

Kod przedmiotu:

C

Pozycja planu:

C.2.1

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE / ZAJĘCIACH

A. Podstawowe dane

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Nazwa przedmiotu / zajęć | Biologiczne i chemiczne procesy degradacji materiałów |
| Kierunek studiów | Technologia chemiczna |
| Poziom studiów | II stopnia (magisterskie 1,5 roczne) |
| Profil | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Specjalność | 2. Biotechnologia przemysłowa |
| Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów | Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu | dr inż. Agnieszka Bajorek, dr inż. Ilona Pyszka, |
| Przedmioty wprowadzające | Chemia organiczna, chemia fizyczna |
| Wymagania wstępne | Podstawowe wiadomości o właściwościach związków chemicznych |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS* |
|---------|----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|----------------------------|
| II | 15 | | 15 | | | | 2 |

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

| Lp. | Opis efektów uczenia się dla przedmiotu** | Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się | Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu) |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| WIEDZA | | | |
| W1 | Ma poszerzoną wiedzę w zakresie procesów degradacji materiałów w środowisku i w technologii chemicznej. | K_W02 | P7S_WG |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | Potrafi wykorzystać wiedzę z zakresu degradacji materiałów przy projektowaniu procesów technologicznych | K_U05 | P7S_UW |
| U2 | Potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć w zakresie materiałów, aparatury i metod badawczych do projektowania procesów w przemyśle chemicznym i pokrewnych. | K_U09 | P7S_UW |
| ... | | | |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | Potrafi współdziałać i pracować indywidualnie i w grupie, przyjmując w niej różne role. | K_K06 | P7S_KO |

3. METODY DYDAKTYCZNE

A. Stosowane metody tradycyjne (dotyczy planu VIII A)

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne.

B. Stosowane metody kształcenia na odległość (dotyczy planu VIII B)

Metoda synchroniczna : wykład zdalny w formie wideokonferencji, dyskusja zdalna.

Metoda asynchroniczna stosowana: filmy edukacyjne on-line, prezentacje multimedialne odtwarzane on-line.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

wykład – kolokwium z tematyki wykładów;
laboratorium – zaliczenie kolokwiów cząstkowych, wykonanie przewidzianych harmonogramem ćwiczeń (liczbę i tematy ćwiczeń ustala prowadzący zajęcia) i opracowanie otrzymanych wyników w postaci sprawozdań.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

| | |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wykłady | Metody degradacji materiałów: Mikrobiologiczne: <ul style="list-style-type: none">• Mikrobiologiczny rozkład polimerów, włókien i tkanin naturalnych i syntetycznych.• Mikrobiologiczny rozkład drewna i celulozy.• Degradacja mikrobiologiczna powłok malarskich, smarów i innych produktów węglowodorowych.• Mikrobiologiczna korozja metali. Fotochemiczne: <ul style="list-style-type: none">• Fotodegradacja materiałów polimerowych, barwników, materiałów pochodzenia naturalnego.• Mechanizm procesów inicjowanych światłem. Termiczne: <ul style="list-style-type: none">• Termiczna degradacja materiałów polimerowych, materiałów pochodzenia naturalnego.• Rodzaje pirolizy urządzenia stosowane w tych procesach. Sposoby zapobiegania procesom degradacji. |
| Ćwiczenia laboratoryjne | Fotowysielanie barwników. Fotodegradacja fenolu w środowisku wodnym. Degradacja odpadów poliuretanowych. Piroliza tworzyw sztucznych. Degradacja drewna. Korozja betonu. Wpływ promieniowania świetlnego na właściwości optyczne folii polimerowych. Oznaczanie produktów fotoreakcji naświetlanej folii polimetakrylanowej. Ocena wpływu promieniowania na tekstylia. |

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

| Efekt uczenia się | Forma oceny (podano przykładowe) | | | | | |
|-------------------|----------------------------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | |
| W1 | | | x | | | |
| U1 | | | x | | x | |
| U2 | | | x | | x | |
| K1 | | | | | x | |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Literatura podstawowa | <ol style="list-style-type: none"> Rabek J. F., 2022 r., Polimery. Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa Błądzki A. K., Jeziórska R, Kijęński J., 2021 r., Odzysk i recykling materiałów polimerowych. Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa Bołtryk M., Małaszkiwicz D., Orzepowski G., 2022 r. Materiały budowlane. Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa |
| Literatura uzupełniająca | <ol style="list-style-type: none"> 1. Baszkiewicz J., Kamiński M., 1997 r., Podstawy korozji materiałów. W. Politechniki Warszawskiej, Warszawa. 1. Czupryński B., 2004 r., Zagadnienia z chemii i technologii poliuretanów. W. Akademii Bydgoskiej, Bydgoszcz. 2. Praca zbiorowa, 1997 r., Ćwiczenia laboratoryjne z chemii i technologii polimerów. W. Politechniki Warszawskiej, Warszawa. 3. Praca zbiorowa, 1997 r., Recykling materiałów polimerowych, WNT, Warszawa. |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | | Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe) |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia | Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B | 30 |
| | Konsultacje | 5 |
| Praca własna studenta | Przygotowanie do zajęć | 5 |
| | Studiowanie literatury | 5 |
| | Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 5 |
| Łączny nakład pracy studenta | | 50 |
| Liczba punktów ECTS | | 2 |

