

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра генетики і цитології

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-педагогічної роботи

_____ Пантелеймонов А. В.

“ _____ ” _____ 2018 р.

Робоча програма навчальної дисципліни

Генетика та селекція

(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти _____ перший (бакалаврський) _____

галузь знань _____ 09 біологія _____
(шифр і назва)

спеціальність _____ 091 біологія _____
(шифр і назва)

освітня програма _____ Біологія _____
(шифр і назва)

спеціалізація _____ _____
(шифр і назва)

вид дисципліни _____ обов'язкова _____
обов'язкова / за вибором

факультет _____ Біологічний _____

2018 / 2019 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою факультету (інституту, центру)

“ _____ ” _____ 20__ року, протокол №__

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: (вказати авторів, їхні наукові ступені, вчені звання та посади)

О. В. Горенська доцент, канд. біол. наук, доцент кафедри генетики і цитології

Програму схвалено на засіданні кафедри генетики і цитології

Протокол від “ _____ ” _____ 20__ року №__

Завідувач кафедри генетики і цитології

_____ Л. О. Атраментова
(підпис) (прізвище та ініціали)

Програму погоджено методичною комісією біологічного факультету

Протокол від “ _____ ” _____ 20__ року №__

Голова методичної комісії біологічного факультету

_____ В. В. Мартиненко
(підпис) (прізвище та ініціали)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни “ГЕНЕТИКА ТА СЕЛЕКЦІЯ” складена відповідно до освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми підготовки першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності (напряму) 091 Біологія спеціалізації

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Мета викладання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни ГЕНЕТИКА ТА СЕЛЕКЦІЯ є формування у студентів сучасного понятійного апарату про універсальні властивості організмів, а саме закономірності успадкування ознак та мінливості на всіх рівнях організації живого: молекулярному, клітинному, на рівні організму та популяції у всіх таксономічних групах.

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни

Основними завданнями вивчення дисципліни ГЕНЕТИКА ТА СЕЛЕКЦІЯ є отримання студентами

сучасних уявлень про матеріальні основи спадковості, закономірності успадкування генів та генетичні засади мінливості на різних рівнях організації живих організмів;

сучасних знань щодо практичного значення генетики для сільського господарства, медицини, біотехнології та інших областей діяльності, що є необхідним для практичної та наукової роботи в різних установах та НДІ біологічного, медичного та іншого профілю;

умінь застосовувати отримані теоретичні та практичні знання при аналізі та розв’язанні генетичних задач і проблем.

1.3. Кількість кредитів - 5

1.4. Загальна кількість годин - 150

1.5. Характеристика навчальної дисципліни

Нормативна	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
3-й	3-й
Семестр	
5-й	5-й
Лекції	
48 год.	12 год.
Практичні, семінарські заняття	
-	-
Лабораторні заняття	
32 год.	8 год.
Самостійна робота	
70 год.	130 год.
Індивідуальні завдання	
10 год. (за рахунок самостійної роботи)	

1.6. Заплановані результати навчання

При подальшому навчанні і професійній діяльності студенті повинні бути здатними осмислювати нову інформацію в контексті набутих знань про закономірності спадковості та мінливості на різних рівнях організації живої матерії.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Матеріальні основи спадковості та основні положення класичної генетики.

Тема 1. Предмет генетики. Спадковість. Успадкування ознак. Мінливість, її форми. Етапи розвитку генетики як науки. Донаукові уявлення про спадковість. Теорія прямого успадкування та її послідовники – Гіппократ, Ламарк, Дарвін. Теорія непрямого успадкування. Погляди на успадкування Аристотеля. Роботи Вейсмана по створенню ядерної теорії спадковості. Відкриття Г. Менделем закономірностей успадкування ознак. Народження генетики як науки в працях де Фріза, Коренса, Чермака, Бетсона, Йогансена та ін. Створення Морганом хромосомної теорії спадковості. Зародження генетики кількісних ознак, культурних рослин та генетики популяцій. Відкриття штучного мутагенезу. Використання в генетиці мікроорганізмів та вірусів. Розвиток робіт по генетиці фізіологічних та біохімічних ознак. Докази генетичної ролі ДНК. Зародження та розвиток молекулярної генетики та основні її досягнення. Генна та генетична інженерія. Методи генетики: селекційний, гібридологічний, мутаційний, цитогенетичний, популяційний, генеалогічний, близнюковий, молекулярно-генетичний, математико-статистичний. Задачі та проблеми сучасної генетики. Зв'язок генетики з іншими природничими науками – систематикою, біохімією, фізіологією, еволюцією, селекцією, рослинництвом, тваринництвом, медициною, охороною природи та ін. Значення генетичних знань для теорії і практики.

