

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: Mikrobiologia ogólna (BioAu>SI1MO19)

Name:

Nazwa w języku polskim:

Name in Polish:

Nazwa w jęz. angielskim:

Name in English: General microbiology

### 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

#### Skrócony opis:

Zdobycie wiedzy dotyczącej budowy i charakterystyki komórki bakteryjnej oraz możliwości obserwacji mikroskopowych jej elementów składowych, form morfologicznych bakterii, budowy sinic, promieniowców i grzybów mikroskopowych, podstaw teoretycznych pracy laboratoryjnej z takim materiałem oraz wykorzystywania mikroorganizmów w różnych procesach technologicznych (np. w oczyszczaniu ścieków -charakterystyka osadu czynnego).

#### Short description:

Gaining knowledge of the structure and characteristics of the bacterial cell and the possibility of microscopic observation of its constituent elements, morphological forms of bacteria, the construction of cyanobacteria, Actinomyces, theoretical knowledge of laboratory work with such material and microscopic fungi and the use of microorganisms in a variety of technological processes (p.e. wastewater treatment - characteristics of the activated sludge).

#### Opis:

Treści programowe

#### Wykład

- Budowa komórki Prokaryota; porównanie Pro- i Eukaryota
- Budowa ściany bakterii gramdodatnich i gramujemnych; mechanizm barwienia metoda Grama
- Podstawy mikroskopowania, typy barwień, preparaty trwałe i przyżyciowe
- Morfologia bakterii
- Charakterystyka Archaea, promieniowców, grzybów mikroskopowych, sinic, osadu czynnego
- Charakterystyka wirusów, cykl lityczny i lizogeny
- Wybrane przemiany metaboliczne bakterii: nityfikacja, denityfikacja, obieg fosforu i siarki, rozkład materii bezazotowej, fermentacja a oddychanie
- Horyzontalny transfer genów (koniugacja, transformacja, transdukcja)
- Wpływ różnych czynników fizycznych i chemicznych na bakterie (temperatura, UV, metale ciężkie, antybiotyki, fitonocydy, detergenty)
- Podstawowe pojęcia laboratoryjne (sterylizacja, pasteryzacja, tyndalizacja, konserwacja)
- metody posiewów, typy podłoży, szereg rozcieńczeń
- Oznaczanie liczebności mikroorganizmów w różnych środowiskach (woda, gleba, powietrze)
- Cechy uniwersalnego wskaźnika bakteryjnego w analizie sanitarnej, pojęcie miana, indeksu (NPL) bakterii
- Metody identyfikacji mikroorganizmów (morfologiczna, biochemiczna i molekularna PCR, FISH, se-kwencjonowanie)

•

#### Laboratoria

- Zapoznanie się z techniką pracy w laboratorium mikrobiologicznym – sterylizacja, metody posiewów, typy podłoży, wyposażenie pracowni
- Podstawy mikroskopowania – preparaty trwałe i przyżyciowe, typy barwień
- Morfologia wybranych grup bakterii i promieniowców – barwienie metoda Grama i obserwacje mi-kroskopowe/makroskopowe
- Charakterystyka sinic i grzybów mikroskopowych – obserwacje mikroskopowe/makroskopowe
- Mikrobiologiczna charakterystyka osadu czynnego, wycieczka dydaktyczna do oczyszczalni ścieków
- Wpływ czynników zewnętrznych na mikroorganizmy (UV, metale ciężkie, fitonocydy, antybiotyki)
- Mechanizmy działania środków dezynfekcyjnych i detergentów
- Metody identyfikacyjne w mikrobiologii.

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

Wykład: 30h

laboratorium: 30h

Liczba godzin przeznaczonych na pracę własną studenta:

Przygotowanie do zaliczenia wykładu-egzamin: 30 h

Przygotowanie do laboratorium: 30h

Przygotowanie sprawozdań: 30 h

Całkowita liczba godzin: 150

Liczba punktów ECTS: 5

w tym

Liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów: 2

#### Description:

##### Lecture

- Prokaryota cell structure; comparison of Pro- and Eukaryota
- Construction of the wall of gram-positive and gram-negative bacteria; dyeing mechanism, Gram method
- Basics of microscopy, types of staining, permanent and life preparations
- Bacterial morphology
- Characteristics of Archaea, actinomycetes, microscopic fungi, cyanobacteria, activated sludge
- Virus characteristics, lytic and lysogenic cycle
- Selected metabolic transformations of bacteria: nitrification, denitrification, phosphorus and sulfur circulation, decomposition of nitrogen-free matter, fermentation and respiration
- Horizontal gene transfer (conjugation, transformation, transduction)
- Influence of various physical and chemical factors on bacteria (temperature, UV, heavy metals, anti-biotics, phytoncides, detergents)
- Basic laboratory concepts (sterilization, pasteurization, tyndalization, preservation)
- culture methods, microbiological media types, dilutions method
- Determination of the abundance of microorganisms in different environments (water, soil, air)
- Features of the universal bacterial index in sanitary analysis, titration and index (MPN) of bacteria
- Methods for the identification of microorganisms (morphological, biochemical and molecular PCR, FISH, sequencing)
- 

