanie i postępowanie z próbkami do badań, ich identyfikacja, przechowywanie i utylizacja. Kalibrowanie i wzorce, regresja liniowa, równowagi reakcji w roztworach. Statystyczne sposoby interpretacji wyników, parametry charakteryzujące metodę, pomiar i wynik pomiaru. Błędy analizy ilościowej. Sprawdzenie i walidacja metody analitycznej. Dobra praktyka w laboratorium, ocena i certyfikacja systemu zarządzania laboratoriów badawczych, zasady zapewnienia spójności pomiarowej oraz uczestnictwa laboratoriów w badaniach biegłości. Pomiary elementarne w analizie instrumentalnej. Analiza, źródła i budżet niepewności pomiaru, zapis wyników pomiarów. Podział metod spektroskopowych, promieniowanie elektromagnetyczne i poziomy energii. Charakterystyka metod optycznych stosowanych w badaniach paliw ciekłych. Spektroskopia cząsteczkowa, absorpcja energii przez cząsteczki, rodzaje widm, prawa absorpcji. Podstawy spektroskopii oscylacyjnej w podczerwieni i spektroskopii w ultrafiolecie i w świetle widzialnym, rodzaje przejść elektronowych. Zastosowanie spektroskopii IR, Uy i VIS oraz spektrofluorometrii do badania paliw ciekłych. Spektrometria rentgenowska, podstawy teoretyczne, wykorzystanie rentgenowskiej spektroskopii z dyspersją fali oraz energii w analizie paliw ciekłych. Spektrometria rezonansu magnetycznego, wpływ zewnętrznego pola magnetycznego na widma atomowe, zasada metod rezonansu magnetycznego, zastosowanie magnetycznego rezonansu jądrowego w analizie składu paliw ciekłych. Podstawy spektrometrii atomowej, charakterystyka spektrometrii emisyjnej i absorpcyjnej. Zastosowanie atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem w plazmie indukcyjnie sprzężonej oraz atomowej spektrometrii absorpcyjnej w analizie paliw ciekłych. Podział i podstawy metod elektroanalitycznych. Podstawy teoretyczne potencjometrii, kulometru i konduktometrii. Zastosowanie miareczkowania potencjometrycznego i kulometrycznego oraz konduktometrii w badaniach parametrów paliw ciekłych. Podział metod rozdzielczych. Klasyfikacja metod chromatograficznych i ich podstawy. Zastosowanie chromatografii gazowej i wysokosprawnej chromatografii cieczowej w badaniach paliw ciekłych.	4,0	IC	K_W06 K_U08 K_U15 K_K03
13.	ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII <u>Treść programu ramowego:</u> Systemy energetyczne i rodzaje energii odnawialnej. Energia słoneczna. Energia wiatrowa. Hydroenergia. Energia geotermalna. Bioenergia. Energia z zastosowania wodoru jako paliwa przyszłości.		IC	K_W09 K_W12 K_U01 K_K05