Тема 2. Різноманітність органічного світу та основні способи розмноження. Будова бактеріофагів і вірусів. Носії генетичної інформації – ДНК і РНК. Особливості розмноження різних родів вірусів. Прокаріоти – їх будова, організація генетичного апарату, розмноження. Різноманітність еукаріотів – одноклітинні та багатоклітинні гриби, рослини, тварини. Парасексуальний процес у грибів. Безстатеве та статеве розмноження. Нерегулярні типи статевого розмноження – партеногенез, апоміксис, гіногенез, андрогенез. Цитологічні особливості нерегулярних типів статевого розмноження. Цитологічні основи розмноження – мітоз, мейоз. Поведінка хромосом при мітотичному та мейотичному поділу клітини. Будова хромосом в залежності від функціонального стану клітини – інтерфазні хромосоми, гігантські хромосоми, мітотичні хромосоми. Поняття каріотипу та плідності. Гаметогенез та запліднення у тварин. Спорогенез, гаметогенез та запліднення у рослин. Типи запліднення у тварин і рослин. Подвійне запліднення у покритонасінних рослин.

Тема 3. Основні закономірності успадкування ознак, які установив Г. Мендель. Створення методу гібридологічного аналізу. Значення робіт селекціонерів-гібридизаторів Кельрейтера, Найта, Сажре, Нодена як попередників Менделя. Принципи гібридологічного аналізу по Менделю: підбір вихідних батьків, що розрізняються 1, 2 чи 3 парами контрастних альтернативних ознак; перевірка константності наслідування ознак в ряду поколінь, використання кількісного обліку гібридних організмів в F₁, F₂ і т. п.; використання індивідуального аналізу нащадків гібридів. Вимоги до об'єкту генетичного аналізу: нормальне досягання статевих клітин та непорушений статевий процес; висока плідність; відсутність випадкового запліднення. Закономірності успадкування ознак, які встановив Г. Мендель – одноманітність гібридів першого покоління, розщеплення дискретних ознак у другому поколінні. Основні генетичні поняття: чиста лінія, моно-, ді- та полігібридне схрещування, домінантність – рецесивність, гомозиготність – гетерозиготність, фенотипічний радикал, алель, алельні гени. Типи взаємодії алелів –

повне домінування, неповне домінування, кодомінування, зверхдомінування. Відносний характер домінування. Біохімічні механізми домінування. Прояв типів алельних взаємовідносин у гібридів першого покоління і при розчепленні у гібридів другого покоління. Наслідування двох та більше ознак, незалежне комбінування ознак. Аналіз полігібридного схрещування: розрахунок числа типів гамет, числа генотипів і фенотипів в F₂, співвідносин генотипів і фенотипів в F₂. Причини відхилень від закономірностей успадкування ознак, які установив Мендель: неоднакова імовірність утворення гамет різних генотипів, неоднакова імовірність утворення зигот, залежність прояву ознаки у організму від зовнішнього та генотипічного середовища, статистичні причини, визначення ознаки декількома неалельними генами.

Тема 4. *Плодова муха дрозофіла – як об'єкт генетичних досліджень.* Цикл розвитку дрозофіли. Мутантні лінії та їх використання в генетиці. Постановка та облік результатів експериментальної задачі на характер успадкування менделюючих ознак та зчеплене зі статтю успадкування. Оцінка ступені вірогідності фактичних даних прийнятій гіпотезі за допомогою критерію χ^2 .

