

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: Markery molekularne (BioCh-BS>SM2MM19S)
Name:
Nazwa w języku polskim:
Name in Polish:
Nazwa w jęz. angielskim: Molecular markers
Name in English:

Dane dotyczące przedmiotu: Information on course:

Jednostka oferująca przedmiot: Wydział Chemiczny
Course offered by department: Faculty of Chemistry
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:

polski

Language:

Polish

Skrócony opis:

Przedmiot markery molekularne pozwala studentom ugruntować wiedzę z zakresu biologii molekularnej i skupia się na praktycznym wykorzystaniu metod i markerów molekularnych w szeroko pojętej biotechnologii, inżynierii i ochronie środowiska.

Short description:

The subject of molecular markers allows students to solidify their knowledge of molecular biology and focuses on the practical use of molecular methods and markers in biotechnology, engineering and environmental protection in general.

Opis:

Wykład i ćwiczenia

- Podstawy genetyki i biologii komórki - budowa kwasów nukleinowych, cykl komórkowy, ekspresja genów, mitozą i mejozą, charakterystyka materiału genetycznego Pro-i Eukaryota, typy dziedziczenia: genom jądrowy i organellowy.
- Pojęcie markera molekularnego; podział markerów molekularnych: markery jednorodzielskie i dwu-rodzielskie, kodominujące i dominujące, markery dziedziczne a markery nabyte. Polimorfizm DNA.
- Wykorzystanie markerów genetycznych w hodowli roślin i zwierząt
- Markery molekularne w ekologii, zmienność molekularna rzadkich i zagrożonych gatunków.
- Podział metod molekularnych i ich charakterystyka:
- Hybrydyzacja kwasów nukleinowych, FISH a GISH. Malowanie chromosomów.
- PCR i jego odmiany.
- Elektroforeza białek i DNA. Klonowanie i sekwencjonowanie DNA.
- Enzymy restrykcyjne.
- Filogenetyka molekularna. Typy drzew filogenetycznych.
- Zegar molekularny.
- Konstrukcja map genetycznych i selekcja z użyciem markerów molekularnych.
- Markery bakteryjne - geny podstawowego metabolizmu a geny adaptatywne –
- użyteczność w badaniach mikrobiologicznych. Uniwersalne markery molekularne w badaniach mi-krobiologicznych i ich cechy.
- Baza danych NCBI.

Laboratoria

- Izolacja DNA bakteryjnego z próbek osadu czynnego metodą mechaniczną.
- Sprawdzanie prawidłowości izolacji genomowego DNA bakteryjnego metodą elektroforezy agarozowej.
- Amplifikacja bakteryjnych genów kodujących 16S rRNA metodą PCR.
- Elektroforeza w gradiencie denaturacji DGGE.
- Analiza bioinformatyczna uzyskanych wyników.

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

Wykład: 15h

Ćwiczenia: 15h

laboratorium: 15h

Liczba godzin przeznaczonych na pracę własną studenta:

Przygotowanie do zaliczenia wykładu: 15h

Przygotowanie do ćwiczeń: 15h

Przygotowanie do laboratorium i przygotowanie sprawozdań: 15 h

Całkowita liczba godzin: 120

Liczba punktów ECTS: 3

w tym:

Liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów: 1,5

Description:

Lecture and exercises

- Basics of genetics and cell biology - the structure of nucleic acids, cycle cellular, gene expression, mi-tosis and meiosis, material characteristics genetic Pro-i Eukaryota, types of inheritance: nuclear and organelle genome.
- The concept of molecular marker; division of molecular markers: markers single-parent and biparent, codominant and dominant, markers hereditary and acquired markers. DNA polymorphism.
- The use of genetic markers in plant and animal breeding
- Molecular markers in ecology, molecular variability of rare and endangered species.
- Division of molecular methods and their characteristics.
- Hybridization of nucleic acids, FISH and GISH. Chromosome painting.
- PCR and its varieties.
- Electrophoresis of proteins and DNA. DNA cloning and sequencing.
- Restriction enzymes.
- Molecular phylogenetics. Types of phylogenetic trees.
- Molecular clock.
- Construction of genetic maps and selection using molecular markers.
- Bacterial markers – housekeeping genes and adaptive genes -usefulness in microbiological research. Universal molecular markers in microbiological studies and their characteristics.
- NCBI database.

Laboratories

- Isolation of bacterial DNA from activated sludge samples by mechanical method.
- Checking the correctness of genomic isolation of bacterial DNA with agarose electrophoresis.
- Amplification of bacterial genes encoding 16S rRNA gene by PCR.
- DNA separation with denaturation gradient electrophoresis DGGE.
- Bioinformatics analysis of the results obtained.

