

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖЕНО

Приймальною комісією

Протокол № _____

_____ 2021 р.

Заступник голови Приймальної
комісії

Ю. О. Каганов



ПРОГРАМА ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ З ГЕНЕТИКИ

Освітній ступінь: магістр
Спеціальність: 091 Біологія
Освітня програма: Генетика

I. Пояснювальна записка

1. Мета фахового вступного випробування з «Генетики» – з'ясувати рівень теоретичних знань та практичних навичок вступників, яких вони набули під час навчання на освітньому ступені/рівні бакалавра/спеціаліста/магістра, з метою формування рейтингового списку та конкурсного відбору вступників на навчання за освітнім ступенем магістра спеціальності 091 Біологія, освітньої програми генетика в межах ліцензованого обсягу.

2. Форма фахового вступного випробування.

Фахове вступне випробування проходить у два етапи:

- Письмовий – абітурієнти здають письмову відповідь на питання екзаменаційного білету у письмовій формі. Тривалість письмового етапу – 60 хв.
- Усний – співбесіда з абітурієнтами з питань екзаменаційного білету.

3. Білети: структура білету

Білет фахового вступного випробування містить два теоретичних питання і чотири тестові завдання. На вступне фахове випробування винесено розділи дисципліни генетика: вступ, закони менделя, матеріальні основи спадковості, хромосомна теорія спадковості, молекулярні основи спадковості, різноманітність генетичних механізмів, єдність генетичної організації, мінливість генетичного матеріалу, модифікаційна мінливість, структура і функція гена, генетичні основи еволюції, еволюція генетичного матеріалу, генетика людини, генетичні основи селекції.

4. Вимоги до відповіді

Вступник на освітній ступінь магістр має виявити знання структурних та функціональних особливостей різних рівнів організації живого; повинен володіти основним термінологічним апаратом різних розділів генетики; при аналізі повинен використовувати знання як теоретичних так і практичних основ дисциплін.

II. Критерії оцінювання

Оцінка, отримана вступником, за результатами фахового вступного випробування відбиває повноту засвоєння програмного матеріалу за циклом професійно-орієнтованих дисциплін.

Для особи, яка претендує на зарахування за ступенем магістра (за 200 бальною шкалою):

Високий рівень (175-200 балів) вступник отримує, виявивши такі знання та вміння: в повній мірі засвоїв увесь програмний матеріал, показує знання не лише основної, але й додаткової літератури, наводить власні міркування, робить узагальнюючі висновки, використовує знання з суміжних галузевих дисциплін, вдало наводить приклади.

Достатній рівень (150-174 балів) вступник отримує, виявивши такі знання та вміння: має також високий рівень знань і навичок. При цьому відповідь досить повна, логічна, з елементами самостійності, але містить деякі неточності або пропуски в неосновних питаннях. Можливе слабке знання додаткової літератури, недостатня чіткість у визначенні понять.

Задовільний рівень (124-149 балів) вступник отримує, виявивши такі знання та вміння: в загальній формі розбирається у матеріалі, але відповідь неповна, неглибока, містить неточності, робить помилки при формулюванні понять, відчуває труднощі, застосовуючи знання при наведенні прикладів.

Низький рівень (100-123 балів) вступник отримує, виявивши такі знання та вміння: в загальній формі розбирається у матеріалі, допускає суттєві помилки при висвітленні понять, на додаткові питання відповідає не по суті.

До участі у конкурсі не допускається (0-99 балів), якщо вступник виявив такі знання та вміння: не знає значної частини програмного матеріалу, допускає суттєві помилки при висвітленні понять, на додаткові питання відповідає не по суті.

III. Структура програми

Вступ.

Предмет генетики: спадковість і мінливість як двоєдина властивість живих систем. Уявлення про «конваріантну редуплікацію» (Н.В. Тимофеев-Ресовський). Ознаки і гени. Вплив середовища на реалізацію спадкової інформації: уявлення про модифікації. Місце генетики в біології і системі природних наук як дисципліни, яка досліджує універсальні біологічні властивості (спадковість, мінливість) і оперує дискретними одиницями спадковості – генами. Генетика як точна наука. ДНК – носій спадкової інформації.

Методи генетики. Метод генетичного (гібридологічного) аналізу і Г. Мендель як його творець. Математичний метод, вживаний для побудови і доказу гіпотез. Цитологічний, хімічний (біохімічний), фізичні і фізико-хімічні методи у вивченні матеріальної природи генів, хромосом і експресії генетичної інформації. Методи суміжних біологічних дисциплін. Гібридологічний, цитологічний методи і мутаційна теорія як основи генетики. Структура генетики. Уявлення про методологію генної інженерії і біотехнології.