##### Laboratories

- Getting acquainted with the technique of working in a microbiological laboratory – sterilization, culture methods, microbiological media types, laboratory equipment
- Basics of microscopy – permanent and non-permanent preparations, types of staining
- Morphology of selected groups of bacteria and actinomycetes – Gram staining and microscop-ic/macrosopic observations
- Characteristics of microscopic cyanobacteria and fungi – microscopic/macrosopic observations
- Microbiological characteristics of activated sludge, didactic excursion to wastewater treatment plant
- Influence of external factors on microorganisms (UV, heavy metals, phytoncides, antibiotics)
- Mechanisms of disinfectants and detergents performance
- Identification methods in microbiology

Number of hours of classes with direct participation of academic teachers or other lecturers and students

Contact hours

Lecture: 30h

laboratory: 30h

Student's own work:

Preparation for passing the lecture-exam: 30h

Preparation for the laboratory: 30h

Preparation of reports: 30 h

Total workload: 150

Number of ECTS credits: 5

including

Number of ECTS credits obtained 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

#### Literatura:

- ZIEMBIŃSKA A., WIECHETEK (WĘGRZYN) A.: Laboratorium mikrobiologiczne – wybrane ćwiczenia z mikrobiologii ogólnej i stosowanej – Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2010
- SCHLEGEL G. H.: Mikrobiologia ogólna – Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003
- KUNICKI-GOLDFINGER W.: Życie bakterii – Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005
- KOTELKO K., SEDLACZEK L., LACHOWICZ T. M., „Biologia bakterii”, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1984
- RÓŻAŁSKI A.: Ćwiczenia z mikrobiologii ogólnej – Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź, 1996

bieżące piśmiennictwo

#### Bibliography:

- ZIEMBIŃSKA A., WIECHETEK (WĘGRZYN) A.: Laboratorium mikrobiologiczne – wybrane ćwiczenia z mikrobiologii ogólnej i stosowanej – Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2010
- SCHLEGEL G. H.: Mikrobiologia ogólna – Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003
- KUNICKI-GOLDFINGER W.: Życie bakterii – Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005
- KOTELKO K., SEDLACZEK L., LACHOWICZ T. M., „Biologia bakterii”, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1984
- RÓŻAŁSKI A.: Ćwiczenia z mikrobiologii ogólnej – Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź, 1996

Actual research articles

#### Efekty uczenia się:

USOSweb: Szczegóły przedmiotu: BioAu>SI1MO19, w cyklu: <brak>, jednostka dawcy: <brak>, grupa przedm.: <brak>

## Wiedza

Student zna i rozumie:

- podstawowe kategorie pojęciowe i terminologiczne w biotechnologii oraz z zakresu matematyki, biologii, fizyki, chemii, statystyki, biometrii, informatyki oraz ochrony środowiska (terminologia przyrodnicza);
- mechanizmy zjawisk fizycznych, chemicznych i biologicznych przebiegających w przyrodzie
- 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
- 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
- podstawowe trendy rozwojowe dotyczące technik laboratoryjnych, analitycznych oraz technologii aplikacyjnych z zakresu bio-technologii i biologii molekularnej
- 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
- podstawowe zagadnienia z zakresu własności intelektualnej oraz potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej

(K1A\_W06, K1A\_W07, K1A\_W08, K1A\_W09, K1A\_W13, K1A\_W15, K1A\_W17)

## Umiejętności

Student potrafi:

- 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
  - wykazać umiejętność samokształcenia się
  - zastosować odpowiednie urządzenia, oprogramowanie, oraz stworzyć narzędzie inżynierskie w celu wyszukiwania informacji, komunikowania się, organizowania i analizy danych, sporządzania raportów, prezentacji wyników
  - 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
  - wykorzystywać podstawowe techniki analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne w celu formułowania i rozwiązywania prostych zadań inżynierskich w tym procesów biochemicznych i operacji jednostkowych
  - dostrzegać, przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich, ich aspekty systemowe i pozatechniczne; potrafi stawiać poprawne hipotezy dotyczące przyczyn zaistniałych sytuacji/zagrożeń oparte na logicznych przesłankach
  - 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 realizuje właściwą gospodarkę odpadami; wykorzystuje zasady oszczędności surowców i energii, a poprzez modernizację urządzeń i procesów uzyskuje korzystne wskaźniki ekonomiczne i zmniejszenie obciążenia środowiska
  - wykorzystywać podstawowe podłoża i techniki mikrobiologiczne do izolacji, selekcji i identyfikacji mikroorganizmów
  - określać skład jakościowo-ilościowy głównych grup mikroorganizmów uczestniczących w obiegu materii w różnych ekosystemach, rozpoznawać i identyfikować na podstawie kluczy oraz innych dostępnych narzędzi elementy przyrody żywej i nieożywionej
- (K1A\_U01, K1A\_U04, K1A\_U09, K1A\_U10, K1A\_U11, K1A\_U12, K1A\_U14, K1A\_U17, K1A\_U19)