BLOK XV				
14.	WYBRANE PROBLEMY ZARZĄDZANIA KRYZYSOWEGO <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Program obejmuje wybrane zagadnienia z zakresu zarządzania kryzysowego. Umożliwia słuchaczom poszerzenie i pogłębienie przydatnej w praktyce wiedzy o regulacjach prawnych dotyczących zarządzania kryzysowego, strukturze i tworzeniu systemu zarządzania kryzysowego. Dostarcza słuchaczom wiedzy pozwalającej identyfikować organy i instytucje systemu zarządzania kryzysowego - ze wskazaniem ich roli, kompetencji i zadań. Dostarcza również informacji w zakresie ochrony infrastruktury krytycznej oraz Krajowego Planu Zarządzania Kryzysowego.</i>	1,0	IC	K_W13 K_W18 K_U01 K_U03 K_U04 K_K02
15.	ZARZĄDZANIE BIZNESEM TECHNOLOGICZNYM <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Rozwój technologii i jej wpływ na gospodarkę. Przewaga konkurencyjna i technologiczna. Pobudzanie innowacyjności przedsiębiorstw. Bariery high technology. Sposoby i techniki kreowania strategii technologicznej w przedsiębiorstwie. Koncepty nowych lub zmodernizowanych produktów. Rozwój innowacji produktowych, technologicznych i organizacyjnych. Rozwój innowacji produktowych, technologicznych i organizacyjnych. Doskonalenie zarządzania technologią.</i>		IC	K_W18 K_W20 K_U11 K_U16 K_K02 K_K03 K_K06
BLOK XVI				
16.	NAJLEPSZE DOSTĘPNE TECHNIKI – BAT <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Koncepcja zintegrowanego zapobiegania zanieczyszczeniom i ich kontroli. Przepisy prawne dotyczące IPPC i BAT. Standardy emisyjne z instalacji. Procedura i warunki uzyskiwania zintegrowanych pozwoleń emisyjnych. Przedsięwzięcia i instalacje w biogospodarce objęte systemem zintegrowanych pozwoleń emisyjnych. Podział, struktura i sposób korzystania z dokumentów referencyjnych i konkluzji BAT w biogospodarce. Przegląd opublikowanych dokumentów referencyjnych i konkluzji BAT dotyczących biogospodarki.</i>	2,0	IC	K_W13 K_W17 K_U01 K_U03 K_U04 K_U10 K_K02
17.	SYSTEM ZNAKOWANIA EKOLOGICZNEGO WYROBÓW <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Ślad ekologiczny produktu. Wymagania ekologiczne od wyrobów wprowadzanych do obrotu. Systemy znakowania wyrobów uwzględniające ich aspekty środowiskowe. Procedury i warunki oznaczania wyrobów znakiem CE. Europejskie zasady znakowania efektywności energetycznej wyrobów. Zasady i kryteria przyznawania wyrobom przemysłowym europejskiego znaku ekologicznego. Europejski system znakowania żywności ekologicznej. Zasady certyfikowania ekologicznej produkcji rolniczej.</i>		IC	K_W13 K_W16 K_W17 K_U01 K_U03 K_U04 K_U10 K_K02
Razem		48		

Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się⁶ osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia

Weryfikacja zakładanych efektów uczenia się osiąganych przez studenta odbywa się przede wszystkim na poziomie poszczególnych modułów kształcenia.

Weryfikacji podlegają efekty uczenia się osiągane przez studenta na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów w ramach zajęć z zakresu nauk podstawowych, zajęć o charakterze praktycznym (w tym ćwiczeń, zajęć laboratoryjnych, seminaryjnych i projektowych), a także zadań indywidualnych i prac wykonywanych przez studenta bez udziału nauczyciela akademickiego.

Weryfikacja zakładanych efektów uczenia się odbywa się w formie: egzaminów (ustnych i pisemnych), zaliczeń na ocenę, zaliczeń ogólnych, bieżących odpowiedzi na pytania kontrolne, kolokwiów i sprawdzianów, opracowań indywidualnych, projektów przejściowych i ćwiczeń terenowych.

Weryfikacja efektów uczenia się w zakresie kompetencji społecznych odbywa się podczas ćwiczeń, zajęć laboratoryjnych, seminaryjnych i projektowych a także poprzez ocenę działań i postaw studenta w trakcie odbywanej praktyki zawodowej.

Ocena osiąganych przez studenta zakładanych efektów uczenia się polega na ocenie przez nauczyciela akademickiego poziomu osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się.

W Wydziale Mechanicznym zaleca się stosować przy ocenie studenta następujące poziomy osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się.

Ocenę <u>bardzo dobrą</u>	otrzymuje student, który osiągnął zakładane efektów uczenia się na poziomie 91-100%.
Ocenę <u>dobrą plus</u>	otrzymuje student, który osiągnął zakładane efektów uczenia się na poziomie 81-90%.
Ocenę <u>dobrą</u>	otrzymuje student, który osiągnął zakładane efektów uczenia się na poziomie 71-80%.
Ocenę <u>dostateczną plus</u>	otrzymuje student, który osiągnął zakładane efektów uczenia się na poziomie 61-70%.
Ocenę <u>dostateczną</u>	otrzymuje student, który osiągnął zakładane efektów uczenia się na poziomie 51-60%.
Ocenę <u>niedostateczną</u>	otrzymuje student, który osiągnął efektów uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.
Ocenę <u>uogólnioną zal.</u>	otrzymuje student, który osiągnął zakładane efektów uczenia się na poziomie wyższym niż 50%.
Ocenę <u>uogólnioną nzal.</u>	otrzymuje student, który osiągnął zakładane efektów uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.