Тема 5. *Взаємодія неалельних генів.* Компліментарність. Основні типи розщеплень в другому поколінні при комплементарній взаємодії двох генів: 9:3:3:1; 9:6:1; 9:7. Приклади комплементарної взаємодії двох генів. Епістатична взаємодія неалельних генів. Домінантний та рецесивний епістаз. Розщеплення при домінантному епістазі при взаємодії двох генів (13:3 та 12:3:1) при наслідуванні забарвлення пір'я у курей та кольору шерсті у коней. Розщеплення при взаємодії двох неалельних генів по типу рецесивного епістазу (9:3:4) при наслідуванні кольору квіток льону, шерсті миші та ін. Біохімічні основи неалельних взаємодій. Полімерна взаємодія неалельних генів. Розщеплення 15:1 як підсумок взаємодії двох неалельних генів при некумулятивній полімерії. Кумулятивна полімерія. Роботи Нільсона-Еле по вивченню наслідування забарвлення ендосперму зерна пшениці. Розщеплення 1:4:6:4:1 при взаємодії двох генів і 1:6:15:20:15:6:1 – при взаємодії трьох генів по типу кумулятивної полімерії. Особливості наслідування кількісних ознак – залежність від великого числа генів, неперервне варіювання, велика залежність від зовнішнього середовища. Математико-статистичні методи вивчення кількісних ознак. Фенотипічна та генотипічна дисперсія. Коефіцієнт успадкування ознаки. Плейотропний вплив гена. Приклади плейотропної дії гена. Роботи Мазера по вивченню кількісної спадковості. Гени основної дії – олігогени, гени слабкої дії – полігени або гени-модифікатори. Сучасні уявлення про генотип як про складну систему взаємодій алельних та неалельних генів.

Розділ 2. Мінливість: її прояв на різних рівнях організації живого, причини, наслідки та молекулярні механізми.

Тема 1. *Стать і зчеплене зі статтю успадкування.* Найдавніший тип статевого розмноження – гермафродитизм. Природний та аномальний гермафродитизм. Типи визначення статі: епігамний, прогамний, сингамний. Статеві хромосоми. Типи хромосомного визначення статі. Інші типи визначення статі. Особливості успадкування ознак, гени яких знаходяться в X-хромосомі, при жіночій та чоловічій гетерогаметності. Особливості успадкування при нерозходженні X-хромосом. Особливості успадкування ознак, що частково зчеплені зі статтю. Успадкування ознак, гени яких знаходяться у Y-хромосомі (голандричні та гологенічні). Успадкування залежних від статі та обмежених статтю ознак. Генетичні теорії визначення статі. Вирішальна роль статевих хромосом при визначенні статі. Явище гінандроморфізму як доказ теорії хромосомного визначення статі. Роботи Бріджеса по визначенню статі у дрозофіли. Балансова теорія визначення статі. Поняття інтерсексуальності. Гормональна та зиготна інтерсексуальність. Гени, дія яких може змінити стать, на прикладі дрозофіли та кукурудзи.

Тема 2. *Зчеплення генів і кросинговер.* Явище зчепленого успадкування – порушення третього закону Менделя. Відкриття Бетсоном і Пенетом явища зчепленого успадкування.

Роботи Моргана і його співробітників по вивченню зчепленого успадкування. Повне зчеплення генів у самців дрозофіли. Порушення повного зчеплення у самиць дрозофіли – явище кросинговеру. Визначення відстані між генами за допомогою кросинговеру. Множинний кросинговер та інтерференція. Коефіцієнт коінциденції. Сила інтерференції у різних видів, різних хромосомах одного виду, різних районах однієї хромосоми. Механізми та причини інтерференції. Групи зчеплення. Генетичні та цитологічні карти хромосом. Побудування генетичних карт при проведенні трьох-факторних схрещувань по відсотку кросинговеру. Колінеарність генетичних та цитологічних карт. Відсутність повного співпадання в зв'язку з особливостями кросинговеру в різних районах хромосоми. Експерименти Штерна на дрозофілі та Крейтона і Мак Клінток на кукурудзі по вивченню та доказу цитологічних механізмів кросинговеру. Зв'язок кросинговеру з виникненням хіазм та їх терміналізацією. Мітотичний кросинговер в експериментах Штерна на дрозофілі. Необхідні умови для виявлення мітотичного кросинговеру. Внутрішні та зовнішні фактори, що впливають на частоту кросинговеру. Створення Томасом Морганом хромосомної теорії спадковості та основні її положення.

Тема 3. Мінливість та її молекулярні механізми. Типи мінливості та їх характеристика. Причини онтогенетичної мінливості та її прояви. Модифікаційна мінливість. Типи модифікацій – адаптивні модифікації, морфози і генокопії, тривалі модифікації. Властивості модифікацій. Причини та механізми модифікацій. Комбінативна мінливість: причини та значення в селекції та еволюції. Мутаційна мінливість. Основні положення мутаційної теорії де Фріза. Класифікація мутацій по фенотипу: аморфні, гіпоморфні, гіперморфні, неоморфні та антиморфні. Класифікація мутацій по генотипу: генні, хромосомні, геномні. Закон гомологічних рядів спадкової мінливості (М.І. Вавілов). Типи поліплоїдії та їх значення в селекції та еволюції: автополіплоїдія, аллополіплоїдія, анеуполіплоїдія та гаплоїдія. Спонтанний та індукований мутагенез. Особливості радіаційного мутагенезу. Механізми радіаційного мутагенезу. Особливості хімічного мутагенезу. Класифікація хімічних мутагенів та механізми їх дії. Механізми репарації: фотореактивація, ексцізійна репарація, постреплікативна репарація та SOS-репарація.

