

## KARTA PRZEDMIOTU

**Nazwa przedmiotu:** *Basics of microbiological and biochemical processes (BioAIS-BF>SMs1BMp3O)*  
**Name:**  
**Nazwa w języku polskim:**  
**Name in Polish:**  
**Nazwa w jęz. angielskim:** *Basics of microbiological and biochemical processes*  
**Name in English:**

### Dane dotyczące przedmiotu:

#### Information on course:

**Jednostka oferująca przedmiot:** Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki  
**Course offered by department:** Faculty of Energy and Environmental Engineering  
**Przedmiot dla jednostki:** Politechnika Śląska  
**Course for department:** Silesian University of Technology

#### Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

ZAL

#### Default type of course examination report:

ZAL

#### Język wykładowy:

angielski

#### Language:

English

#### Strona WWW:

#### Course homepage:

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

#### Skrócony opis:

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z terminologią i procesami z zakresu mikrobiologii i biochemii. W trakcie zajęć studenci poznają główne grupy mikroorganizmów, ich budowę, siedliska, funkcjonowanie (grupy fizjologiczne), podstawowe procesy biochemiczne i ich mechanizmy m.in. właściwości enzymów i kinetykę reakcji enzymatycznych, procesy oddychania, fotosyntezy itp. Student zostanie zapoznany z metodologią badań przesiewowych mikroorganizmów użytecznych przemysłowo oraz przykładami możliwości biotechnologicznego zastosowania różnych grup organizmów.

#### Short description:

The aim of the course is to introduce the students to terminology and processes in the field of microbiology and biochemistry. During the course, the students will get knowledge about the main groups of microorganisms, their structure, habitats, functioning (physiological groups), the basic biochemical processes and their mechanisms e.i. the enzymes properties and kinetics of enzymes reactions, respiration, photosynthesis ect. The student will be introduced to the methodology of screening of industrially useful microorganisms, and examples of the possibilities of biotechnological application of various groups of organisms.

#### Opis:

##### Wykłady:

1. Wprowadzenie do mikrobiologii i biochemii (morfologia i fizjologia mikroorganizmów w kontekście przebiegu bioprocessów).
2. Rodzaje procesów metabolicznych.
3. Właściwości enzymów i kinetyka reakcji enzymatycznych.
4. Mikroorganizmy i ich procesy życiowe: oddychanie (w tym fermentacja), fotosynteza, odżywianie heterotroficzne (rozkład wybranych substratów).
5. Metody stosowane w wykrywaniu i oznaczaniu wzrostu i aktywności mikroorganizmów.
6. Badania przesiewowe mikroorganizmów użytecznych przemysłowo. Metody ulepszania mikroorganizmów ważnych dla przemysłu.
7. Przemysłowo użyteczne enzymy i mikroorganizmy w produkcji biopaliw.

##### Laboratoria:

1. Nauka oparta na projektach (PBL). Jak otrzymać czyste kultury mikroorganizmów o specyficznych właściwościach przydatnych w produkcji biopaliw. Opracowanie własnej procedury skryningu mikroorganizmów.
2. Zastosowanie metodologii badań przesiewowych mikroorganizmów w celu uzyskania szczepów o oczekiwanych właściwościach:
  - 2.1. Celulolityczna aktywność mikroflory występującej w różnych miejscach.
  - 2.2. Aktywność amylolityczna mikroorganizmów wyizolowanych z różnych miejsc.
  - 2.3. Aktywność proteolityczna mikroflory występującej w różnych miejscach.

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

Godziny kontaktu

Wykład : 15 h

Laboratorium: 15 h

Zaliczenie wykładu: 5 h.