Застосування генетики в селекції, медицині, раціональному використанні природних ресурсів, охороні середовища заселеного людиною і іншими живими істотами. Уявлення про генетичні ресурси. "Гібридизм" до Менделя. Від спадковості органів до спадковості ознак і їх задатків. "Досліди над рослинними гібридами" Г. Менделя (1865 р.). Перевідкриття і формування законів Менделя: Г. Де Фриз, К. Корренс, Е. Чермак (1900г.). Менделізм і мутаційна теорія Коржинського-Де Фриза. Формування основних понять генетики. У. Бетсон, В.Л. Югансен. Т.Х. Морган: хромосомна теорія спадковості і теорія гена. Виникнення і розвиток біохімічної і молекулярної генетики. Від Дж. Бидла і Е. Тейтума ("Один ген - один фермент", 1943 р.) до Дж. Уотсона і Ф.Кріка (структура ДНК, 1953 р.). Складна структура гена і генетичний код. Генна інженерія і біотехнологія. Успіхи вітчизняної генетики. Н.І. Вавілов, Г.Д. Карпеченко, Г.А. Льовітській, Ф.Г. Добжанській, С.С. Четверіков, Н.П. Дубінін і Д.Д. Ромашов, А.С. Серебровській, Г.А. Надсон і Г.С. Філіппов, М.Н. Мейссель, В.В. Сахаров, М.Е. Лобашев, С.М. Гершензон, І.А. Раппопорт та ін.

Закони Менделя.

Принципи гібридологічного аналізу, сформовані Г. Менделем. Закони Менделя. Одноманітність гібридів першого покоління (правило домінування). Закон розщеплення. Закон незалежного успадкування. Генетична символіка. Поняття: ознака, фенотип, генотип, зигота, гамета, гомо- і гетерозигота, домінантність, рецесивність, ген, фен, алеломорфи (алелі). Моногібридне схрещування. Розщеплення по генотипу і фенотипу при повному і неповному домінуванні. Аналізуюче схрещування. Статистичний характер розщеплення на зиготичному і гаметичному рівнях. Необхідні методи варіаційної статистики. Тетрадний аналіз і доказ реальності мейотичного розщеплення 2A:2a. Полігібридне схрещування. Закон незалежного успадкування на прикладі дигібридного схрещування. Розщеплення в другому поколінні гібридів і в аналізуючому схрещуванні. Уявлення про комбінативну мінливість.

Число типів гамет, класів в розщепленні по генотипу і фенотипу в полігібридних схрещуваннях. Необхідність генетичного аналізу для визначення ступеня гібридності схрещування. Необхідні і достатні умови реалізації законів Менделя. Повне і неповне домінування, кодомінантність, взаємодія алелів. Множинний алелізм. Міжалельна комплементарність. Дія і взаємодія білків -генних продуктів. Взаємодія доменів і принцип присутності-відсутності сьогодні. Взаємодія генів. Компліментарність. Використовування компліментарності *in vivo* та *in vitro* для вивчення молекулярних механізмів біологічних процесів. Епістаз (супресія). Полімерія (кумулятивна і не кумулятивна). Генетика кількісних ознак. Відносність класифікації генних взаємодій. Можливі механізми взаємодії генів і що ж взаємодіє насправді. Модифікації дигібридного розщеплення залежно від характеру

взаємодії генів. Плейотропна дія гена. Гени-модифікатори. Експресивність, пенетрантність. Генотип як система взаємодіючих генів. Генотип і норма реакції.

Матеріальні основи спадковості.

Цитологічні основи спадковості. Мітоз і мейоз як основні типи клітинних розподілів у еукаріот. Мітоз, фази мітозу. Будова метафазних хромосом. Центромера; первинна перетяжка), ядерцевий організатор (вторинна перетяжка), теломера, еухроматин, гетерохроматин. Супутничні хромосоми. А і В хромосоми. Гігантські хромосоми двокрилих. Каріотип. Клітинний цикл. Цикл спіралізації – деспіралізації хромосом. Хроматин. Нуклеосоми. Компактизація хроматину. Мейоз і його значення в збереженні стабільності каріотипу. Особливості профазі I. Синапсис. Генетичний контроль мейозу. Порівняння мітозу і мейозу. Їх значення у вегетативному і статевому розмноженні. Хімічні основи спадковості. Хімічний склад хромосом. Докази ролі ДНК в спадковості. Правило Чаргафа і коефіцієнт видової специфічності ДНК. Мутагенез під дією ультрафіолетового світла і аналогів основ. Зміст ДНК на клітку і плоідність. Будова ДНК. Модель Уотсона-Крика як основа реплікації, мутагенезу і специфічності генів. РНК як носій спадкової інформації деяких вірусів.