Тема 4. Постановка та облік результатів експериментальної задачі на зчеплене успадкування. Побудова генетичних карт при проведенні трьох-факторних схрещувань по відсотку кросинговеру.

Тема 5. Генетика популяцій. Основні генетичні характеристики популяції: генофонд популяції, частота генотипів та частота алелей. Генетичні процеси в автогамній та алогамній популяціях. Закон Харді–Вайнберга. Панміктичні популяції. Пристосованість організмів та швидкість еволюції. Генетична гетерогенність популяції.

Розділ 3. Молекулярні основи спадковості. Сучасні прикладні генетичні технології.

Тема 1. Молекулярні основи спадковості. Докази генетичної ролі нуклеїнових кислот. Явища трансформації та трансдукції. Історія вивчення молекулярної природи гена. Структура та функції ДНК і РНК. Реплікація ДНК: механізм реплікації (докази полу-консервативного механізму реплікації), основні ферменти реплікації, швидкість реплікації, одиниця реплікації. Процес транскрипції: основні ферменти транскрипції у прокариот і еукариот, будова РНК-полімерази бактерій, швидкість транскрипції, одиниця транскрипції. Особливості транскрипції у еукариот – явище процесінга. Трансляція і необхідні для цього компоненти: і-РНК, рибосоми, т-РНК і ферменти. Генетичний код і його властивості. Етапи трансляції. Центральна догма молекулярної біології.

Тема 2. Структура генів і хромосом. Регуляція генної активності. Розвиток уявлень про ген. Класичне уявлення гена як одиниці мутації, рекомбінації та функції у роботі Т. Моргана “Теорія гена”. Критерії алелізму. Цис-транс-тест на алелізм. Відкриття явища ступінчатого алелізму як доказ можливості часткової мутації гена. Сучасне уявлення одиниці мутації – один нуклеотид. Відкриття внутрішньогенного кросинговеру в роботах

Гріна і Льюїса. Роботи Бензера по вивченню тонкої структури генів на бактеріофазі T-4. Сучасне уявлення одиниці рекомбінації – пара нуклеотидів. Відкриття явища перекривання транскрипції у бактеріофагів як доказ, що ген не являється одиницею функції. Організація геному у вірусів і прокариот. Особливості організації геному еукаріот: дуже великі розміри, наявність надлишкової ДНК, нуклеосомна організація хромосом та будова хромосоми з великої кількості репліконів. Повтори ДНК в геномі еукаріотів. Екзон-інтронна будова генів еукаріот. Тотіпотентність ядра соматичної клітини. Експерименти Гердона на африканській жабі по пересаджуванню ядра соматичної клітини в денуклейовану жіночу статеву клітину. Тотіпотентність ядер соматичних клітин ссавців (роботи Уілмута). Рівні регуляції активності генів – реплікаційний, транскрипційний та трансляційний. Будова оперона та типи регуляції роботи оперона (негативна індукція та репресія, позитивна індукція та репресія). Узгоджена регуляція роботи різних оперонів прокариот. Особливості регуляції роботи генів у еукаріот. Мобільні елементи геному та їх роль в регуляції генної активності. Механізми транспозицій. Альтернативний сплайсінг та його роль у регуляції активності генів. Приклади групової регуляції генної активності.

Тема 3. Молекулярні механізми рекомбінації. Основи генної інженерії. Загальна рекомбінація у еукаріот. Гіпотези розриву – возз'єднання, зміни копій та генної конверсії. Докази фізичного обміну частками гомологів при кросинговері в експериментах Тейлора. Ферменти, що забезпечують процес рекомбінації. Гіпотеза Холлідея про молекулярні механізми загальної рекомбінації. Процеси, що приводять до генетичної рекомбінації у прокариот: кон'югація, трансформація, трансдукція. Механізми сайт-специфічної рекомбінації. Використання процесів генетичної рекомбінації у прокариот в генній інженерії. Хімічний та ферментативний штучний синтез генів. Роботи Хорани по штучному одержанню генів. Виділення генів із організму за допомогою фагів (роботи Беквіта). Виділення генів із організму за допомогою ферментів рестрикції. Рестрикційне картування хромосом. Поняття вектору. Включення генів до вектору. Трансформація вектору до компетентних клітин і добір генів на селективних середовищах. Створення банків генів різних організмів. Успіхи та перспективи генної та генетичної інженерії.