## Kompetencje społeczne

Student jest gotów do:

- uczenia się przez całe życie, przede wszystkim w celu podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych
- współdziałania i pracowania w grupie; przyjmowania różnych ról
- współdziałania i pracowania w grupie; przyjmowania różnych ról
- prawidłowego identyfikowania i rozstrzygania dylematów związanych z wykonywaniem zawodu
- zrozumienia ważności pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje
- 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

(K1A\_K01, K1A\_K02, K1A\_K03, K1A\_K04, K1A\_K05, K1A\_K06)

## Learning outcomes:

### Knowledge

The student knows and understands:

- 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);
- mechanisms of physical, chemical and biological phenomena occurring in nature
- issues in the field of biology, molecular biology, biochemistry, biophysics concerning the functioning of organisms and has theoretically underpinned general knowledge in the field of general, inorganic, physical and analytical chemistry
- relationships and dependencies between individual areas of experimental biology, and in particular the hierarchical organization of processes, including structure-function relations at different organizational levels: macromolecules (nucleic acids, proteins, polysaccharides, lipids), cells (structural organization of cells and their functions), tissues and organisms
- basic development trends in laboratory, analytical and application technologies in the field of biotechnology and molecular biology
- basic methods, techniques, technologies, tools and materials allowing for:- the use of biological material in biotechnology and the analysis of basic processes at the molecular biology level - from single molecules, through complexes of molecules, macromolecules to unicellular and multicellular organisms - solving simple engineering tasks related to technology and biochemical engineering
- basic issues in the field of intellectual property and is able to use patent information resources

(K1A\_W06, K1A\_W07, K1A\_W08, K1A\_W09, K1A\_W13, K1A\_W15, K1A\_W17)

## Skills

Student is able to:

- obtain information from literature, databases and other sources, integrate them, interpret them and draw conclusions and formulate

opinions, use source information in English

- demonstrate self-study skills
- apply appropriate equipment, software, and create an engineering tool to search for information, communicate, organize and analyze data, prepare reports, present results
- plan simple experiments, carry out observations and measurements in the laboratory/ field under the guidance of a scientific supervisor, then interpret them and draw correct conclusions, conduct a discussion with literature data
- use basic analytical, simulation and experimental techniques to formulate and solve simple engineering tasks including biochemical processes and unit operations
- perceive, in the formulation and solution of engineering tasks, their systemic and non-technical aspects; can make correct hypotheses about the causes of situations / threats based on logical premises
- 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 health and implements proper waste management; uses the principles of saving raw materials and energy, and through the modernization of equipment and processes obtains favorable economic indicators and reduces the burden on the environment
- use basic microbiological substrates and techniques for the isolation, selection and identification of microorganisms
- determine the qualitative and quantitative composition of the main groups of microorganisms involved in the circulation of matter in various ecosystems, recognize and identify on the basis of keys and other available tools elements of animate and inanimate nature (K1A\_U01, K1A\_U04, K1A\_U09, K1A\_U10, K1A\_U11, K1A\_U12, K1A\_U14, K1A\_U17, K1A\_U19)

#### Social competence

The student is ready to:

- lifelong learning, primarily to improve their professional and personal competences
- collaborate and work in a group; taking on different roles
- collaborate and work in a group; taking on different roles
- correct identification and resolution of dilemmas related to the exercise of the profession
- understanding the importance of non-technical aspects and effects of engineering activities, including their impact on the environment, and the associated responsibility for the decisions made
- understand the social role of a graduate of a technical university, and in particular understands the need to formulate and transmit to the public – m.in through the mass media – information and opinions on technological achievements and other aspects of the engineer's activity; is prepared to make every effort to convey such information and opinions in a manner that is generally understood (K1A\_K01, K1A\_K02, K1A\_K03, K1A\_K04, K1A\_K05, K1A\_K06)

#### Metody i kryteria oceniania:

Wykład – egzamin pisemny opisowo-testowy

Kryterium zaliczenia: minimum 50% poprawnych odpowiedzi + 1 punkt

#### Laboratorium

Kolokwium i sprawozdanie z badań

Kryterium zaliczenia: minimum 50% poprawnych odpowiedzi + 1 punkt, dostarczenie opracowanego pisemnego sprawozdania z badań

#### Assessment methods and assessment criteria:

Lecture

Written exam (descriptive-test)

Passing criteria: minimum 50% of correct answers + 1 point

#### Laboratory

Test and laboratory report

Passing criteria: minimum 50% of correct answers for test + 1 point and written report from the laboratory assignment

#### Praktyki zawodowe:

-

#### Practical placement:

-

#### 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 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------|
| Biotechnologia S1 semestr 1 (BioAu>S11-19)<br><i>missing group description in English (BioAu&gt;S11-19)</i> | 2020/2021-Z              |                        |

#### 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) | 2                | 2020/2021-Z              |                        |