Хромосомна теорія спадковості.

Зчеплення і кросинговер. Ядерна теорія і хромосомна гіпотеза спадковості. Дослідження школи Т.Х.Моргана і обґрунтування хромосомної теорії: хромосомний механізм визначення статі, зчеплення з статтю, крис-крос-успадкування, нерозходження хромосом в мейозі та мітозі, гінандроморфи і мозаїки, зчеплення і кросинговер у дрозофіли. Картування генів в групах зчеплення (хромосомах). Картування по трьох крапках. Рекомбінантні і нерекомбінантні класи. Адитивність частот кросинговеру і побудова карт груп зчеплення. Лінійність груп зчеплення і збіг їх числа з гаплоїдним числом хромосом. Колінеарність груп зчеплення і цитологічних карт хромосом. Хромосомний механізм рекомбінації. Цитологічна демонстрація кросинговеру у дрозофіли (К. Штерн) і кукурудзи (Б. МакКлінток). (М. Мезельсон і Дж. Уэйгл). Позитивна хромосомна (хіазмена) інтерференція. Поняття коїнциденції. Облік множинних обмінів і картуюча функція. Вплив зовнішніх чинників і генотипу на частоту кросинговеру. Мінливість «частот рекомбінації і відносна постійність розташування генів в хромосомах і групах зчеплення. Поняття синтезії.

Молекулярні основи спадковості.

Реплікація. Доказ напівконсервативного механізму реплікації (М. Мезельсон і Ф. Сталь). Реплікація *in vitro*: відкриття бактерійної ДНК-полімерази I (А. Корнберг). ДНК-полімерази 2 і 3 *Escherichia coli*. Проблема ініціації реплікації. РНК-праймери. Двунправленість репліконів. Лідуюча і відстаюча нитки ДНК. Фрагменти Оказаки. Реплікативна і коректорна функції апарату реплікації. Порівняння реплікації у про- і еукаріот. Штучні хромосоми. Їх використання в геномних проектах. Репарація. Проблема стабільності генетичного матеріалу. Подвійна спіраль ДНК як резерв забезпечення її стабільності. Основні типи пошкоджень і репарації ДНК. Контрольні точки (checkpoints) клітинного циклу. Координувана відповідь на пошкодження клітини (стрес-реакція) і її генетичного матеріалу (репарація). Дія ультрафіолетового світла і утворення циклобутанових дімерів. Фотореактивація. Ексцизійна репарація. Ексцизія підстав і нуклеотидів. Апуринові і апірімідинові сайти. ДНК-гліколази. Репарація по механізму "різати-латати" (cut-n-patch). Репаративний синтез ДНК. Зв'язок репарації і транскрипції. SOS - репарація, або репарація, схильна до помилок як джерело мутацій. Реплікація в обхід пошкоджень. Зв'язок репарації і рекомбінації.

Молекулярний механізм гомологічної рекомбінації. Молекулярна модель рекомбінації Р. Холлідея і ін. Роль одно- і дуниткових розривів в ДНК. Утворення гетеродуплексів. Міграція гілок. Два типи розривів і конверсія без кросинговеру і з кросинговером. Мітотичний кросинговер між геном і центромерою у дрозофіли (К. Штерн). Стадія чотирьох ниток і два варіанти розбіжності кросоверних хроматид. Транспозиції. Контролюючі

елементи кукурудзи (Б. МакКлінток), мігруючі генетичні елементи дрозоді. Структура транспозонів і механізми транспозиції. Ретротранспозони.

Різноманітність генетичних механізмів.

Вищі еукаріоти. Тварини. Типи визначення статі: хромосомний, гапло-, диплоїдний, епігенетичний. Балансова теорія визначення статі на прикладі дрозоді. Дозова компенсація. Стать-визначальна роль Y-хромосоми у людини. Соматичний мозаїцизм жіночої статі у людини і тварин. Сперматогенез і овогенез в порівняльному аспекті. Запліднення у різних об'єктів. Роль цитоплазми. Анізогамія. Геномний імпринтинг. Рослини. Стадії спорофіта і гаметофіта. Двodomна, одnodomна, гермафродитизм. Статеві хромосоми. Макроспорогенез. Розвиток зародкового мішка. Мікроспорогенез. Макро- і мікрогаметогенез. Подвійне запліднення. Ксенії. Системи несумісності. Нерегулярні типи статевого розмноження. Амфіміксис і апоміксис. Партеногенез (гаплоїдний і диплоїдний), гіногенез, андрогенез. Проблема однобатьківського розмноження і клонування ссавців. Визначення груп зчеплення. Ідентифікація нехромосомних детермінант.