* ostateczna liczba punktów ECTS

** efekty uczenia się dla przedmiotu stanowią uszczegółowienie wybranych, określonych efektów uczenia się dla kierunku (jako tzw. efekty przedmiotowe nie należy kopiować efektów kierunkowych)

*** wybrać / wpisać odpowiednio, główne stosowane metody dydaktyczne (zapisy muszą być spójne z planem studiów), metody kształcenia na odległość mogą być stosowane w zakresie przewidzianym pkt. IV.14-18 oraz pkt IX.3-4 Wytycznych do tworzenia studiów oraz projektowania i modyfikacji programów studiów w Politechnice Bydgoskiej im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich, **jeśli metody kształcenia na odległość nie są przewidziane dla danego przedmiotu / zajęć pkt 3B należy skreślić**

Kod przedmiotu:

C

Pozycja planu:

C.2.2

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE / ZAJĘCIACH

a. Podstawowe dane

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nazwa przedmiotu / zajęć | Chemia bioorganiczna |
| Kierunek studiów | Technologia chemiczna |
| Poziom studiów | II stopnia |
| Profil | ogólnoakademicki |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Specjalność | 2. Biotechnologia przemysłowa |
| Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów | Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu | dr hab. inż. Janina Kabatc, dr inż. Agnieszka Skotnicka |
| Przedmioty wprowadzające | Chemia organiczna |
| Wymagania wstępne | Student powinien poruszać się sprawnie w zakresie podstawowej wiedzy o chemii organicznej |

b. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS* |
|---------|----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|----------------------------|
| II | 30 | | 30 | | | | 3 |

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

| Lp. | Opis efektów uczenia się dla przedmiotu** | Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się | Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu) |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| WIEDZA | | | |
| W1 | Ma wiedzę z zakresu związków pochodzenia naturalnego. Zna ich budowę, zasady klasyfikacji, reaktywność i aktywność biologiczną | K_W01 | P7S_WG |
| UMIĘJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | Potrafi przeprowadzić wydzielenie, oczyszczenie i identyfikację związków pochodzenia naturalnego | K_U03 | P7S_UW |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | Radzi sobie zarówno pracując samodzielnie i zespołowo. Potrafi współdziałać i pracować indywidualnie i w grupie, przyjmując w niej różne role. | K_K06 | P7S_KO |

3. METODY DYDAKTYCZNE

Stosowane metody tradycyjne (dotyczy planu VIIIA)

| |
|-----------------------------------------------|
| Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne |
|-----------------------------------------------|

b. Stosowane metody kształcenia na odległość (dotyczy planu VIIIB)

| |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metoda synchroniczna Wykład zdalny w formie wideokonferencji, |
| Metoda asynchroniczna stosowana pomocniczo (metoda niezapewniająca bezpośredniej interakcji między studentem, a prowadzącym w czasie rzeczywistym, stosowana jedynie pomocniczo / uzupełniająco): np. filmy edukacyjne on-line, prezentacje multimedialne odtwarzane on-line itp. |

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

| |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wykład – zaliczenie pisemne, ćwiczenia laboratoryjne – kolokwia ustne z każdego wykonywanego ćwiczenia, sprawozdanie z wykonanego ćwiczenia, kolokwium pisemne |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

5. TREŚCI PROGRAMOWE

| | |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wykład | Zostaną omówione wybrane grupy związków pochodzenia naturalnego, takie jak: aminokwasy, peptydy, proteiny, węglowodany, lipidy, steroidy, terpeny, feromony, z uwzględnieniem ich budowy, klasyfikacji, reaktywności i aktywności biologicznej. Zwrócona zostanie uwaga na drogi biosyntezy produktów naturalnych. |
| Ćwiczenia laboratoryjne | Przedstawione zostaną metody izolacji wybranych związków z materiału roślinnego i zwierzęcego, a także wybrane metody identyfikacji i oznaczania substancji naturalnych |

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

| Efekt uczenia się | Forma oceny (podano przykładowe) | | | | | |
|-------------------|----------------------------------|-----------------|-----------|---------|--------------|---------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Referat |
| W1 | | | x | | | |
| U1 | | | | | x | |
| K1 | | | | | x | |

