

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: **Biochemia (BioAu>SI5BI18)**

Name:

Nazwa w języku polskim:

Name in Polish:

Nazwa w jęz. angielskim:

Name in English: **Biochemistry**

Dane dotyczące przedmiotu:

Information on course:

Jednostka oferująca przedmiot: Wydział Automatyki, Elektroniki i Informatyki
Course offered by department: Faculty of Automatic Control, Electronics and Computer Science
Przedmiot dla jednostki: Politechnika Śląska
Course for department: Silesian University of Technology

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

EGZ

Default type of course examination report:

EGZ

Język wykładowy:

polski

Language:

Polish

Strona WWW:

Course homepage:

<https://platforma.polsl.pl/rie/>

Skrócony opis:

Celem części zajęć realizowanej w semestrze 5 jest nabycie przez studentów wiedzy i umiejętności w zakresie przebiegu i badania podstawowych procesów biochemicznych, warunków na nie wpływających oraz metod ich monitorowania. Studenci zapoznają się z metodami określania aktywności biochemicznej mikroorganizmów, mechanizmami powstawania biofilmu, mechanizmami transportu błonowego, rodzajami oddychania komórkowego, fotosyntezą, integracją metabolizmu, mechanizmami biologicznego rozkładu ksenobiotyków.

Short description:

The aim of the part of the course carried out in the 5th semester is to acquire by students the knowledge and skills in the course and studies of basic biochemical processes, conditions influencing them and methods of their monitoring. Students will learn about the methods of determining the biochemical activity of microorganisms, mechanisms of biofilm formation, membrane transport mechanisms, types of cellular respiration, photosynthesis, integration of metabolism, and mechanisms of biological degradation of xenobiotics.

Opis:

Wykład:

1. Mechanizm, etapy oraz warunki tworzenia biofilmów pro- i eukariotycznych z podkreśleniem znaczenia zjawiska quorum sensing. Właściwości biofilmów, pozytywne i negatywne aspekty ich powstawania.
2. Metody pomiaru aktywności biochemicznej mikroorganizmów w różnych układach. Wykorzystanie mikrosensorów i biosensorów i innych metod pomiarowych. Wykorzystanie pomiarów aktywności biochemicznej w ocenie aktywności życiowej układów oraz jako wskaźników zanieczyszczenia biologicznego.
3. Skład chemiczny błon biologicznych. Funkcja błon determinowana jej składem. Mechanizmy transportu błonowego: pasywne i aktywne. Wpływ czynników zewnętrznych na właściwości błon biologicznych.
4. Typy i etapy oddychania komórkowego (fermentacja, oddychanie beztlenowe, oddychanie tlenowe). Substraty oddechowe. Bilans oddychania zależny od jego typu. Czynniki wpływające na biologiczne procesy utleniania. Cykl gliksalanowy.
5. Barwniki fotosyntetyczne główne i pomocnicze. Budowa i właściwości chlorofilu i warunki jego biosyntezy. Fotosystemu - budowa i funkcje. Fotosynteza oksygeniczna i anoksygeniczna - etapy, warunki przebiegu, produkty. Czynniki ograniczające przebieg fotosyntezy.
6. Integracja metabolizmu. Skomplikowana sieć reakcji precyzyjnie regulowana i koordynowana. Kluczowe produkty metabolizmu. Mechanizmy regulacji metabolizmu komórkowego.
7. Biochemiczne mechanizmy rozkładu związków ksenobiotycznych na wybranych przykładach.

Laboratoria:

1. Wykrywanie cukrowców oraz kwasów nukleinowych (DNA) w ekstrakcie drożdżowym
2. Reakcje charakterystyczne cukrowców
3. Kataliza enzymatyczna: oksydazy, katalaza, peroksydazy
4. Właściwości tłuszczów
5. Wyznaczanie optymalnego stężenia chlorku 2,3,5-trójfenyloetrazolowego podczas oznaczania aktywności dehydrogenaz za pomocą testu TTC
6. Wyznaczanie zakresu wprost proporcjonalnego przyrostu trójfenyloformazanu podczas oznaczania aktywności dehydrogenaz za pomocą testu TTC
7. Wyznaczanie toksyczności za pomocą testu TTC
8. Aktywność oddechowa – testy OUR

Liczba godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów

- Wykład: 30h
 - Laboratorium: 30h
 - Inne (zaliczenie wykładu, sprawozdań, konsultacje): 15
- Liczba godzin przeznaczonych na pracę własną studenta