⁶ opis ogólny - szczegóły w kartach informacyjnych przedmiotów

DYSCYPLINA NAUKOWA (WIODĄCA): INŻYNIERIA ŚRODOWISKA, GÓRNICTWO I ENERGETYKA
KIERUNEK STUDIÓW: BIOGOSPODARKA

Program studiów prowadzony wspólnie przez:

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności Politechnika Łódzka,
Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska Politechnika Warszawska
Wydział Mechaniczny Wojskowa Akademia Techniczna

początek 2019 rok

GRUPY ZAJĘĆ / PRZEDMIOTY	Dyspozycja nauczyciela	ogółem godzin/ pkt ECTS		ECTS/ umiejętności naukowe	ECTS ucieżnia	w tym godzin:							liczba godzin/rygor/pkt ECTS w semestrze:										jednostka organizacyjna administrująca odpowiedzialna za przedmiot	Uwagi				
		I. godz.	ECTS			wykł.	ćwic.	lab.	K	projekt	semin.	I		II		III		IV		V		VI			VII			
												godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.			ECTS	godz.	ECTS	godz.
A.Grupa treści kształcenia ogólnego		180	6,0	4,0	3,0	30	90	60						120	6,0	30		30										
1 INFOTECHNOLOGIE	ISGE	30	2,0	2,0	1,0			30						30 + 2														PL, WAT, PW
2 GRAFIKA INŻYNIERSKA	ISGE	30	2,0	2,0	1,0			30						30 + 2														PL, WAT, PW
3 PODSTAWY ZARZĄDZANIA (HES1)	ISGE	15	1,0		0,5	15								15 + 1														PL, WAT, PW
4 PODSTAWY EKONOMII (HES2)	ISGE	15	1,0			15								15 + 1														PL, WAT, PW
5 WYCHOWANIE FIZYCZNE	ISGE	90					90							30 +		30 +		30 +										PL, WAT, PW
B. Grupa treści kształcenia podstawowego		555	48,0	36,0	21,0	267	115	173						150	16,0	315	25,0	90	7,0									
1 MATEMATYKA 1	ISGE	45	3,0		1,5	30	15							45 + 3														PL, WAT, PW
2 MATEMATYKA 2	ISGE	45	3,0		2,0	15	30									45 x 3												PL, WAT, PW
3 STATYSTYKA INŻYNIERSKA	ISGE	30	2,0	2,0	1,0	15	15											30 + 2										PL, WAT, PW
4 FIZYKA 1	ISGE	30	3,0		1,0	15	15							30 + 3														PL, WAT, PW
5 FIZYKA 2	ISGE	45	4,0		2,0	15		30								45 x 4												PL, WAT, PW
6 PODSTAWY TERMODYNAMIKI	ISGE	30	2,0	2,0	1,0	15	15									30 + 2												PL, WAT, PW
7 MIKROBIOLOGIA	IC	60	5,0	4,0	2,5	30		30								60 x 5												PL, WAT, PW
8 CHEMIA OGÓLNA 1	IC	30	5,0	2,0	1,0	30								30 x 5														PL, WAT, PW
9 CHEMIA OGÓLNA 2	IC	45	3,0	3,0	1,5		15	30								45 + 3												PL, WAT, PW
10 CHEMIA BIOORGANICZNA	IC	30	4,0	2,0	1,0	15		15								30 + 4												PL, WAT, PW
11 PODSTAWY BIOCHEMII I BOKATALIZY	IC	60	5,0	4,0	2,5	30		30										60 x 5										PL, WAT, PW