7. LITERATURA

| | |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Literatura podstawowa | Kołodziejczyk A., 2003 r., Naturalne związki organiczne, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa. McMurry J., 2005 r., Chemia Organiczna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa. Jarczewski J., 2007 r., Materiały do ćwiczeń laboratoryjnych z chemii organicznej dla studentów biologii. Wydanie II poprawione, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu. |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| | |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>Kurek J., Przybył A. K., pod redakcją M. Chrzanowskiej, 2010 r., Chemia produktów naturalnych, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu.</p> <p>Kafarski P., Wieczorek P., 1997 r., Ćwiczenia laboratoryjne z chemii bioorganicznej, Uniwersytet Opolski.</p> <p>Dzierzbicka K., Witt D., 2000 r., Chemia organicznych związków naturalnych. Ćwiczenia laboratoryjne, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej.</p> |
| Literatura uzupełniająca | <p>Nowak J., Kłódka D., Smolik H., Zakrzewska H., 2002 r., Ćwiczenia laboratoryjne biochemii, Akademia Rolnicza w Szczecinie.</p> <p>Milecki J., Brózda D., Boczoń W., 2001 r., Biochemia Wybór ćwiczeń, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań.</p> <p>Gawroński J., Gawrońska K., Kasprzak K., M. K., 2004 r., Współczesna synteza organiczna, wybór eksperymentów, Wydawnictwo Naukowe PWN.</p> <p>Kłyszajko-Stefanowicz L., 2003 r., Ćwiczenia z biochemii, Wydawnictwo Naukowe PWN.</p> <p>Stelmaszyńska-Zgliczyńska T., Laidler P., 2001 r., Ćwiczenia z chemii i biochemii, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego.</p> <p>Kędryna T., Gałka-Walczak M., Ostrowska B., 2001 r., Wybrane zagadnienia z biochemii ogólnej z ćwiczeniami, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego.</p> <p>Darewicz M., Niklewicz M., 2003 r., Chemia organiczna z biochemią. Przewodnik do ćwiczeń, Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, Olsztyn.</p> |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | | Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe) |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia | Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B | 60 |
| | Konsultacje | 2 |
| Praca własna studenta | Przygotowanie do zajęć | 5 |
| | Studiowanie literatury | 5 |
| | Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 5 |
| Łączny nakład pracy studenta | | 77 |
| Liczba punktów ECTS | | 3 |

* ostateczna liczba punktów ECTS

** efekty uczenia się dla przedmiotu stanowią uszczegółowienie wybranych, określonych efektów uczenia się dla kierunku (jako tzw. efekty przedmiotowe nie należy kopiować efektów kierunkowych)

*** wybrać / wpisać odpowiednio, główne stosowane metody dydaktyczne (zapisy muszą być spójne z planem studiów), metody kształcenia na odległość mogą być stosowane w zakresie przewidzianym pkt. IV.14-18 oraz pkt IX.3-4 Wytycznych do tworzenia studiów oraz projektowania i modyfikacji programów studiów w Politechnice Bydgoskiej im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich, **jeśli metody kształcenia na odległość nie są przewidziane dla danego przedmiotu / zajęć pkt 3B należy skreślić**

Kod przedmiotu: C

Pozycja planu: C.2.3

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

a. Podstawowe dane

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nazwa przedmiotu / zajęć | Procesy biotransformacji |
| Kierunek studiów | Technologia chemiczna |
| Poziom studiów | II stopnia (magisterskie 1,5 roczne) |
| Profil | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Specjalność | Biotechnologia Przemysłowa |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu | dr hab. inż. Ireneusz Grubecki, prof. UTP dr inż. Sylwia Kwiatkowska-Marks dr inż. Justyna Miłek dr inż. Ilona Trawczyńska dr inż. Sławomir Żak |
| Przedmioty wprowadzające | Inżynieria chemiczna i procesowa Inżynieria reaktorów chemicznych Chemia fizyczna |
| Wymagania wstępne | Znajomość podstawowych pojęć stechiometrii oraz kinetyki procesów homogenicznych |

b. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS* |
|---------|----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|----------------------------|
| II | 15 | | | | | | 1 |

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

| Lp. | Opis efektów uczenia się dla przedmiotu | Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się | Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu) |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| WIEDZA | | | |
| W1 | Ma szczegółową wiedzę z inżynierii chemicznej i bioprosesowej w zakresie przebiegu procesów biochemicznych. | K_W03 | P7S_WG |
| W2 | Ma specjalistyczną wiedzę zakresu tematyki przedmiotów proponowanych do wyboru. | K_W08 | P7S_WG |

3. METODY DYDAKTYCZNE

a. Stosowane metody tradycyjne (dotyczy planu VIII A)

wykład multimedialny

b. Stosowane metody kształcenia na odległość (dotyczy planu VIII B)