- Przygotowanie do zaliczenia wykładu (egzamin): 40h
- Przygotowanie materiałów do laboratorium: 5h
- Przygotowanie teoretyczne do laboratorium: 15h
- Przygotowanie sprawozdań: 15h

Całkowita liczba godzin: 150

Description:

Lecture:

1. Mechanism, stages and conditions for the formation of pro- and eukaryotic biofilms with emphasis on the importance of quorum sensing. Properties of biofilms, positive and negative aspects of their formation.
2. Methods of measuring the biochemical activity of microorganisms in various systems. The use of microsensors and biosensors and other measurement methods. The use of biochemical activity measurements in the assessment of the vital activity of systems and as indicators of biological pollution.
3. Chemical composition of biological membranes. Membrane function determined by its composition. Membrane transport mechanisms: passive and active. The influence of external factors on the properties of biological membranes.
4. Types and stages of cellular respiration (fermentation, anaerobic respiration, aerobic respiration). Respiratory substrates. The balance of breathing depends on its type. Factors influencing biological processes of oxidation. The glyoxalate cycle.
5. Main and auxiliary photosynthetic pigments. Structure and properties of chlorophyll and conditions of its biosynthesis. Photosystem - structure and functions. Oxygenic and anoxygenic photosynthesis - stages, conditions, products. Factors limiting the course of photosynthesis.
6. Metabolism Integration. A complex network of reactions precisely regulated and coordinated. Key products of metabolism. Mechanisms of regulation of cellular metabolism.
7. Biochemical mechanisms of decomposition of xenobiotic compounds on selected examples.

Laboratories:

1. Detection of sugars and nucleic acids (DNA) in yeast extract
2. Characteristic reactions of sugars
3. Enzymatic catalysis: oxidases, catalase, peroxidases
4. Properties of fats
5. Determination of the optimal concentration of 2,3,5-triphenyltetrazolium chloride when determining the activity of dehydrogenases using the TTC test
6. Determination of the range of directly proportional increase in triphenylformazan when determining the activity of dehydrogenases using the TTC test
7. Determination of toxicity by TTC test
8. Respiration activity - OUR tests

The number of hours of classes with the direct participation of academic teachers or other persons conducting classes and students

- Lecture: 30h
- Laboratory: 30h
- Other (passing lectures, reports, consultations): 15

The number of hours devoted to the student's own work

- Preparation for passing the lecture (exam): 40h
- Preparation of materials for the laboratory: 5h
- Theoretical preparation for the laboratory: 15h
- Preparation of reports: 15h

Total hours: 150

Literatura:

1. J.M. Berg, L. Stryer, J.L. Tymoczko, G.J. Gatto: Biochemia; Wydawnictwo Naukowe PWN, 2018 i wcześniejsze
2. V.W. Rodwell, D.A. Bender, K.M. Botham, P.J. Kenelly, P.A. Weil: Biochemia Harpera, PZWL, Warszawa 2018 i wcześniejsze
3. J. Kączkowski: Podstawy Biochemii, WNT Warszawa 2017 i wcześniejsze
4. D. Hames, N. Hooper: Krótkie wykłady Biochemia, Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa, 2021 i wcześniejsze.

Bibliography:

1. J.M. Berg, L. Stryer, J.L. Tymoczko, G.J. Gatto: Biochemia; Wydawnictwo Naukowe PWN, 2018 i wcześniejsze
2. V.W. Rodwell, D.A. Bender, K.M. Botham, P.J. Kenelly, P.A. Weil: Biochemia Harpera, PZWL, Warszawa 2018 i wcześniejsze
3. J. Kączkowski: Podstawy Biochemii, WNT Warszawa 2017 i wcześniejsze
4. D. Hames, N. Hooper: Krótkie wykłady Biochemia, Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa, 2021 i wcześniejsze.

Efekty uczenia się:

Wiedza: zna i rozumie

- K1A_W06 - podstawowe kategorie pojęciowe i terminologiczne w biotechnologii oraz z zakresu matematyki, biologii, fizyki, chemii, statystyki, biometrii, informatyki oraz ochrony środowiska (terminologia przyrodnicza)
- K1A_W07 - mechanizmy zjawisk fizycznych, chemicznych i biologicznych przebiegających w przyrodzie
- K1A_W08 - zagadnienia z zakresu biologii, biologii molekularnej, biochemii, biofizyki dotyczącą funkcjonowania organizmów oraz ma podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną z zakresu chemii ogólnej, nieorganicznej, fizycznej i analitycznej
- K1A_W09 - związki i zależności między poszczególnymi obszarami biologii eksperymentalnej, a w szczególności hierarchiczną organizację procesów, w tym relacje struktura-funkcja na różnych poziomach organizacyjnych: makrocząsteczek (kwasów nukleinowych, białek, polisacharydów, lipidów), komórek (organizacji strukturalnej komórek i ich funkcji), tkanek i organizmów
- K1A_W11 - właściwości surowców, produktów i charakterystykę procesów stosowanych w biotechnologii (w tym zasady otrzymywaniu biomasy drobnoustrojów, alkoholi, kwasów organicznych, aminokwasów, enzymów, farmaceutyków) oraz zna kierunki rozwoju tej gałęzi przemysłu w kraju i na świecie
- K1A_W15 - podstawowe metody, techniki, technologie, narzędzia i materiały pozwalające na:
 - wykorzystanie materiału biologicznego w biotechnologii oraz analizę podstawowych procesów na poziomie biologii molekularnej

- od pojedynczych cząsteczek, poprzez kompleksy cząsteczek, makrocząsteczek do organizmów jednokomórkowych i wielokomórkowych

- rozwiązywanie prostych zadań inżynierskich związanych z technologią i inżynierią biochemiczną

• K1A_W17 - zasady bezpiecznego postępowania z chemikaliami oraz selekcji i utylizacji odpadów chemicznych i niebezpiecznych (m.in. mikroorganizmy patogenne), ma podstawową wiedzę dotyczącą zasad organizacji produkcji biotechnologicznej, zapewnienia jakości, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej

Umiejętności: potrafi

• K1A_U01 - pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, integrować je, dokonywać ich interpretacji oraz wyciągać wnioski i formułować opinie, korzysta z informacji źródłowych w języku angielskim

• K1A_U04 - wykazać umiejętność samokształcenia się

• K1A_U09 - zastosować odpowiednie urządzenia, oprogramowanie, oraz stworzyć narzędzie inżynierskie w celu wyszukiwania informacji, komunikowania się, organizowania i analizy danych, sporządzania raportów, prezentacji wyników

• K1A_U10 - planować proste eksperymenty, przeprowadzać obserwacje i pomiary w laboratorium/terenie pod kierunkiem opiekuna naukowego, następnie dokonywać ich interpretacji i wyciągać poprawne wnioski, przeprowadzać dyskusję z danymi literaturowymi

• K1A_U11 - wykorzystywać podstawowe techniki analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne w celu formułowania i rozwiązywania prostych zadań inżynierskich w tym procesów biochemicznych i operacji jednostkowych

• K1A_U14 - oceniać zagrożenia związane ze stosowaniem produktów i procesów chemicznych, w tym biochemicznych, potrafi pracować z materiałami niebezpiecznymi (chemikalia, mikroorganizmy potencjalnie patogenne) zgodnie z zasadami bezpieczeństwa higieny pracy oraz realizując właściwą gospodarkę odpadami; wykorzystuje zasady oszczędności surowców i energii, a poprzez modernizację urządzeń i procesów uzyskuje korzystne wskaźniki ekonomiczne i zmniejszenie obciążenia środowiska

• K1A_U16 - posługiwać się podstawowymi technikami laboratoryjnymi w syntezie, wydzielaniu i oczyszczaniu związków chemicznych (syntetycznych i naturalnych) oraz wykonywać obliczenia chemiczne i biochemiczne

Kompetencje społeczne: jest gotów do

• K1A_K01 - uczenia się przez całe życie, przede wszystkim w celu podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych

• K1A_K02 - współdziałania i pracowania w grupie; przyjmowania różnych ról

• K1A_K03 - określania priorytetów oraz identyfikowania i rozstrzygania dylematów związanych z realizacją określonego przez siebie i innych zadania

• K1A_K04 - prawidłowego identyfikowania i rozstrzygania dylematów związanych z wykonywaniem zawodu

• K1A_K05 - zrozumienia ważności pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje

• K1A_K06 - zrozumienia roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu – m.in. poprzez środki masowego przekazu – informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżyniera; jest gotów do podejmowania starań, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały

Learning outcomes:

Knowledge

Student knows and understands:

• K1A_W06 - basic conceptual and terminological categories in biotechnology and in the field of mathematics, biology, physics, chemistry, statistics, biometrics, computer science and environmental protection (natural terminology)

• K1A_W07 - mechanisms of physical, chemical and biological phenomena taking place in nature