Тема 4. Цитоплазматична спадковість. Факти наслідування ознак, що не відповідали хромосомній теорії спадковості: материнський тип успадкування, загасання прояву ознаки в онтогенезі організму або в ряду послідовних поколінь, порушення менделевського розщеплення та ін. Критерії цитоплазматичної спадковості. Спадковість, що обумовлена ДНК клітинних органелів. Пластидна спадковість у рослин. Митохондріальна спадковість в експериментах Ефруссі на дріжджах. Успадкування цитоплазматичної чоловічої стерильності. Успадкування ознак через паразитів і симбіонтів клітин. Плазмідне успадкування. Властивості плазмід – несумісність, стійкість до антибіотиків та ін. Використання плазмід в генетичних дослідженнях. Власне цитоплазматична спадковість – предетермінація цитоплазми та її особливості: нестабільність прояву ознаки та затримка розщеплення на одне покоління. Приклади предетермінації цитоплазми.

Тема 5. Основи генетики людини. Особливості генетичного аналізу геному людини. Методи генетики людини: генеалогічний, близнюковий, популяційний, цитогенетичний. Використання методів генної інженерії та гібридизації соматичних клітин для визначення груп зчеплення та локусу гена в геномі людини. Генні хвороби людини. Медико-генетичне консультування. Біосоціальна сутність людини.

Розділ 4. Селекція як наука, мистецтво та галузь сільськогосподарського виробництва.

Тема 1. Генетичні основи селекції. Основні напрямки селекційної роботи. Предмет селекції. Поняття формоутворюючого процесу. Тривалість селекційного процесу і шляхи його прискорення: в селекції рослин – застосування фітотронів і лабораторних методів

оцінки селекційного матеріалу, використання досягнень генетичної і генної інженерії; в селекції тварин удосконалення методів добору, трансплантація ембріонів і використання клітинної і генної інженерії. Ознаки в селекції і їх генетична основа. Особливості успадкування якісних та кількісних ознак. Коефіцієнт спадкоємності ознаки і методи його визначення. Основні види продуктивності і фактори, що впливають на їх рівень: молочна продуктивність, м'ясна продуктивність, шерстна, смушкова і шубна продуктивність, яєчна продуктивність. Основні напрямки роботи в селекції рослин: селекція на засухостійкість, зимостійкість, холодостійкість, селекція на стійкість до хвороб і шкідників.

Тема 2. *Вчення про сорт і вихідний матеріал в селекції рослин. Вчення про породу.* Вихідний матеріал в селекції рослин та методи його одержання. М.І.Вавилов про внутривидову систематику культурних рослин. Поняття про сорт. Класифікація сортів про походження і способів виведення. Вимоги, що висуваються до сорту. Джерела вихідного матеріалу в селекції рослин: природі популяції, гібридні популяції, інцухт-лінії, штучні мутації і поліплоїдні форми. М.І.Вавилов про центри походження і формоутворювання культурних рослин. Сучасні уявлення про центри походження рослин. Закон гомологічних рядів спадкової мінливості і його значення в селекції. Роль світової колекції сільськогосподарських, культурних рослин і диких рослин як джерела генетичного матеріалу і її використання в селекції. Проблема збереження генофонду культурних рослин. Найважливіші джерела генетичної мінливості рослин, що підлягають збереженню. Центри походження і одомашнювання сільськогосподарських тварин. Основні фактори породоутворення. Класифікація порід. Структура породи. Проблема збереження генофонду рідкісних та зникаючих порід.

Тема 3. *Джерела мінливості для добору. Методи добору і оцінки селекційного матеріалу у рослин. Добір і підбір батьківських пар в селекції тварин.* Поліплоїдія і її роль в селекції. Роль цитоплазматичної мінливості. Основні типи схрещувань в селекції: дивергентні схрещування (прості, трійні, ступінчаті, двійні, діалельні) і конвергентні схрещування (зворотних і власне конвергентних). Теорія добору: особливості добору в ендогамних і екзогамних популяціях за кількісними і якісними ознаками. Основні методи добору. Природний і штучний добір в селекції тварин. Поняття про підбір. Форми та типи підбору.