Wykład zdalny w formie wideokonferencji

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Zaliczenie pisemne lub ustne.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

| | |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wykłady | Ogólna charakterystyka procesów biotransformacji. Enzymy i ich klasyfikacja. Bilans masowy i energetyczny wzrostu mikroorganizmów. Kinetyka wzrostu biomasy – modele wzrostu. Kinetyka prostej reakcji enzymatycznej w układzie homogenicznym. Kinetyka hamowania reakcji enzymatycznych. Dezaktywacja enzymów. Elementy biokatalizy heterogenicznej: enzymy unieruchomione i szybkość reakcji. |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

| Efekt uczenia się | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|------------------|--------------------|-----------|---------|--------------|------|
| | Zaliczenie ustne | Zaliczenie pisemne | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Inne |
| W1 | x | x | | | | |
| W2 | x | x | | | | |
| U1 | | | | x | | |
| U2 | | | | | | |
| K1 | | | | | | |
| K2 | | | | | | |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Literatura podstawowa | Tabiś B., Grzywacz R., Skoneczny S., 2020. Inżynieria reaktorów biochemicznych. Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków. Bałdyga J., Henczka M., Podgórska W., 2018. Obliczenia w inżynierii bioreaktorów. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa. Szewczyk K., 2005. Kinetyka i bilansowanie procesów biochemicznych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa. |
| Literatura uzupełniająca | Illanes A., 2008. Enzyme Biocatalysis. Principle and Applications. Springer Science + Business Media (e-book). |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia | Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B | 15 |
| | Konsultacje | 1 |
| Praca własna studenta | Przygotowanie do zajęć | 1 |
| | Studiowanie literatury | 4 |
| | Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 4 |
| Łączny nakład pracy studenta | | 25 |
| Liczba punktów ECTS | | 1 |

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

C.2

Pozycja planu:

C.2.4

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE / ZAJĘCIACH

a. Podstawowe dane

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nazwa przedmiotu / zajęć | Ochrona obiektów w sektorze biotechnologicznym |
| Kierunek studiów | Technologia chemiczna |
| Poziom studiów | II stopnia |
| Profil | ogólnoakademicki |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Specjalność | Biotechnologia przemysłowa |
| Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów | Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu | dr inż. Joanna Kowalik , dr inż. Anna Zalewska |
| Przedmioty wprowadzające | Metaloznawstwo chemiczne i korozja metali, powłoki metalowe i organiczne, chemia fizyczna |
| Wymagania wstępne | Znajomość przebiegu zjawisk korozji chemicznej i elektrochemicznej |

b. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS* |
|---------|-------------|---------------------------|-----------------------------|--------------------------|---------------|----------------------|----------------------|
| II | 15 | | | 15 | | | 3 |

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

| Lp. | Opis efektów uczenia się dla przedmiotu** | Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się | Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu) |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| WIEDZA | | | |
| W1 | Ma specjalistyczną wiedzę zakresu tematyki przedmiotów proponowanych do wyboru. Zna zasady określenia środowiska korozyjnego i doboru odpowiedniego systemu ochronnego dla obiektów przemysłowych. | K_W08 | P7S_WG |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | Potrafi przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań związanych z modelowaniem i projektowaniem procesów wykorzystać wiedzę z technologii chemicznej, inżynierii chemicznej i dyscyplin pokrewnych | K_U05 | P7S_UW |
| U2 | Potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć w zakresie materiałów, aparatury i metod badawczych do projektowania procesów w przemyśle chemicznym i pokrewnych | K_U09 | P7S_UW |

| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------|
| K1 | Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób. | K_K01 | P7S_KK |
| K2 | Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy. | K_K02 | P7S_KO |
| K3 | Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu. | K_K07 | P7S_KK |

3. METODY DYDAKTYCZNE

a. Stosowane metody tradycyjne (dotyczy planu VIIIA)

Wykład multimedialny, prezentacja multimedialna, dyskusja.

b. Stosowane metody kształcenia na odległość (dotyczy planu VIIIB)

| |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metoda synchroniczna: wykład zdalny w formie wideokonferencji, dyskusja zdalna. |
| Metoda asynchroniczna stosowana pomocniczo: filmy edukacyjne on-line, prezentacje multimedialne odtwarzane on-line. |

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Przygotowanie projektu, prezentacja multimedialna, referowanie projektu.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

| | |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wykład | Definicje i klasyfikacja środowisk korozyjnych. Stopnie agresywności korozyjnej. Przykładowe oznaczenie warunków eksploatacyjnych określonej konstrukcji. Zasady doboru zabezpieczeń antykorozyjnych. Zabezpieczenie powierzchni betonowych i żelbetonowych. Zabezpieczenie konstrukcji stalowych. Dobór materiału konstrukcyjnego i ochronnego. Przykładowe rozwiązania posadzek chemoodpornych. Materiały chemoodporne. Laminaty. Chemicznie odporne tworzywa nieorganiczne. Kwasoodporne materiały naturalne i cementy. Zabezpieczenia z powłok malarskich i tworzyw sztucznych, materiały polimerowe stosowane w przemyśle biotechnologicznym. Polimerowe kompozyty i kompozytowe materiały konstrukcyjne. Aparatura i sprzęt wykonawczy, aplikacyjny, ochronny. Zasady doboru materiałów antykorozyjnych, chemoodpornych do aparatury biotechnologicznej. |
| Projekt | Przygotowanie projektu z zadanego tematu zgodnie z planem wskazanym przez prowadzącego. |