Zaliczenie laboratorium/projektu: 10 h

##### Praca własna studenta

Przygotowanie prezentacji projektu: 10h

Przygotowanie do prezentacji: 5 h

Przygotowanie do dyskusji projektowej: 5h

Przygotowanie do kolokwium z wykładu: 15 h

Przygotowanie do kolokwium z laboratorium: 10 h

Całkowity nakład pracy: 90 h

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Liczba punktów ECTS: 3</p> <p>Włącznie z</p> <p>Liczba punktów ECTS objętych programem studiów do zdobycia w ramach zajęć prowadzonych przy bezpośrednim udziale nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących przedmiot i studentów: 2.0</p> <p><b>Description:</b></p> <p>Lectures:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. An introduction to microbiology and biochemistry (morphology and physiology of microorganisms in the context of bioprocesses course).</li> <li>2. Types of metabolic processes.</li> <li>3. Enzyme properties and kinetics of enzymatic reactions.</li> <li>4. Microorganisms and their life processes: respiration (including fermentation), photosynthesis, heterotrophic nutrition (the decomposition of various substrates).</li> <li>5. Methods used in the detection and determination of the growth and activity of microorganisms.</li> <li>6. Screening of industrially useful microorganisms. Methods of improvement of industrially important microorganisms.</li> <li>7. Industrially useful enzymes and microorganisms in production of biofuels.</li> </ol> <p>Laboratories:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Project Based Learning (PBL). How to obtain the pure cultures of microorganisms with specific properties useful in term of biofuels production. Developing of the own microorganisms screening procedure.</li> <li>2. Application of methodology of screening of microorganism in aim to obtain the strains with expected properties: <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Cellulolytic activity of microflora present in different sites.</li> <li>2.2. Amylolytic activity of microorganisms isolated from different sites.</li> <li>2.3. Proteolytic activity of microflora present in different sites.</li> </ol> </li> </ol> <p>Number of hours of classes with direct participation of academic teachers or other persons teaching courses and students</p> <p>Contact hours</p> <p>Lecture : 15 h</p> <p>Laboratory: 15 h</p> <p>Lecture credit: 5 h</p> <p>Laboratory/project credit: 10 h</p> <p>Student's own work</p> <p>Preparation of project presentation: 10 h</p> <p>Preparation to the presentation: 5 h</p> <p>Preparation to project discussion: 5 h</p> <p>Preparation to the final test of lecture: 15 h</p> <p>Preparation to the final test of laboratory: 10 h</p> <p>Total workload: 90 h</p> <p>Number of ECTS credits: 3</p> <p>Including</p> <p>Number of ECTS credits covered by the study programme to be earned as part of the courses taught with the direct participation of academic teachers or other persons teaching courses and students: 2.0</p> <p><b>Literatura:</b></p> <p>free ebooks:</p> <p><a href="https://www.pdfdrive.com/general-microbiology-d157940315.html">https://www.pdfdrive.com/general-microbiology-d157940315.html</a></p> <p><a href="https://www.pdfdrive.com/fundamentals-of-microbiology-d33440815.html">https://www.pdfdrive.com/fundamentals-of-microbiology-d33440815.html</a></p> <p><a href="https://www.pdfdrive.com/biochemistry-biochemistry-berg-d156703513.html">https://www.pdfdrive.com/biochemistry-biochemistry-berg-d156703513.html</a></p> <p><a href="https://www.pdfdrive.com/textbook-of-biochemistry-e14983388.html">https://www.pdfdrive.com/textbook-of-biochemistry-e14983388.html</a></p> <p><b>Bibliography:</b></p> <p>free ebooks:</p> <p><a href="https://www.pdfdrive.com/general-microbiology-d157940315.html">https://www.pdfdrive.com/general-microbiology-d157940315.html</a></p> <p><a href="https://www.pdfdrive.com/fundamentals-of-microbiology-d33440815.html">https://www.pdfdrive.com/fundamentals-of-microbiology-d33440815.html</a></p> <p><a href="https://www.pdfdrive.com/biochemistry-biochemistry-berg-d156703513.html">https://www.pdfdrive.com/biochemistry-biochemistry-berg-d156703513.html</a></p> <p><a href="https://www.pdfdrive.com/textbook-of-biochemistry-e14983388.html">https://www.pdfdrive.com/textbook-of-biochemistry-e14983388.html</a></p> <p><b>Efekty uczenia się:</b></p> <p>Wiedza: zna i rozumie</p> <p>- K2A_W01- szczegółowe i rozszerzone zagadnienia w zakresie matematyki, fizyki i chemii, oraz biologii, biologii molekularnej, biochemii, informatyki, ochrony środowiska i innych pokrewnych obszarów nauki niezbędne do modelowania, planowania, optymalizacji i charakteryzowania przemysłowych procesów biotechnologicznych oraz planowania doświadczeń i opracowywania wyników badań eksperymentalnych;</p> <p>- K2A_W02 - szczegółowe zagadnienia dotyczące operacji jednostkowych oraz złożonych procesów biotechnologicznych, obejmujące odpowiedni dobór materiałów, surowców, aparatury i urządzeń do ich realizacji oraz charakteryzowania otrzymanych produktów;</p> <p>- K2A_W03 - szczegółowe i rozszerzone zagadnienia dotyczące funkcjonowania organizmów oraz biosystemów; szczegółowo opisuje i wyjaśnia mechanizmy zjawisk fizycznych, chemicznych i biologicznych przebiegających w przyrodzie</p> <p>-K2A_W06 - szczegółowe zagadnienia z zakresu biotechnologii środowiskowej obejmujące zagadnienia oczyszczania ścieków (w tym aspekty dotyczące eksploatacji oczyszczalni i sterowania procesami oczyszczania ścieków)</p> <p>-K2A_W10 - zagadnienia dotyczące bioróżnorodności gatunkowej oraz z zakresu genetyki</p> <p>K2A_W18- szczegółowe zagadnienia z zakresu metod statystycznych i rozumie potrzebę ich stosowania w analizie danych;</p> <p>K2A_W19- szczegółowe zagadnienia z zakresu programowania inżynierskiego, organizacji, zarządzania i funkcjonowania sieci komputerowych i magazynów informacji;</p> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Umiejętności - student potrafi:

- K2A\_U01 - pozyskiwać i krytycznie oceniać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł oraz formułować na tej podstawie raporty i opinie, które wyczerpująco uzasadnia;
- K2A\_U02 - posługiwać się językiem obcym oraz korzystać z informacji źródłowych w tym języku;
- K2A\_U04- przygotować i przedstawić w języku polskim i angielskim dobrze udokumentowane opracowanie zagadnień dotyczących badań własnych w zakresie biotechnologii
- K2A\_U07 - korzystać z profesjonalnego oprogramowania lub samodzielnie je stworzyć, do projektowania i modelowania matematycznego procesów biotechnologicznych
- K2A\_U08 -analizować i rozwiązywać problemy związanych z biotechnologią i inżynierią bioprosesową, wykorzystując do tego celu metody teoretyczne, analityczne, symulacyjne i eksperymentalne
- K2A\_U12 - planować złożone eksperymenty, interpretować uzyskane wyniki, wyciągać wnioski, przeprowadzać dyskusję z danymi literaturowymi
- K2A\_U13 -wykorzystywać techniki analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne w celu formułowania i rozwiązywania prostych zadań inżynierskich
- K2A\_U16 - krytycznie analizować przemysłowe procesy biochemiczne oraz wprowadzać modyfikacje i ulepszenia w tym zakresie, wykorzystując zdobytą wiedzę, w tym wiedzę o najnowszych osiągnięciach nauki i techniki w zakresie biotechnologii
- K2A\_U17 -pracować w środowisku przemysłowym oraz w zespołach badawczych; zna i przestrzega zasad bezpieczeństwa związanych z wykonywaną pracą; potrafi pracować z materiałami niebezpiecznymi (chemikalia, mikroorganizmy potencjalnie patogenne, materiał zakaźny) zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy
- K2A\_U19- weryfikować koncepcje rozwiązań inżynierskich w odniesieniu do stanu wiedzy w biotechnologii oraz ma umiejętność oceny przydatności technologicznej surowców oraz doboru procesu technologicznego w odniesieniu do wymagań jakościowych produktu; potrafi krytycznie ocenić wyniki własnych badań eksperymentalnych oraz określić kierunek dalszych badań prowadzących do rozwiązania problemów z zakresu biotechnologii i inżynierii bioprosesowej
- K2A\_U24 -korzystać zarówno z tradycyjnych technik mikrobiologicznych, jak i metod molekularnych w biotechnologii
- K2A\_U25 - adaptować wiedzę z zakresu biotechnologii i dziedzin pokrewnych do rozwiązywania problemów biotechnologicznych oraz planowania nowych procesów przemysłowych

Kompetencje społeczne: jest gotów do

- K2A\_K03 - określania priorytetów oraz identyfikowania i rozstrzygania dylematów związanych z realizacją określonego przez siebie i innych zadania
- K2A\_K07 - myślenia i działania w sposób kreatywny i przedsiębiorczy

#### Learning outcomes:

Knowledge

Student knows and understands:

- K2A\_W01 – Detailed and extended issues in the field of mathematics, physics and chemistry, as well as biology, molecular biology, biochemistry, computer science, environmental protection and other related areas of science necessary for modeling, planning, optimization and characterization of industrial biotechnological processes as well as planning experiments and developing the results of experimental research
- K2A\_W02 - detailed issues related to unit operations and complex biotechnological processes, including proper selection of raw materials, equipment and devices for those processes and characteristics of the products obtained;
  - K2A\_W03 - detailed and extended issues related to organisms and functioning of biosystems; how to describe and explain in detail the mechanisms of physical, chemical and biological phenomena occurring in nature;
  - K2A\_W06 - detailed issues in the field of environmental biotechnology, comprising wastewater treatment (including the aspects related to the operation and control of wastewater treatment plants);
  - K2A\_W10 - issues related to the species biodiversity and genetics;
  - K2A\_W18- detailed issues related to statistical methods and the need for their use in data analysis;
  - K2A\_W19- detailed issues related to engineering programming, organization, management and operation of computer networks and information stores;

Skills

student is able to:

- K2A\_U01 - acquire and critically evaluate information from literature, databases and other sources, and formulate reports and opinions on this basis, which exhaustively justifies
- K2A\_U02 - speak a foreign language and use source information in this language;
- K2A\_U04 - prepare and present, in Polish and English, a well-documented study of issues related to own research in the field of biotechnology
- K2A\_U07 - use or create professional software for designing and mathematical modeling of biotechnological processes;
- K2A\_U08 - analyze and solve problems related to the biotechnology and bioprocess engineering, using theoretical, analytical, simulation and experimental methods;
- K2A\_U12 - plan complex experiments, interpret the obtained results, draw conclusions, conduct a discussion with literature data
- K2A\_U13 -use analytical, simulation and experimental techniques in order to formulate and solve simple engineering tasks;
- K2A\_U16 - critically analyze industrial biochemical processes and introduce modifications and improvements in this area, using the acquired knowledge, including knowledge about the latest achievements of science and technology in the field of biotechnology
- K2A\_U17 - work in industry and research teams; know and respect the work-related principles of safety; work with hazardous materials (chemicals, potentially pathogenic microorganisms, infectious material) in accordance with occupational health and safety rules;
- K2A\_U19 - verify the concepts of engineering solutions, with reference to the state of knowledge in biotechnology, and assess the technological suitability of raw materials and the selection of technological process, in relation to quality requirements of the product; critically evaluate the results of experimental studies and determine the direction of further research, aimed to solve problems in the field of biotechnology and bioprocess engineering;

K2A\_U24 - use both traditional microbiological techniques as well as molecular methods in biotechnology;  
 - K2A\_U25 - adapt knowledge in the field of biotechnology and related fields to solve biotechnological problems and plan new industrial processes;  
 Social competences  
 Student is ready for:  
 - K2A\_K03 - defining priorities and identifying and resolving dilemmas related to the implementation of a task set by oneself and others  
 - K2A\_K07 - think and act in a creative and entrepreneurial manner.

#### Metody i kryteria oceniania:

Wykład:  
 Pisemny test końcowy z pytaniami otwartymi lub pytaniami wielokrotnego wyboru  
 Kryteria zaliczenia: minimum 50% poprawnych odpowiedzi  
 Laboratorium:  
 - Udokumentowane przygotowanie raportu,  
 - Pisemny test końcowy z pytaniami otwartymi lub pytaniami wielokrotnego wyboru  
 Kryteria zaliczenia: minimum 50% poprawnych odpowiedzi

#### Assessment methods and assessment criteria:

Lecture:  
 Written final test with open questions or multiple choice questions  
 Passing criteria: minimum 50% of correct answers  
 Laboratory:  
 - Documented report preparation,  
 - Written final test with open questions or multiple choice questions  
 Passing criteria: minimum 50% of correct answers

#### Przynależność do grup przedmiotów w cyklach:

##### Element of course groups in various terms:

| Opis grupy przedmiotów<br>Course group description                                                                                                       | Cykl pocz.<br>First term | Cykl kon.<br>Last term |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------|
| Przedmioty obowiązkowe, 2 stopień, 1 semestr, B ang, studia stacjonarne (BioAIS-BF>1(1))<br><i>missing group description in English</i> (BioAIS-BF>1(1)) | 2020/2021-L              |                        |

#### Punkty przedmiotu w cyklach:

##### Course credits in various terms:

<bez przypisanego programu>

<without a specific program>

| Typ punktów<br>Type of credits                                                       | Liczba<br>Number | Cykl pocz.<br>First term | Cykl kon.<br>Last term |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------------|------------------------|
| Europejski System Transferu Punktów (ECTS)<br>European Credit Transfer System (ECTS) | 3                | 2020/2021-L              |                        |