12 MATERIAŁOZNASTWO	IM	45	5,0	3,0	2,0	30		15						45 x 5														PL, WAT, PW
13 METROLOGIA I SYSTEMY POMIAROWE	IM	30	2,0	2,0	1,0	15		15								30 + 2												PL, WAT, PW
14 MECHANIKA PŁYNÓW	IM	30	2,0	2,0	1,0	12	10	8								30 + 2												PL, WAT, PW
C. Grupa treści kształcenia kierunkowego i specjalistycznego		1080	80,0	71,5	41,5	555	65	345	45	45	25		30	4,0			120	10,0	315	23,0	300	22,0	315	21,0				
1 PODSTAWY BIOGOSPODARKI	ISGE	30	4,0	2,0	1,0	15					15		30 + 4															PL, WAT, PW
2 PODSTAWY TECHNOLOGII WODY, ŚCIEKÓW I ODPADÓW	ISGE	60	5,0	3,5	2,5	45		15									60 + 5											PL, WAT, PW
3 INŻYNIERIA PROCESOWA I APARATURA	ISGE	60	5,0	4,0	2,5	30		30									60 x 5											PL, WAT, PW
4 INŻYNIERIA BIOMATERIALÓW	ISGE	60	4,0	4,0	2,5	30		15	15										60 + 4									PL
5 TECHNOLOGIE BIODOKWERSJI I BIOTRANSFORMACJI	ISGE	105	6,0	7,0	4,0	30		75										105 x 6										PL
6 BIORAFINERIE	ISGE	45	3,0	3,0	1,5	15		30										45 + 3										PL
7 TECHNOLOGIE BIOENERGETYCZNE	ISGE	45	4,0	3,0	2,0	15		30										45 x 4										PL
8 BIOFIZYKA	ISGE	30	2,0	2,0	1,0	15		15										30 + 2										PL
9 BIOTECHNOLOGIA PRZEMYSŁOWA	ISGE	30	4,0	2,0	1,0	30												30 x 4										PL
10 PROJEKTOWANIE PROCESÓW TECHNOLOGICZNYCH	ISGE	60	5,0	4,0	2,5	30		30													60 x 5							PW
11 INTENSYFIKACJA PROCESÓW PRZEMYSŁOWYCH	ISGE	30	2,0	2,0	1,0	30															30 x 2							PW
12 RECYKLING MATERIAŁÓW	ISGE	30	2,0	2,0	1,0	30															30 + 2							PW
13 BIOTECHNOLOGIA W INŻYNIERII ŚRODOWISKA	ISGE	45	3,0	3,0	1,5	15		30													45 + 3							PW
14 ODNOWA WODY	ISGE	75	5,0	5,0	3,0	30		30		15											75 x 5							PW
15 TECHNOLOGIE PRZETWARZANIA ODPADÓW	ISGE	60	5,0	4,0	2,5	30		30			30										60 x 5							PW
16 BIOPALIWA	IC	60	4,0	4,0	2,5	30	15	15															60 x 4					WAT
17 LOGISTYKA BIOPALIW	IC	45	3,0	3,0	2,0	30		15														45 x 3						WAT
18 BIO-, MIKRO- I NANOTRIBIOLOGIA	IC	30	2,0	2,0	1,0	20		10														30 + 2						WAT
19 OPTOELEKTRONICZNE SYSTEMY MONITORINGU ŚRODOWISKA	IM	30	2,0	2,0	1,0	15		15														30 + 2						WAT
20 DZIAŁALNOŚĆ GOSPODARCA I ZARZĄDZANIE JAKOŚCIĄ	ISGE	45	3,0	3,0	2,0	20	20				5											45 x 3						WAT
21 UTRZYMANIE RUCHU MASZYN	IM	45	3,0	3,0	1,5	15	15	15															45 + 3					WAT
22 BEZPIECZEŃSTWO PRACY I ERGONOMIA (HES3)	ISGE	15	1,0	1,0	0,5	5	5	5														15 + 1						WAT
23 OCHRONA WŁASNOŚCI INTELEKTUALNEJ (HES4)	ISGE	15	1,0	1,0	0,5	15																15 + 1						WAT