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

| Efekt uczenia się | Forma oceny (podano przykładowe) | | | | | |
|-------------------|----------------------------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Zaliczenie przedmiotu |
| W1 | | | | x | | |
| W2 | | | | x | | |
| U1 | | | | x | | |

| | | | | | | |
|----|--|--|--|---|--|--|
| U2 | | | | x | | |
| K1 | | | | x | | |
| K2 | | | | x | | |
| K3 | | | | x | | |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Literatura podstawowa | <ol style="list-style-type: none"> 1. PN-EN ISO 1294:2018 Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich 2. Normy ISO – Farby i lakiery 3. Zimowicz Z., Gauda K., 2003 r., Powłoki organiczne w technice antykorozyjnej, Politechnika Lubelska, Lublin. 4. Baszkiewicz J., Kamiński M., 2006 r., Korozja materiałów, Politechnika Warszawska, Warszawa. Czasopismo – Lakiernictwo |
| Literatura uzupełniająca | <ol style="list-style-type: none"> 1. Praca zbiorowa, Powłoki malarsko - lakiernicze, WNT, Warszawa 1983 r. 2. Praca zbiorowa pod redakcją Sianko U., Poradnik galwanotechnika, WNT, Warszawa 2002 r. Norma PN-EN- ISO 8501-1,2,3:2008 |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | | Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe) |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia | Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B | 30 |
| | Konsultacje | 10 |
| Praca własna studenta | Przygotowanie do zajęć | 10 |
| | Studiowanie literatury | 15 |
| | Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 15 |
| Łączny nakład pracy studenta | | 80 |
| Liczba punktów ECTS | | 3 |

* ostateczna liczba punktów ECTS

** efekty uczenia się dla przedmiotu stanowią uszczegółowienie wybranych, określonych efektów uczenia się dla kierunku (jako tzw. efekty przedmiotowe nie należy kopiować efektów kierunkowych)

*** wybrać / wpisać odpowiednio, główne stosowane metody dydaktyczne (zapisy muszą być spójne z planem studiów), metody kształcenia na odległość mogą być stosowane w zakresie przewidzianym pkt. IV.14-18 oraz pkt IX.3-4 Wytycznych do tworzenia studiów oraz projektowania i modyfikacji programów studiów w Politechnice Bydgoskiej im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich, **jeśli metody kształcenia na odległość nie są przewidziane dla danego przedmiotu / zajęć pkt 3B należy skreślić**

Kod przedmiotu: C

Pozycja planu: C.2.5

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE / ZAJĘCIACH**a. Podstawowe dane**

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nazwa przedmiotu / zajęć | Inżynieria reaktorów biochemicznych |
| Kierunek studiów | Technologia Chemiczna |
| Poziom studiów | II stopnia |
| Profil | ogólnoakademicki |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Specjalność | 2. Biotechnologia przemysłowa |
| Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów | Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusa | dr hab. inż. Ireneusz Grubecki, prof. PBS dr inż. Sylwia Kwiatkowska-Marks dr inż. Justyna Miłek dr inż. Ilona Trawczyńska dr inż. Sławomir Żak |
| Przedmioty wprowadzające | Inżynieria Reaktorów Chemicznych Inżynieria bioprosesowa Chemia fizyczna |
| Wymagania wstępne | Znajomość: <ul style="list-style-type: none"> podstawowych zagadnień przenoszenia pędu, ciepła i masy, algebry i analizy matematycznej z zakresu studiów technicznych |

b. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS* |
|---------|-------------|---------------------------|-----------------------------|--------------------------|---------------|----------------------|----------------------|
| II | 15 | | 15 | | | | 3 |

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

| Lp. | Opis efektów uczenia się dla przedmiotu** | Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się | Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu) |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| WIEDZA | | | |
| W1 | Ma poszerzoną wiedzę w zakresie i reakcji chemicznych prowadzonych w obecności katalizatorów biologicznych. | K_W02 | P7S_WG |
| W2 | Ma szczegółową wiedzę z inżynierii chemicznej w zakresie inżynierii reaktorów biochemicznych. | K_W03 | P7S_WG |
| UMIĘJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | Potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć w zakresie, aparatury i metod badawczych przydatnych w projektowaniu i modelowaniu procesów biotechnologicznych | K_U09 | P7S_UW |

| | | | |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------------------|
| U2 | Potrafi wykorzystać poznane modele matematyczne do doboru typu bioreaktora oraz jego zaprojektowania w określonym procesie biotechnologicznym. | K_U10 | P7S_UW |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób. | K_K01 | P7S_KK P7S_KO |
| K2 | Potrafi współdziałać oraz pracować indywidualnie i w zespole projektowym, przyjmując w niej różne role. | K_K06 | P7S_KO |