Тема 4. *Сучасні методи селекції.* Генна інженерія в селекції рослин та тварин. Біологічна фіксація азоту, фотосинтез, поліпшення амінокислотного складу білків, захист рослин від фітопатогенів. Використання гормонів росту в тваринництві, а також інших стимуляторів і модифікаторів росту тварин, одержання трансгенних тварин з прискореним ростом. Генно-інженерні противірусні вакцини. Клітинні технології в селекції.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин							
	Денне відділення				Заочне відділення			
	усьог	л	лаб	с/р	усього	л	лаб	с/р
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Розділ 1	<i>Матеріальні основи спадковості та основні положення класичної генетики.</i>							
Тема 1	5	2	-	3	6	1	-	5
Тема 2	8	3	2	3	6	1	-	5
Тема 3	10	3	4	3	6	-	1	5
Тема 4	7	-	4	3	6	-	1	5
Тема 5	10	3	4	3	7	1	1	5
Разом за розділом 1	40	11	14	15	31	3	3	25
Розділ 2	<i>Мінливість: її прояв на різних рівнях організації живого, причини, наслідки та молекулярні механізми.</i>							
Тема 1	10	3	4	3	7	1	1	5
Тема 2	8	3	2	3	7	1	1	5
Тема 3	10	5	2	3	7	1	1	5
Тема 4	3	-	2	1	5	-	-	5
Тема 5	12	3	4	5	7	1	1	5
Разом за розділом 2	43	14	14	15	33	4	4	25
Розділ 3	<i>Молекулярні основи спадковості. Сучасні прикладні генетичні технології.</i>							
Тема 1	5	2	-	3	9	1	-	8
Тема 2	7	4	-	3	9	1	-	8
Тема 3	5	2	-	3	9	1	-	8
Тема 4	6	3	-	3	9	1	-	8
Тема 5	12	4	4	4	10	1	1	8
Разом за розділом 3	35	15	4	16	46	5	1	40
Розділ 4	<i>Селекція як наука, мистецтво та галузь сільськогосподарського виробництва..</i>							
Тема 1	4	2	-	2				6
Тема 2	6	2	-	4				8
Тема 3	6	2	-	4				8
Тема 4	6	2	-	4				8
Разом за розділом 4	22	8	-	14				30
Індивідуальне НДЗ (реферат)	10			10	10			10
УСЬОГО ГОДИН	150	48	32	70	150	12	8	130

4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Цитологічні особливості нерегулярних типів статевого розмноження. Цитологічні основи розмноження – мітоз, мейоз. Каріотип. Гаметогенез та запліднення у тварин. Спорогенез, гаметогенез та запліднення у рослин. Типи запліднення у тварин і рослин. Подвійне запліднення у покритонасінних рослин.	2	1
2	Плодова муха дрозофіла як об'єкт генетичних досліджень.	2	-
3	Основні закономірності успадкування ознак, які встановив Г. Менделя. Аналіз даних експериментів за тематикою.	2	1
4	Взаємодія неалельних генів. Аналіз даних експериментів за тематикою.	4	1
5	Стать і зчеплене зі статтю успадкування. Аналіз даних експериментів за тематикою.	4	1
6	Облік результатів експериментальної задачі на характер успадкування ознак (гени, які детермінують ці ознаки, розташовані в аутосомах та половых хромосомах). Статистичні методи аналізу отриманих результатів в генетиці.	2	-
7	Зчеплення генів і кросинговер. Аналіз даних експериментів за тематикою.	4	1
8	Будова генетичних карт хромосом. Облік результатів експериментальної задачі на характер успадкування зчеплених ознак.	2	-
9	Мінливість. Типи мінливості та їх характеристика. Методи обліку мутацій. Аналіз даних експериментів за тематикою.	4	1
10	Генетика популяцій. Аналіз даних експериментів за тематикою.	4	1
11	Основи генетики людини. Генеалогічний метод. Побудова родоводу людині. Аналіз даних експериментів за тематикою.	2	1
	Разом	32	8

5. Завдання для самостійної роботи

№	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Опрацювання навчального матеріалу, підготовка до контрольних робіт		
	За розділом 1	15	25
	За розділом 1	15	25
	За розділом 1	16	40
	За розділом 1	14	30
2	Виконання індивідуального завдання	10	10
	Разом	70	130

6. Індивідуальні завдання (реферат)

Написання індивідуальної роботи спрямоване на поглиблене вивчення певного аспекту генетики. Індивідуальні навчально-дослідні завдання пишеться за результатами опрацювання сучасної наукової літератури за обраною темою та відповідає поточній спеціалізації та науковим інтересам студента.