24 WYBRANE ZAGADNIENIA PRAWA W BIOGOSPODARCE (HES5)	ISGE	30	2,0	2,0	1,0	15	10				5											30 + 2						WAT
D. Grupa treści obieralnych		795	48,0	41,0	29,0	300	240	180		75				60	4,0	75	5,0	195	13,0	150	7,0	135	8,0	150	9,0	30	2,0	
1 PRZEDMIOTY OBIERALNE-BLOK I (JĘZYKI OBCE)	ISGE	180	12,0		7,0		180							60 x 4	60 x 4	60 x 4												PL, WAT, PW
2 PRZEDMIOTY OBIERALNE-BLOK II	ISGE	45	3,0	3,0	1,5	30		15										45 + 3										PL, WAT, PW
3 PRZEDMIOTY OBIERALNE-BLOK III	ISGE	45	3,0	3,0	1,5	30		15										45 + 3										PL, WAT, PW
4 PRZEDMIOTY OBIERALNE-BLOK IV	ISGE	45	3,0	3,0	1,5	30		15										45 + 3										PL, WAT, PW
5 PRZEDMIOTY OBIERALNE-BLOK V (HES6)	ISGE	15	1,0	1,0	0,5	15									15 + 1													PL, WAT, PW
6 PRZEDMIOTY OBIERALNE-BLOK VI	ISGE	75	3,0	5,0	3,0	30		45										75 + 3										PL
7 PRZEDMIOTY OBIERALNE-BLOK VII	ISGE	45	2,0	3,0	1,5	15		30										45 + 2										PL
8 PRZEDMIOTY OBIERALNE-BLOK VIII	ISGE	30	2,0	2,0	1,0			30										30 + 2										PL
9 PRZEDMIOTY OBIERALNE-BLOK IX	ISGE	30	2,0	2,0	1,0		30													30 + 2								PW
10 PRZEDMIOTY OBIERALNE-BLOK X	ISGE	30	2,0	2,0	1,0			30													30 + 2							PW
11 PRZEDMIOTY OBIERALNE-BLOK XI	ISGE	45	3,0	3,0	1,5	30		15												45 + 3								PW
12 PRZEDMIOTY OBIERALNE-BLOK XII	ISGE	30	1,0	2,0	1,0	30														30 + 1								PW
13 PRZEDMIOTY OBIERALNE-BLOK XIII	IC	60	4,0	4,0	2,5	30	15	15														60 + 4						WAT
14 PRZEDMIOTY OBIERALNE-BLOK XIV	IC	60	4,0	4,0	2,5	30	15	15														60 + 4						WAT
15 PRZEDMIOTY OBIERALNE-BLOK XV (HES7)	IC	30	1,0	2,0	1,0	15	15															30 + 1						WAT
16 PRZEDMIOTY OBIERALNE-BLOK XVI	IC	30	2,0	2,0	1,0	15	15																	30 + 2				PL, WAT, PW
E. Praca dyplomowa		300	24,0	14,5	12,0			30			270													300	24			
1 LABORATORIUM DYPLMOWE	IM	30	5,0	2,0	1,0			30																	30 + 5			PL, WAT, PW
2 SEMINARIUM DYPLMOWE	IM	30	4,0	2,0	1,0						30															30 + 4		PL, WAT, PW
2 PRACA DYPLMOWA	IM	240	15,0	10,5	10,0						240														240	15		PL, WAT, PW
F. praktyka zawodowa	liczba tygodni	4,0	4,0	2,0		termin realizacji																					4	
PRAKTYKA ZAWODOWA	IM	4 tyg.	4,0	4,0	2,0	po VI sem.																				4 tyg. + 4	PL, WAT, PW	
OGÓŁEM GODZIN * / pkt. ECTS		2670	210,0	161,0	108,5	1152	510	728	105	120	55			360	30,0	420	30,0	435	30,0	465	30,0	435	30,0	465	30,0	90	4,0	
dopuszczalny deficyt pkt. ECTS																												