3. METODY DYDAKTYCZNE

a. Stosowane metody tradycyjne (dotyczy planu VIII A)

| |
|-----------------------------------------------|
| Wykład multimedialny, Ćwiczenia laboratoryjne |
|-----------------------------------------------|

b. Stosowane metody kształcenia na odległość (dotyczy planu VIII B)

| |
|-----------------------------------------|
| Wykład zdalny w formie wideokonferencji |
|-----------------------------------------|

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

| |
|------------------------------|
| Zaliczenie pisemne lub ustne |
|------------------------------|

5. TREŚCI PROGRAMOWE

| | |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wykład | Wprowadzenie do projektowania i modelowania bioreaktorów. Systematyka reaktorów biochemicznych. Bioreaktory okresowe. Przepływowe bioreaktory zbiornikowe: 1) pojedynczy bioreaktor przepływowy, 2) bioreaktor z częściowym zagęszczaniem i recyrkulacją biomasy, 3) kaskada bioreaktorów zbiornikowych. Barbotażowe bioreaktory kolumnowe. Bioreaktory rurowe i fluidyzacyjne. Bioreaktory airlift. Bioreaktory membranowe. Rozwiązania konstrukcyjne reaktorów biochemicznych. |
| Ćwiczenia laboratoryjne | Ćwiczenia laboratoryjne z zakresu treści omawianych na wykładach. |

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

| Efekt uczenia się | Forma oceny (podano przykładowe) | | | | | |
|-------------------|----------------------------------|--------------------|-----------|---------|--------------|-------|
| | Egzamin ustny | Zaliczenie pisemne | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | |
| W1 | | × | | | | |
| W2 | | × | | | | |
| U1 | | × | | | | |
| U2 | | × | | | | |
| K1 | | × | | | | |
| K2 | | × | | | | |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Literatura podstawowa | Tabiś B., Grzywacz R., Skoneczny S., 2020. Inżynieria reaktorów biochemicznych. Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków. Bałdyga J., Henczka M., Podgórska W., 2018. Obliczenia w inżynierii bioreaktorów. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa. Kato H., Horiuchi J., Yoshida F., 2015. Biochemical engineering. Wiley-VCH Verlag GmbH, Weinheim, ss. 97-133. |
| Literatura uzupełniająca | Illanes A., Wilson A., Vera C., 2014. Problem Solving in Enzyme Biocatalysis. John Wiley & Sons, Chichester, ss. 141-277 |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | | Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe) |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia | Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B | 30 |
| | Konsultacje | 10 |
| Praca własna studenta | Przygotowanie do zajęć | 10 |
| | Studiowanie literatury | 10 |
| | Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, itd.) | 15 |
| Łączny nakład pracy studenta | | 75 |
| Liczba punktów ECTS | | 3 |

* ostateczna liczba punktów ECTS

** efekty uczenia się dla przedmiotu stanowią uszczegółowienie wybranych, określonych efektów uczenia się dla kierunku (jako tzw. efekty przedmiotowe nie należy kopiować efektów kierunkowych)

*** wybrać / wpisać odpowiednio, główne stosowane metody dydaktyczne (zapisy muszą być spójne z planem studiów), metody kształcenia na odległość mogą być stosowane w zakresie przewidzianym pkt. IV.14-18 oraz pkt IX.3-4 Wytucznych do tworzenia studiów oraz projektowania i modyfikacji programów studiów w Politechnice Bydgoskiej im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich, **jeśli metody kształcenia na odległość nie są przewidziane dla danego przedmiotu / zajęć pkt 3B należy skreślić**

Kod przedmiotu: C

Pozycja planu: C.2.6

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE / ZAJĘCIACH

a. Podstawowe dane

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nazwa przedmiotu / zajęć | Operacje i procesy jednostkowe w biotechnologii |
| Kierunek studiów | Technologia chemiczna |
| Poziom studiów | II stopnia (magisterskie 1,5 roczne) |
| Profil | ogólnoakademicki |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Specjalność | Biotechnologia Przemysłowa |
| Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów | Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu | dr hab. inż. Ireneusz Grubecki, prof. UTP dr inż. Sylwia Kwiatkowska-Marks dr inż. Justyna Miłek dr inż. Ilona Trawczyńska dr inż. Sławomir Żak |
| Przedmioty wprowadzające | Inżynieria chemiczna, Podstawy biotechnologii, Operacje rozdzielania mieszanin |
| Wymagania wstępne | Student potrafi pozyskiwać informacje ze wskazanych źródeł, właściwie je interpretuje i wyciąga wnioski. |

b. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS* |
|---------|-----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|----------------------------|
| II | 15 ^E | | | 15 | | | 3 |