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

Lecture: 15h

Exercises: 15h

laboratory: 15h

Number of hours allocated to the student's own work:

Preparation for passing the lecture: 15h

Preparation for exercise: 15h

Preparation for the laboratory and preparation of reports: 15 h

Total hours: 120

Number of ECTS credits: 3

of which:

Number of ECTS credits obtained in classes conducted with the direct participation of academic teachers or other persons conducting classes and students: 1.5

Literatura:

- Literatura podstawowa:
- ZIEMBIŃSKA A., LALIK A., WĘGRZYN A.: „Markery molekularne – podstawy dla studentów kierunków technicznych”, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2011
- AVISE J. C., „Markery molekularne – historia naturalna i ewolucja”, Wydawnictwo Uniwersytetu War-szawskiego, 2008

Literatura uzupełniająca:

- ALBERTS B., „Podstawy biologii komórki”, PWN, Warszawa, 2007
 - BROWN T.A., „Genomy”, PWN, Warszawa, 2001
 - CHARON K. M., ŚWITOŃSKI M., „Genetyka zwierząt”, PWN, Warszawa, 2009
 - FREELAND J. R., „Ekologia molekularna”, PWN, Warszawa, 2008
- bieżące piśmiennictwo

Bibliography:

Basic literature:

- ZIEMBIŃSKA A., LALIK A., WĘGRZYN A.: „Markery molekularne – podstawy dla studentów kierunków technicznych”, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2011
- AVISE J. C., „Markery molekularne – historia naturalna i ewolucja”, Wydawnictwo Uniwersytetu War-szawskiego, 2008

Complimentary literature:

- ALBERTS B., „Podstawy biologii komórki”, PWN, Warszawa, 2007
- BROWN T.A., „Genomy”, PWN, Warszawa, 2001
- CHARON K. M., ŚWITOŃSKI M., „Genetyka zwierząt”, PWN, Warszawa, 2009
- FREELAND J. R., „Ekologia molekularna”, PWN, Warszawa, 2008

actual research articles

Efekty uczenia się:

Wiedza

Student zna i rozumie:

- 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.
- Szczegółowe i rozszerzone zagadnienia dotyczące funkcjonowania organizmów oraz biosystemów; szczególnie opisuje i wyjaśnia mechanizmy zjawisk fizycznych, chemicznych i biologicznych przebiegających w przyrodzie.
- Szczegółowe zagadnienia dotyczące metod i technik molekularnych wykorzystywanych w biotechnologii.
- Aktualne trendy rozwoju biotechnologiczne procesów przemysłowych; ma pogłębioną wiedzę o trendach rozwojowych dotyczących technik laboratoryjnych, analitycznych oraz technologii aplikacyjnych z zakresu biotechnologii.
- Szczegółowe metody, techniki, technologie, narzędzia i materiały pozwalające na wykorzystanie materiału biologicznego w

biotechnologii – od pojedynczych cząsteczek, poprzez kompleksy cząsteczek, makro-cząsteczek do organizmów jednokomórkowych i wielokomórkowych.

- Społeczne, ekonomiczne, prawne i inne pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej, w tym dotyczące problemów ochrony środowiska, związanych z realizacją przemysłowych procesów biochemicznych; ma rozszerzoną wiedzę dotyczącą bezpiecznego postępowania z chemikaliami oraz selekcji i utylizacji odpadów chemicznych i niebezpiecznych (m.in. mikroorganizmy patogenne, materiał zakaźny) - ma ugruntowaną wiedzę w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy.

(K2A_W01, K2A_W03, K2A_W09, K2A_W11, K2A_W13, K2A_W14)

Umiejętności

Student potrafi:

- Pozyskiwać i krytycznie oceniać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł oraz formułować na tej podstawie raporty i opinie, które wyczerpująco uzasadnia.
- Posługiwać się językiem obcym oraz korzystać z informacji źródłowych w tym języku
- Samodzielnie określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia.
- Korzystać z profesjonalnego oprogramowania lub samodzielnie je stworzyć, do projektowania i modelowania matematycznego procesów biotechnologicznych.
- Posługiwać się metodami matematycznymi i statystycznymi do opisu zjawisk przyrodniczych i analizy danych.
- Przeprowadzić skomplikowane obserwacje i pomiary w laboratorium lub terenie pod kierunkiem opiekuna naukowego, następnie dokonać ich interpretacji i wyciągnąć poprawne wnioski
- Planować złożone eksperymenty, interpretować uzyskane wyniki, wyciągać wnioski, przeprowadzać dyskusję z danymi literaturowymi.
- Wykorzystywać techniki analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne w celu formułowania i rozwiązywania prostych zadań inżynierskich.
- 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; ma umiejętność przedstawienia prognozowanych kierunków rozwoju biotechnologii z uwzględnieniem problematyki rynkowej, technicznej, formalnoprawnej i dotyczącej ochrony środowiska.
- 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.
- Korzystać zarówno z tradycyjnych technik mikrobiologicznych, jak i metod molekularnych biotechnologii.