* bez godzin przeznaczonych na zajęcia E2 PRACA DYPLOMOWA

Plan studiów ustalony przez Senat WAT w dniu 26 września 2019 r.

Warunkiem dodatkowym dopuszczenia do egzaminu dyplomowego jest udokumentowanie umiejętności z języka obcego na poziomie B2

WYKAZ PRZEDMIOTÓW OBIERALNYCH - W POSZCZEGÓLNYCH BLOKACH

DO PLANU STACJONARNYCH STUDIÓW PIERWSZEGO STOPNIA (INŻYNIERSKIE) O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM

DYSCYPLINA NAUKOWA (WIODĄCA): INŻYNIERIA ŚRODOWISKA, GÓRNICZWO I ENERGETYKA

KIERUNEK STUDIÓW: BIOGOSPODARKA

Program studiów prowadzony wspólnie przez:

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności Politechnika Łódzka,

Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska Politechnika Warszawska

Wydział Mechaniczny Wojskowa Akademia Techniczna

początek 2019 rok

GRUPY ZAJĘĆ / PRZEDMIOTY	Dyscyplina naukowa	ogółem godzin / pkt ECTS		ECTS / umiejętności	ECTS uśredniona	w tym godzin:							liczba godzin/rygorów ECTS w semestrze:														jednostka organizacyjna administrująca odpowiedzialna za przedmiot	Uwagi
		I. godz	ECTS			wykl.	ćwicz.	lab.	K	projekt	semin.	I		II		III		IV		V		VI		VII				
												godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.		
BLOK I		180	12,0		7,0		180							60	4,0	60	4,0	60	4,0									
1 JĘZYKI OBCE	ISGE	180	12,0		7,0		180							60 x	4	60 x	4	60 x	4									PL, WAT, PW
BLOK II		45	3,0	3,0	3,0	30		15										45	3,0									
1 BIOLOGIA KOMÓKI	ISGE	45	3,0	3,0	1,5	30		15										45	3									PL
2 MATERIAŁY HYBRYDOWE	ISGE	45	3,0	3,0	1,5	30		15										45	3									PL
3 ROLA MIKROORGANIZMÓW I ENZYMÓW W BIOGOSPODARCE	ISGE	45	3,0	3,0	1,5	30		15										45	3									PW
4 EKOLOGIA	ISGE	45	3,0	3,0	1,5	30		15										45	3									PW
5 EXCEL W ZASTOSOWANIACH GOSPODARCZYCH	ISGE	45	3,0	3,0	1,5	30		15										45	3									WAT
6 SYSTEMY INFORMATYCZNE W BIOGOSPODARCE	ISGE	45	3,0	3,0	1,5	30		15										45	3									WAT
BLOK III		45	3,0	3,0	1,5	30		15										45	3,0									
1 ZARZĄDZANIE HIGIENĄ PRODUKCJI A BEZPIECZEŃSTWEM PRODUKTU	ISGE	45	3,0	3,0	1,5	30		15										45	3									PL
2 PODSTAWY EKOTOKSYKOLOGII	ISGE	45	3,0	3,0	1,5	30		15										45	3									PL
3 TOKSYKOLOGIA	ISGE	45	3,0	3,0	1,5	30		15										45	3									PW
4 TECHNOLOGIE WYKORZYSTUJĄCE SUROWCE ODNAWIALNE	ISGE	45	3,0	3,0	1,5	30		15										45	3									PW
5 PŁYNY EKSPLOATACYJNE	ISGE	45	3,0	3,0	1,5	30		15										45	3									WAT
6 KRAJOWY SYSTEM MONITOROWANIA JAKOŚCI PALIW	ISGE	45	3,0	3,0	1,5	30		15										45	3									WAT
BLOK IV		45	3,0	3,0	1,5	30		15										45	3,0									
1 KORROZJA MATERIAŁÓW TECHNICZNYCH	ISGE	45	3,0	3,0	1,5	30		15										45	3									PL
2 ANALIZA ZWIĄZKÓW NATURALNYCH	ISGE	45	3,0	3,0	1,5	30		15										45	3									PL
3 KORROZJA	ISGE	45	3,0	3,0	1,5	30		15										45	3									PW
4 CHEMIA ŚRODOWISKA	ISGE	45	3,0	3,0	1,5	30		15										45	3									PW
5 OCHRONA PRZED KORROZJĄ	ISGE	45	3,0	3,0	1,5	30		15										45	3									WAT
6 ŚRODKI TRANSPORTU LĄDOWEGO	ISGE	45	3,0	3,0	1,5	30		15										45	3									WAT
BLOK V (HES6)		15	1,0	1,0	0,5	15									15	1,0												
1 PODSTAWY ZARZĄDZANIA ZASOBAMI LUDZKIMI	ISGE	15	1,0	1,0	0,5	15									15	1												PL