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

| Lp. | Opis efektów uczenia się dla przedmiotu** | Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się | Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu) |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| WIEDZA | | | |
| W1 | Student ma wiedzę na temat operacji i procesów jednostkowych stosowanych w biotechnologii. | K_W08 | P7S_WG |
| W2 | Ma szczegółową wiedzę z inżynierii chemicznej w zakresie inżynierii reaktorów biochemicznych. | K_W03 | P7S_WG |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | Potrafi dobrać i zaprojektować bioreaktor w określonym procesie biotechnologicznym wraz z aparatami niezbędnymi do wydzielenia bioproduktów. | K_U10 | P7S_UW |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | Analizuje, ocenia i proponuje różne rozwiązania inżynierskie. | K_K02 | P7S_KK |

3. METODY DYDAKTYCZNE

a. Stosowane metody tradycyjne (dotyczy planu VIII A)

| |
|--------------------------------------------|
| Wykład multimedialny, ćwiczenia projektowe |
|--------------------------------------------|

b. Stosowane metody kształcenia na odległość (dotyczy planu VIII B)

| |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metoda synchroniczna Wykład zdalny w formie wideokonferencji, dyskusja zdalna |
| Metoda asynchroniczna stosowana pomocniczo (metoda niezapewniająca bezpośredniej interakcji między studentem, a prowadzącym w czasie rzeczywistym, stosowana jedynie pomocniczo / uzupełniająco): Nie dotyczy |

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

| |
|----------------------------------------------------|
| Egzamin pisemny lub ustny, przygotowanie projektu. |
|----------------------------------------------------|

5. TREŚCI PROGRAMOWE

| | |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wykład | Podstawowe pojęcia związane z operacjami jednostkowymi stosowanymi w biotechnologii. Biologiczne podstawy procesów mikrobiologicznych: 1) dobór mikroorganizmów stosowanych w biotechnologii, 2) deponowanie utrwalanie i przechowywanie czystych kultur. Techniki hodowli drobnoustrojów. Bioreaktory: 1) dobór reaktorów, 2) projektowanie podstawowych wymiarów bioreaktorów. Zapewnienie warunków aseptycznych w biotechnologii. Dezintegracja ścian komórkowych. Operacje mechaniczne: 1) rozdzielanie materiałów niejednorodnych, 2) mieszanie ciał stałych i cieczy, 3) napowietrzanie. Operacje termiczne. Oczyszczanie i utrwalanie bioproduktów: krystalizacja, dehydratacja, suszenie. |
| Ćwiczenia projektowe | Wykonanie projektu związanego z treściami wprowadzonymi na wykładzie |

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

| Efekt uczenia się | Forma oceny (podano przykładowe) | | | | | |
|-------------------|----------------------------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | |
| W1 | | × | | | | |
| W2 | | × | | | | |
| U1 | | | | x | | |
| K1 | | | | x | | |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Literatura podstawowa | 1. Ratledge C., Kristiansen B. 2011, Podstawy biotechnologii, PWN, Warszawa. 2. Libudysz Z., Kowal K., Żakowska Z. 2008, Mikrobiologia techniczna. Mikroorganizmy w biotechnologii, ochronie środowiska i produkcji żywności, PWN, Warszawa. 3. Fiedurek J., 2000, Procesy jednostkowe w biotechnologii, Wyd. UMCS, |
| Literatura uzupełniająca | 1. Tabiś B., Grzywacz R., Skoneczny S., 2020, Inżynieria reaktorów biochemicznych. Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków. 2. Ledakowicz S., 2018. Inżynieria biochemiczna. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa. |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | | Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia | Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B | 30 |
| | Konsultacje | 5 |
| Praca własna studenta | Przygotowanie do zajęć | 10 |
| | Studiowanie literatury | 10 |
| | Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 20 |
| Łączny nakład pracy studenta | | 75 |
| Liczba punktów ECTS | | 3 |

* ostateczna liczba punktów ECTS

** efekty uczenia się dla przedmiotu stanowią uszczegółowienie wybranych, określonych efektów uczenia się dla kierunku (jako tzw. efekty przedmiotowe nie należy kopiować efektów kierunkowych)

*** wybrać / wpisać odpowiednio, główne stosowane metody dydaktyczne (zapisy muszą być spójne z planem studiów), metody kształcenia na odległość mogą być stosowane w zakresie przewidzianym pkt. IV.14-18 oraz pkt IX.3-4 Wytycznych do tworzenia studiów oraz projektowania i modyfikacji programów studiów w Politechnice Bydgoskiej im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich, **jeśli metody kształcenia na odległość nie są przewidziane dla danego przedmiotu / zajęć pkt 3B należy skreślić**

