



Ramowy program przedmiotu

1. Nazwa przedmiotu Genetyka
2. Przedmioty wprowadzające

Kierunek: <i>biologia</i> Rodzaj studiów: stacjonarne Specjalność:	
Wykłady (h) 30 Ćwiczenia (h) 45 Punkty ECTS 6	Prowadzący (koordynator przedmiotu) Prof. dr hab. Monika Rakoczy-Trojanowska. Nr przedmiotu Data opracowania programu 1999

3. Założenia i cele przedmiotu:

- przekazanie studentom wiedzy z zakresu genetyki klasycznej z elementami genetyki molekularnej
- zapoznanie studentów z podstawowymi narzędziami badawczymi stosowanymi w genetyce (praca z różnymi obiektami – mikroorganizmy, rośliny)
-

4. Efekty kształcenia – nabyte umiejętności i kompetencje:

- poznanie podstaw genetyki na poziomie klasycznym i molekularnym
- praktyczne poznanie typowych w genetyce procedur (w tym doświadczalnych): przewidywanie genotypów rodzicielskich oraz konstrukcja map genetycznych na podstawie analizy segregacji, statystyczna weryfikacja danych eksperymentalnych, analiza struktury genetycznej populacji

5. Tematy wykładów/ćwiczeń (treści programowe):

Wykłady

1. Wprowadzenie (przedmiot i zakres badań, powstanie i rozwój genetyki, największe odkrycia w genetyce); 2 godz.
2. Organizacja genomów (najważniejsze obiekty badań genetycznych, charakterystyka genomów *Procaryota* i *Eucaryota*, genomika i inne omiki); 2 godz.
3. Czym jest gen (konceptje dotyczące genu, współczesne rozumienie funkcji i struktury genu); 2 godz.

4. Regulacja ekspresji genów u *Procaryota* (regulacja ekspresji genów fagowych, polimerazy bakteryjne, pojęcie i struktura peronu, charakterystyka wybranych operonów u *E.coli*, sposoby regulacji operonów bakteryjnych); 6 godz.
5. Regulacja ekspresji genów u *Eucaryota* (zasadnicze różnice między prokariontami i eukariontami, regulacja ekspresji genów na poziomie transkrypcji, po transkrypcji, translacji i po translacji, charakterystyka i znaczenie zjawiska RNAi, regulacja tkankowo-specyficzna i rozwojowa, genetyczna regulacja morfogenezy u zwierząt i roślin, genetyczna regulacja samoniezgodności u roślin, genetyczne podstawy mechanizmów odpornościowych u zwierząt, geny nie podlegające regulacji); 6 godz.
6. Metody analizy genetycznej (analiza genetyczna prokariontów: fagi, bakterie, analiza genetyczna eukariontów: segregacje mendlowskie, przyczyny odstępstw od mendlowskich stosunków rozszczepień, cechy ilościowe, molekularne techniki analizy genetycznej: mapowanie molekularne, sekwencjonowanie, markerowanie cech); 4 godz.
7. Zmienność genetyczna i jej przyczyny (rekombinacja, mutacje, transpozycja, naprawa uszkodzeń DNA, pojęcie gatunku); 4 godz.
8. Dziedziczenie pozajądrowe (pochodzenie, charakterystyka i funkcje mitochondrionu - mtDNA i chloroplastonu – ctDNA, kooperacja genów jądrowych i cytoplazmatycznych, męska sterylność u roślin); 4 godz.
9. Molekularne podstawy ewolucji; 2 godz.