Робота складається із титульного листа (стандартного зразку), змісту, вступу, огляду літератури (автор може поділити його на підрозділи), узагальнення, висновків і списку цитованої літератури. Бажаним є не тільки використання літератури з наведеного переліку, але й самостійний пошук та аналіз сучасної фахової періодики за темою. Мінімальна кількість проаналізованих джерел – 7. Детальні вимоги до оформлення: див. методичний посібник «Выполнение и оформление курсовых, квалификационных и дипломных работ. Биология: ботаника и генетика/Учебно-методическое пособие для студентов университетов / Т.В. Догадина, Л.И. Воробьева, О.С. Горбулин, В.П. Комаристая. – Харьков: Изд-во ХНУ, 2004. – с.86.»

Порядок роботи над завданням:

1. Проаналізувати питання (за ключовими словами визначити тему, завдання і необхідну глибину аналізу). Завданням може бути: проаналізувати, прокоментувати, порівняти, пояснити, оцінити, проілюструвати, інтерпретувати, довести, узагальнити, простежити та ін.

2. Провести дослідження (пошуки). Робота з літературою: почати з підручників з метою отримання загального уявлення; крім того, використовувати різні джерела (книги, журнали, сайти) за останні 5-10 років. За результатами роботи з літературою скласти конспект (можливо, з цитатами).

3. Скласти план, систематизуючи інформацію в логічну, зв'язну і зрозумілу структуру.

4. Написати чорновий варіант короткими зрозумілими фразами без емоціональних речових елементів; робити посилання на літературу. Не рекомендується перевантажувати текст цифрами, цитатами, ілюстраціями.

5. Відредагувати. Відкласти на пару днів, перечитати, виправити помилки.

Структура індивідуального завдання:

1. Вступ: інформує читача про суть проблеми, визначає мету і завдання, обмежує рамки (впливає з питання), повідомляє тезис (відповідь на питання).

2. Загальна частина складається з огляду літератури за темою.

3. Висновок (узагальнення елементів і деталей): повторює тезу, підсумовує аргументи, демонструє досягнення мети, поставленої у вступі.

4. Список літератури.

7. Методи контролю

Самоконтроль, комплексні контрольні роботи (відкриті запитання та тести), курсова робота та підсумковий екзамен.

Самоконтроль. Методичні посібники з відповідних розділів курсу та підручники містять завдання для самопідготовки і самоконтролю, індивідуальні домашні завдання виконуються, використовуючи підручники під час вирішення завдань.

Поточний контроль. Програма передбачає наступні форми поточного контролю:

- усне опитування: здійснюється під час лабораторних занять з метою контролю засвоєння теоретичних положень;

- виконання завдань в аудиторії: проводиться у формі контролю за виконанням завдань, що містяться у відповідних навчальних посібниках чи індивідуальних завданнях та передбачені планом лабораторних робіт;
- контрольна робота: передбачає письмову відповідь на поставлені теоретичні питання;
- підсумковий контроль (екзамен). Програма передбачає письмову відповідь на поставлені питання.

8. Схема нарахування балів

Приклад для підсумкового семестрового контролю при проведенні семестрового екзамену або залікової роботи

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання							Екзамен	Сума
Розділ 1	Розділ 2	Контрольна робота, передбачена навчальним планом	Розділ 3	Розділ 4	Контрольна робота, передбачена навчальним планом	Індивідуальне завдання		
T1 – T5	T1 – T5	20	T1 - T2	T1 - T2	20	20	40	100
-	-		-	-				

T1, T2 ... – теми розділів.

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка
	для чотирирівневої шкали оцінювання
90 – 100	відмінно
70-89	добре
50-69	задовільно
1-49	незадовільно

9. Рекомендована література

Основна література

1. Айала Ф., Кайгер Дж. Современная генетика: в 3-х тт. – Пер. с англ. – М.: Мир, 1987-1988. -Т. 1., 1987. – 296 с.; Т. 2., 1988. – 368 с.; Т. 3., 1988. – 335 с.
2. Алиханян С.И., Акифьев А.П., Чернин Л.С. Общая генетика. – М.: Высш. шк., 1985. – 445 с.
3. Бочков Н.П., Захаров А.Ф., Иванов В.И. Медицинская генетика. – М.: Медицина, 1984. – 386 с.
4. Ватти К.В., Тихомирова М.М. Руководство к практическим занятиям по генетике. – М.: Просвещение, 1979. – 189 с.