• K1A_W08 - issues in the field of biology, molecular biology, biochemistry, biophysics connected with the functioning of organisms and has theoretically based general knowledge in the field of general, inorganic, physical and analytical chemistry

• K1A_W09 - relationships and dependencies between particular areas of experimental biology, in particular the hierarchical organization of processes, including structure-function relationships at various organizational levels: macromolecules (nucleic acids, proteins, polysaccharides, lipids), cells (structural organization of cells and their functions), tissues and organisms

• K1A_W11 - properties of raw materials, products and process characteristics used in biotechnology (including the principles of obtaining biomass microorganisms, alcohols, organic acids, amino acids, enzymes, pharmaceuticals) and knows the directions of development of this industry in the country and in the world

• K1A_W15 - basic methods, techniques, technologies, tools and materials allowing for:

- the use of biological material in biotechnology and analysis basic processes at the level of molecular biology
- from single molecules, through molecule complexes, macromolecules to unicellular and multicellular organisms
- solving simple engineering tasks related to biochemical technology and engineering

• K1A_W17 - principles of safe handling of chemicals as well as selection and disposal of chemical and hazardous waste (including pathogenic microorganisms), has basic knowledge of the principles of organizing biotechnological production, quality assurance, including quality management and running a business

Skills

Student is able to:

• K1A_U01 - obtain information from literature, databases and other sources, integrate them, interpret them, draw conclusions and formulate opinions, uses source information in English

• K1A_U04 - demonstrate self-education skills

• K1A_U09 - use appropriate devices, software, and create an engineering tool to search for information, communicate, organize and analyze data, prepare reports, present results

• K1A_U10 - plan simple experiments, carry out observations and measurements in the laboratory/field under the supervision of a scientific supervisor, then interpret them and draw correct conclusions, discuss with literature data

• K1A_U11 - use basic analytical, simulation and experimental techniques to formulate and solve simple tasks engineering including biochemical processes and unit operations

• K1A_U14 - assess the risks associated with the use of chemical products and processes, including biochemical ones, is able to work with hazardous materials (chemicals, potentially pathogenic microorganisms) in accordance with the principles of occupational health and

safety and implements proper waste management; uses the principles of saving raw materials and energy, and through the modernization of equipment and processes, it achieves favorable economic indicators and reduces the burden on the environment

• K1A_U16 - use basic laboratory techniques

in the synthesis, separation and purification of chemical compounds (synthetic and natural) and perform chemical and biochemical calculations

Social competences

Student is ready for:

- K1A_K01 - lifelong learning, primarily in order to improve their professional and personal competences
- K1A_K02 - cooperation and working in a group; taking on different roles
- K1A_K03 - defining priorities and identifying and resolving dilemmas related to the implementation of a task defined by oneself and others
- K1A_K04 - correct identification and resolution of dilemmas related to the practice of the profession
- K1A_K05 - understanding the importance of non-technical aspects and effects of engineering activities, including its impact on the environment, and related responsibility for decisions
- K1A_K06 - understanding the social role of a graduate of a technical university, and especially understands the need to formulate and communicate

society - including through the mass media - information and opinions on technological achievements and other aspects of activity engineer; is willing to make efforts to convey such information and opinions in a way that is universally understood

Metody i kryteria oceniania:

Wykład:

Egzamin pisemny w formie testu zawierającego pytania otwarte i/lub wielokrotnego wyboru

Kryterium zaliczenia: minimum 50% poprawnych odpowiedzi.

Laboratorium:

Zaliczenie pisemne na podstawie kartkówki/kolokwium oraz sprawozdań (min.50% wymaganej maksymalnej punktacji).

Assessment methods and assessment criteria:

Lecture:

Written exam in the form of a test with open-ended and/or multiple-choice questions

Passing criterion: minimum 50% of correct answers.

Lab:

Written test based on quizzes/colloquium and reports (min. 50% of the required maximum score).

Przynależność do grup przedmiotów w cyklach:

Element of course groups in various terms:

Opis grupy przedmiotów Course group description	Cykl pocz. First term	Cykl kon. Last term
Biotechnologia S1 semestr 5 specj. BIO (BioAu>SI5-BIO-18) <i>missing group description in English</i> (BioAu>SI5-BIO-18)	2020/2021-Z	

Punkty przedmiotu w cyklach:

Course credits in various terms:

<bez przypisanego programu>

<without a specific program>

Typ punktów Type of credits	Liczba Number	Cykl pocz. First term	Cykl kon. Last term
Europejski System Transferu Punktów (ECTS) European Credit Transfer System (ECTS)	5	2020/2021-Z	