Ćwiczenia

1. Podstawy genetyki mendlowskiej (podstawowa terminologia genetyczna, typy współdziałań w obrębie jednej pary alleli, prawa Mendla, dziedziczenie cech niesprzężonych, allele wielokrotne, geny letalne, plejotropia, test χ^2); 6 godz.
2. Cechy sprzężone z płcią (sposoby determinacji płci u zwierząt i roślin, udział autosomów, chromosomów płci i środowiska w kształtowaniu płci), współdziałania niealleliczne genów (komplementacja, epistaza); 6 godz.
3. Dziedziczenie cech sprzężonych (geny sprzężone, podstawy mapowania genetycznego - krzyżówka dwupunktowa, krzyżówka trzypunktowa, interferencja, praktyczne wykorzystanie znajomości map genetycznych); 6 godz.
4. Genetyka drożdży (selekcja i identyfikacja mutantów pokarmowych oraz temperaturowrażliwych, test komplementacji, ustalanie genotypu rodziców na podstawie segregacji tetrad spor w pokoleniu F_2 na specjalnie dobranych pożywkach); 9 godz.
5. Genetyka bakterii; selekcja i identyfikacja mutantów pokarmowych i antybiotyko-opornych (obserwacje wzrostu szczepów bakterii na specjalnie dobranych pożywkach), koniugacja między szczepami F^+ , F^- i Hfr, mapowanie fragmentu chromosomu bakteryjnego na podstawie określenia częstości rekombinantów po określonym czasie na specjalnie dobranych pożywkach); 9 godz.
6. Genetyka cech ilościowych (analiza genetyczna cech ilościowych: trójkąt Pascala, obliczanie współczynnika odziedziczalności w wąskim i szerokim zakresie, przewidywanie stopnia transgresji cech), podstawy genetyki populacji (praktyczne wykorzystanie prawa Hardego-Weinberga: przewidywanie częstości genotypów na podstawie częstości alleli i odwrotnie, praktyczne wykorzystanie teorii linii czystych Johannsena: określenie struktury populacji w kolejnych pokoleniach roślin samopylnych); 6 h
7. Zaliczenie; 3 h

6. Metody i pomoce dydaktyczne:

- Wykłady – prezentacje multimedialne
- Ćwiczenia: kultury bakterii i drożdży, zestawy zadań, plansze

7. Forma zaliczenia przedmiotu:

- Wykłady - egzamin pisemny
- Ćwiczenia – kolokwia okresowe i końcowe

8. Autorzy programu ramowego, Wydział/Katedra:
 - prof. dr hab. Monika Rakoczy-Trojanowska, Wydział Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu, Katedra Genetyki, Hodowli i Biotechnologii Roślin
9. Literatura (podstawowa i uzupełniająca):
 - Gajewski W. Genetyka ogólna i molekularna, PWN, 1990.
 - Węgleński P. (red.). Genetyka molekularna, PWN, 2006.
 - Charon K., Świtoński M. Genetyka Zwierząt, PWN, 2005.
 - Internet (adresy wskazane przez wykładowcę i osoby prowadzące ćwiczenia)

Informacja o przedmiocie w języku angielskim:

1. Subject name Genetics
2. Lecture topics/practices topic

Lectures

1. Introduction (origin and development of genetics, greatest genetic inventions); 2h
2. Genome organization (main objects, *Procaryota* and *Eucaryota* genomes, genomics and other omics); 2h
3. Gene (what are genes, previous and current definitions); 2h
4. Regulation of procaryotic gene expression (phages, operons, sigma factors); 6h
5. Regulation of eukaryotic gene expression (transcriptional and posttranscriptional gene regulation, tissue and development- specific regulation, genetic regulation of animal and plant morphogenesis, RNAi.); 6h
6. Methods of genetic analysis (phages, bacteria, fungi, higher eukaryots, qualitative and quantitative traits, molecular analysis); 4 h
7. Reasons of genetic variation (recombination, mutations, transposition, DNA damage repair, species definition)
8. Extra chromosomal inheritance (mtDNA, ctDNA, nuclear and cytoplasmatic gene cooperation); 2h
9. Molecular bases of evolution; 2h

Exercises

1. Bases of Mendelian genetics (Mendel's principles, simple inheritance, lethal alleles, multiple alleles, pleiotropy, χ^2 test); 6 h
2. Sex linked traits (sex determination in animals and plants), non-allelic gene interaction (complementation, epitasis); 6 h
3. Inheritance of linked traits (principals of genetic mapping: two- and three-point crosses, interference, practical application of genetic maps); 6h
4. Yeast genetics (trophic and thermo sensitive mutant selection, complementation test, analysis of F_2 segregations); 9 h
5. Bacteria genetics (thermo sensitive and antibiotic-resistant mutant selection, analysis of conjugants, mapping of bacterial chromosome); 9h
6. Quantitative trait genetics (genetic analysis of quantitative traits: usage of Pascal triangle, estimation of inheritance coefficient in broad and narrow sense); elements of population genetics (practical application of Hardy-Weinberg and Johannsen theory), species (definition and origin); 6 h
7. Final test; 3 h

Pass conditions:

Lectures – written exam

Exercises: periodic and final tests