5. Гершензон С.М. Основы современной генетики. – К.: Наук. Думка, 1983. – 558 с.
6. Дубинин Н.П. Общая генетика. – М.: Наука, 1986. – 560 с.
7. Инге-Вечтомов С. Г. Генетика с основами селекции. – М.: Высш. шк., 1989. – 591 с.; С.-П.: Научная литература, 2010. – 720 с.
8. Лутова Л. А., Ежова Т. А., Додуева И. Е., Осипова М. А. Генетика развития растений. - С.-П.: Научная литература, 2010. – 432 с.
9. Лобашов М.Е., Ватти К.В., Тихомирова М.М. Генетика с основами селекции. – М.: Просвещение, 1979. – 304 с.
10. Тоцький В. М. Генетика. – Одеса: Астропринт, 1998 (в 2-х томах, Т. 1. – 295 с., Т. 2. – 315 с.), 2002 (712 с.), 2008 (710 с.).
11. Ткачук З. Ю., Морозова М. М., Пилипчук О. Я. Основи загальної генетики: Учбово-навч. посібник. – К.: Вища шк., 1995. – 178 с.

Допоміжна література

1. Албертс Б., Брей Д., Льюис Дж., Рэфф М., Роберте К., Уотсон Дж. Молекулярная биология клетки: В 3-х т. 2-е изд., перераб. и доп. Т. 1. Пер. с англ.-М.. Мир, 1994.-517 с, ил. Т. 2.: Пер. с англ. - М.: Мир, 1993. -539 с, ил.Т. 3. Пер. с англ.-М.: Мир, 1994.-504 с, ил.
2. Бердышев Г. Д., Дуброва Ю. Е., Карпенчук К. Г. Структура, функции и эволюция генов. – К.: Наук.думка, 1980. – 215 с.
3. Захаров А. Ф. и др. Хромосомы человека / А.Ф.Захаров, В.А.Бенюш, Н.П.Кулешов, Л.И. Барановская. – М.: Медицина, 1982. – 264 с.
4. Кучук М.В. Генетическая инженерия высших растений. – К.: Наук. Думка, 1987. – 152 с.
5. Льюин Б. Гены. – М.: Мир, 1987. – 544 с.
6. Методы генетики соматических клеток: В 2 т. / Под ред. Дж.Шея. – М.: Мир, 1985., Т. 1. - 1985. - 312 с, Т. 2. - 1985. - 315-630 с.
7. Молекулярная биология. Структура и биосинтез нуклеиновых кислот: Учеб. для биол. спец. вузов / Под ред. А.С.Спирина. – М.: Высш. шк., 1990. – 352 с.
8. Рокицкий П.Ф. Введение в статистическую генетику. – Минск, Высшейш. шк., 1978. – 448 с.
9. Сингер М., Берг П. Гены и геномы: В 2 т. – М.: Мир, 1998. Т. 1. 373 с. Т. 2. 391 с.
10. Тихомирова М. М. Генетический анализ. - Л.,1990. – 280 с.
11. Фогель Ф., Мотульски А. Генетика человека: В 3 т. – М.: Мир, 1989–1990.
12. Хесин Р.Б. Непостоянство генома. М.: Наука, 1984. – 472 с.
13. Lieberman M. A., Ricer R. Biochemistry, molecular biology, and genetics. 6th ed. – Philadelphia: Wolters Kluwer; Baltimore; New York: Lippincott Williams & Wilkins, 2014. – IX, 449 p.
14. Turnpenny P., Ellard S. Emery's elements of medical genetics. – 15th ed . – Amsterdam: Elsevier, 2017. – X, 400 p.
15. Burnet L. Essential genetics. Cambridge : Cambridge University Press, 1986 . – 146 с. Weaver R F., Hedrick Ph. W. Genetics: 3 ed. – Dubuque: Brown, 1997. – XVII. 638 с.
16. Van Dijck J. Imagenation:popular images of genetics. New York: New York University Press, 1998. – VII .235 с.

10. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

1. <http://www.omim.org/>
2. <http://flybase.org/>