2 KOMUNIKACJA W PRAKTYCE ZAWODOWEJ - CZŁOWIEK W FIRMIE	ISGE	15	1,0	1,0	0,5	15									15	1												PL
3 PRAWO W OCHRONIE ŚRODOWISKA	ISGE	15	1,0	1,0	0,5	15									15	1												PW
4 ZARZĄDZANIE PRODUKCJĄ	ISGE	15	1,0	1,0	0,5	15									15	1												PW
5 WYBRANE ZAGADNIENIA PRAWA	ISGE	15	1,0	1,0	0,5	15									15	1												WAT
6 WYBRANE ZAGADNIENIA PSYCHOLOGII	ISGE	15	1,0	1,0	0,5	15									15	1												WAT
BLOK VI		75	3,0	5,0	3,0	30		45										75	3,0									
1 INNOWACYJNE TECHNOLOGIE PRODUKTÓW FERMENTOWANYCH	ISGE	75	3,0	5,0	3,0	30		45										75	3									PL
2 TECHNOLOGIE BIOKATALIZATORÓW	ISGE	75	3,0	5,0	3,0	30		45										75	3									PL
BLOK VII		45	2,0	3,0	1,5	15		30										45	2,0									
1 ŻYWNOSĆ FUNKCJONALNA I WODA PITNA O WYSOKIEJ JAKOŚCI I EKOLOGICZNOŚCI PRODUKCJI	ISGE	45	2,0	3,0	1,5	15		30										45	2									PL
2 METODY STERYLIZACJI W PROCESACH BIOTECHNOLOGICZNYCH	ISGE	45	2,0	3,0	1,5	15		30										45	2									PL
BLOK VIII		30	2,0	2,0	1,0					30								30	2,0									
1 PROJEKT GRUPOWY PBL	ISGE	30	2,0	2,0	1,0					30								30	2									PL
BLOK IX		30	2,0	2,0	1,0			30													30	2,0						
1 PROJEKTOWANIE PROCESÓW TECHNOLOGICZNYCH	ISGE	30	2,0	2,0	1,0			30												30	2							PW
2 TECHNOLOGIE PRZETWARZANIA ODPADÓW	ISGE	30	2,0	2,0	1,0			30												30	2							PW
BLOK X		30	2,0	2,0	1,0					30										30	2,0							
1 INTENSYFIKACJA PROCESÓW PRZEMYSŁOWYCH	ISGE	30	2,0	2,0	1,0			30												30	2							PW
2 URZĄDZENIA W BIOTECHNOLOGII ŚRODOWISKA	ISGE	30	2,0	2,0	1,0			30												30	2							PW
BLOK XI		45	3,0	3,0	1,5	30				15										45	3,0							
1 OCENY ŚRODOWISKOWE W BIOGOSPODARCE	ISGE	45	3,0	3,0	1,5	30				15										45	3							PW
2 ZASADY ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU W PRZEMYSŁE	ISGE	45	3,0	3,0	1,5	30				15										45	3							PW
BLOK XII		30	1,0	2,0	1,0	30														30	1,0							
1 NATURALNE PREKURSORY SUBSTANCJI AKTYWNYCH	ISGE	30	1,0	2,0	1,0	30														30	1							PW
2 ZANIECZYSZCZENIE ŚRODOWISKA A ZDROWIE CZŁOWIEKA	ISGE	30	1,0	2,0	1,0	30														30	1							PW
BLOK XIII		60	4,0	4,0	2,5	30	15	15														60	4,0					
1 MASZYNY ROBOCZE I URZĄDZENIA ENERGETYCZNE W BIOGOSPODARCE	IC	60	4,0	4,0	2,5	30	15	15														60	4					WAT
2 BUDOWA I EKSPLOATACJA URZĄDZEŃ DO TRANSPORTU I DYSTRYBUCJI BIOPALIW	IC	60	4,0	4,0	2,5	30	15	15														60	4					WAT
BLOK XIV		60	4,0	4,0	2,5	30	15	15														60	4,0					
1 METODY INSTRUMENTALNE W BADANIACH JAKOŚCI PALIW CIEKŁYCH	IC	60	4,0	4,0	2,5	30	15	15														60	4					WAT
2 ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII	IC	60	4,0	4,0	2,5	30	15	15														60	4					WAT
BLOK XV (HES7)		30	1,0	2,0	1,0	15	15															30	1,0					
1 WYBRANE PROBLEMY ZARZĄDZANIA KRYZYSOWEGO	IC	30	1,0	2,0	1,0	15	15															30	1					
2 ZARZĄDZANIE BIZNESEM TECHNOLOGICZNYM	IC	30	1,0	2,0	1,0	15	15															30	1					
BLOK XVI		30	2,0	2,0	2,0																			30	2,0			
1 NOWE KIERUNKI PRODUKCJI OPAKOWAŃ ZWIĄZANE Z WYMAGANIAMI OCHRONY ŚRODOWISKA	IC	30	2,0	2,0	1,0	30																		30	2		PL	
2 ASPEKTY GMO W BIOGOSPODARCE	IC	30	2,0	2,0	1,0	30																		30	2		PL	