(K2A_U01, K2A_U02, K2A_U05, K2A_U07, K2A_U10, K2A_U11, K2A_U12, K2A_U13, K2A_U14, K2A_U17, K2A_U24)

Kompetencje społeczne

Student jest gotów do:

- Określania priorytetów oraz identyfikowania i rozstrzygania dylematów związanych z realizacją określonego przez siebie i innych zadania.
- 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.

(K2A_K03, K2A_K04, K2A_K05, K2A_K06)

Learning outcomes:

Knowledge

The student knows and understands:

- Detailed and extended issues in mathematics, physics and chemistry, as well as biology, biology molecular science, biochemistry, computer science, environmental protection and other related areas of science necessary for modeling, planning, optimizing and characterizing industrial processes biotechnology and experimental planning and development of research results.
- Detailed and extended issues concerning the functioning of organisms and biosystems; describes and explains in detail the mechanisms of physical, chemical and biological phenomena running in nature.
- Specific issues concerning the molecular methods and techniques used in biotechnology.
- Current trends in the development of biotechnological industrial processes; has in-depth knowledge on development trends in laboratory, analytical and technology techniques applications in the field of biotechnology.
- Detailed methods, techniques, technologies, tools and materials for use biological material in biotechnology – from individual molecules, through complexes molecules, macromolecules to unicellular and multicellular organisms.
- Social, economic, legal and other non-technical determinants of engineering activity, including environmental protection problems related to the implementation of industrial processes has an extended knowledge of the safe handling of chemicals, and selection and disposal of chemical and hazardous waste (also pathogenic microorganisms, infectious material) - has well-established knowledge in the field of occupational health and safety.

(K2A_W01, K2A_W03, K2A_W09, K2A_W11, K2A_W13, K2A_W14)

Skills

Student is able to:

- Acquire and critically evaluate information from literature, databases and other sources and formulate on this basis, reports and opinions which it fully justifies.
- Use a foreign language and use source information in that language
- Independently determine the directions of further learning and implement the process of self-study.
- Use professional software or create it yourself, for design and mathematical modelling of biotechnological processes.
- Use mathematical and statistical methods to describe natural phenomena and analyze data.
- Carry out complex observations and measurements in the laboratory or field under the direction of scientific supervisor, then interpret them and draw the correct conclusions.
- Plan complex experiments, interpret the results obtained, draw conclusions, carry out discussion with literature data.
- Use analytical, simulation and experimental techniques to formulate and solving simple engineering tasks.
- Perceive, when formulating and solving engineering tasks, their systemic aspects and non-technical; can make correct hypotheses about

the causes of the situations/threats based on logical premises; has the ability to present forecasted directions of biotechnology development, taking into account market, technical, formal and legal issues and environmental protection. • Work in an industrial environment and in research teams; knows and follows the rules work-related safety; can work with hazardous materials (chemicals, potentially pathogenic microorganisms, infectious material) according to the rules health and safety at work. • Use both traditional microbiological techniques and molecular methods in biotechnology. (K2A_U01, K2A_U02, K2A_U05, K2A_U07, K2A_U10, K2A_U11, K2A_U12, K2A_U13, K2A_U14, K2A_U17, K2A_U24) Social competence The student is ready to: • Prioritize, identify and resolve implementation dilemmas a task defined by oneself and others. • Correctly identify and resolve dilemmas related to the exercise of the profession. • Understand the importance of non-technical aspects and effects of engineering activities, including their the impact on the environment, and the associated responsibility for the decisions taken. • Understand the social role of a graduate of a technical university, and especially understand the need formulating and transmitting information to the public – also through the mass media – and opinions on technical achievements and other aspects of the engineer's activities; is ready to endeavor to convey such information and opinions in a manner that is generally understood. (K2A_K03, K2A_K04, K2A_K05, K2A_K06) Metody i kryteria oceniania: Wykład – test pisemny opisowo-testowy Kryterium zaliczenia: minimum 50% poprawnych odpowiedzi + 1 punkt Ćwiczenia: raport z zadanych zagadnień Kryterium zaliczenia: dostarczenie opracowanego pisemnego zadanych zagadnień Laboratorium test 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 test (descriptive-test) Passing criteria: minimum 50% of correct answers + 1 point Exercises: report from the given topic Passing criteria: written report from the laboratory assignment 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 Course group description	Cykl pocz. First term	Cykl kon. Last term
Biotechnologia rok 1 semestr 2 przedmioty obowiązkowe II stopnia (BioCh-1(02)II-O) <i>missing group description in English (BioCh-1(02)II-O)</i>	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)	3	2020/2021-Z		