Kod przedmiotu:

C

Pozycja planu: C.2.7

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

a. Podstawowe dane

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nazwa przedmiotu / zajęć | Seminarium dyplomowe |
| Kierunek studiów | Technologia chemiczna |
| Poziom studiów | II stopnia (magisterskie 1,5 roczne) |
| Profil | ogólnoakademicki |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Specjalność | 1. Inżynieria surowców odpadowych |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu | Kierownicy jednostek dyplomujących |
| Przedmioty wprowadzające | Przedmioty specjalnościowe, Informatyka |
| Wymagania wstępne | Znajomość podstawowych zagadnień związanych z technologią chemiczną i wybraną specjalnością |

b. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS* |
|---------|----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|----------------------------|
| III | | | | | 30 | | 2 |

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

| Lp. | Opis efektów uczenia się dla przedmiotu | Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się | Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu) |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| WIEDZA | | | |
| W1 | Zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; ma wiedzę z informatyki, pozwalającą między innymi korzystać z zasobów informacji patentowej. | K_W08 | P7S_WK |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych właściwie dobranych źródeł, także w języku obcym oraz dokonać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie | K_U01 | P7S_UK P7S_UO |
| U2 | Potrafi przygotować i przedstawić prezentację oraz opracowanie naukowe, także w języku obcym na poziomie B2+ESOKJ, na temat realizacji zadania projektowego oraz | K_U02 | P7S_UO P7S_UK P7S_UW |

| | | | |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------------------|
| | poprowadzić dyskusję dotyczącą przedstawionej prezentacji | | |
| U3 | Potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich oraz potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia | K_U12 | P7S_UU |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób. | K_K01 | P7S_KK P7S_KO |
| K2 | Rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu - m.in. poprzez środki masowego przekazu - informacji i opinii dotyczących osiągnięć technologii chemicznej i in-nych aspektów działalności inżyniera-chemika; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały, przedstawiając różne punkty widzenia. | K_K03 | P7S_KK P7S_KO |

3. METODY DYDAKTYCZNE

a. Stosowane metody tradycyjne (dotyczy planu VIII A)

| |
|--------------------------------------|
| Prezentacja multimedialna , dyskusja |
|--------------------------------------|

b. Stosowane metody kształcenia na odległość (dotyczy planu VIII B)

| |
|----------------------|
| Metoda synchroniczna |
|----------------------|

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

| |
|--------------------------------------------------------------------|
| Seminarium – Przygotowanie prezentacji, aktywny udział w dyskusji. |
|--------------------------------------------------------------------|

5. TREŚCI PROGRAMOWE

| | |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Seminaria | Wymagania merytoryczne i formalne przygotowania pracy magisterskiej, plagiat. Metodologia poszukiwania literatury i selekcji informacji, planowanie części eksperymentalnej, analiza i opis wyników przeprowadzonych badań, formułowanie wniosków, przygotowanie prezentacji. |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

| Efekt uczenia się | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Prezentacja |
| W1 | | | | | | x |
| U1 | | | | | | x |
| U2 | | | | | | x |
| U3 | | | | | | x |
| K1 | | | | | | x |
| K2 | | | | | | x |

7. LITERATURA

| | |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Literatura podstawowa | Zabielski R., 2013r., Technika pisania i prezentowania przyrodniczych prac naukowych, PWN. Literatura specjalistyczna związana z realizowanym tematem pracy dyplomowej. |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| | |
|--------------------------|--|
| Literatura uzupełniająca | |
|--------------------------|--|

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia | Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B | 30 |
| | Konsultacje | 5 |
| Praca własna studenta | Przygotowanie do zajęć | 10 |
| | Studiowanie literatury | 10 |
| | Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 5 |
| Łączny nakład pracy studenta | | 60 |
| Liczba punktów ECTS | | 2 |

* ostateczna liczba punktów ECTS

** efekty uczenia się dla przedmiotu stanowią uszczegółowienie wybranych, określonych efektów uczenia się dla kierunku (jako tzw. efekty przedmiotowe nie należy kopiować efektów kierunkowych)

*** wybrać / wpisać odpowiednio, główne stosowane metody dydaktyczne (zapisy muszą być spójne z planem studiów), metody kształcenia na odległość mogą być stosowane w zakresie przewidzianym pkt. IV.14-18 oraz pkt IX.3-4 Wytucznych do tworzenia studiów oraz projektowania i modyfikacji programów studiów w Politechnice Bydgoskiej im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich, **jeśli metody kształcenia na odległość nie są przewidziane dla danego przedmiotu / zajęć pkt 3B należy skreślić**