Прокаріоти. Проблема гібридизації у бактерій. Кон'югація *E. coli* (Дж. Ледерберг і Е. Тейтем). Характеристика процесу і продуктів кон'югації: статеві типи, чинник F, гаплоїдність продуктів кон'югації, інфекційність чинника F, полярність перенесення генетичного матеріалу, послідовність перенесення генів, відносини епісоми – чинника F і бактеріальної "хромосоми". Донори з високою частотою рекомбінації – Hfr. Кільцева "хромосома". Кон'югація і реплікація. Картування генів по частотах рекомбінації і за часом перенесення при кон'югації. Трансформація. Компетентність. Розмір трансформуючого фрагмента. Трансдукція. Типи трансдукції: загальна, або неспецифічна, специфічна, або профагосцеплена, абортівна. Специфічна трансдукція на прикладі бактеріофага *E. coli*.

Нехромосомна спадковість. Пластидна спадковість. Відкриття "цитоплазматичного" успадкування ряболистості у рослин (К. Корренс, Е. Бауер). Різні результати реципрокних схрещувань. Материнський і батьківський типи успадкування. Передача пластид при заплідненні. Структура пластидного геному. Мітохондріальна спадковість. Цитоплазматична чоловіча стерильність у рослин. Успадкування через мітохондрії. Ядерні гени - відновлювачі фертильності. Практичне значення. Вегетативні (мітохондріальні) і генеративні (ядерні) мутанти дріжджів нездатні до дихання: порівняння успадкування ознаки в зошитовому аналізі. Структура і мутації мітохондріального геному дріжджів і інших об'єктів. Цитоплазматична спадковість: предетермінація цитоплазми, пріони.

Єдність генетичної організації.

Різноманітність прояву основних генетичних закономірностей. Універсальні властивості генетичного матеріалу: відносна стабільність, дискретність, лінійність, безперервність. ДНК як універсальний носій генетичної інформації. Клітинна інженерія. Елементи парасексуального циклу у різних об'єктів. Культура соматичних клітин рослин і тварин. Реконструкція клітин. Можливість регенерації рослин з окремих клітин. Внутрішньовидова і міжвидова гібридизація соматичних кліток рослин і тварин. Гібридизація соматичних клітин. Генна інженерія. Векторна трансформація про- і еукаріот. Типи векторів. Генна інженерія в природі: система генетичної колонізації ґрунтового бактерії - вищі рослини. Отримання генів: синтез, виділення і клонування. Ендонуклеази рестрикції. Банки (бібліотеки) генів. Кількісні і якісні характеристики: вірогідність клонування всього геному, ідентифікація шуканого гену по експресії, гібридизація з ДНК-зондом, імунологічна ідентифікація білок - генних продуктів і т.п. Основні прийоми генної інженерії: полімеразна ланцюгова реакція, секвестрація ДНК, злиття генів і репортерні гени, зворотна транскрипція і банки генів на основі K-ДНК, двугібридні системи, ДНК- фінгерпрінт. Біотехнологія і практичне застосування генної інженерії. Трансгеноз, створення продуцентів, генодіагностика і генотерапія, криміналістика, встановлення спорідненості. Проект "Геном людини" і інші геномні проекти. Геноміка.

Мінливість генетичного матеріалу.

Типи мінливості: спадкова, не спадкова (модифікаційна), комбінативна, мутаційна, онтогенетична. Їх значення в еволюції і забезпеченні адаптивної стратегії видів. Умовність класифікації типів мінливості. Типи мінливості генетичного матеріалу (типи мутацій). Поліплоїдія і анеуплоїдія. Поняття геному. Каріотип і ідеограма. Стабільність і мінливість числа хромосом в еволюції і онтогенезі. Автополіплоїдія. Поліплоїдні ряди. Методи поліплоїдизації: індукована поліплоїдія у рослин, отримання поліплоїдних серій у дріжджів шляхом гібридизації. Проблема поліплоїдії у тварин. Фенотипічні характеристики поліплоїдів. Оптимальна плоїдність. Збалансовані і незбалансовані поліплоїди. Мейоз і генетичний аналіз у автополіплоїдів. Кон'югація і розбіжність хромосом. Автополіплоїдія. Об'єднання геномів, стерильність і відновлення фертильності при автополіплоїдизації на прикладі *Raphanobrassica* (Г.Д. Карпеченко). Природні алополіплоїди. Гомологія і гомеологія. Геномний аналіз. Анеуплоїдія або гетероплоїдія. Полісомія, моносомія, нулісомія. В-хромосоми. Фенотипічний прояв. Генетичний аналіз анеуплоїдів. Лінії з доповненими і заміщеними хромосомами. Використання в селекції. Житньо-пшеничні гібриди. Triticale. Гаплоїдія. Хромосомні перебудови: внутрішньо хромосомні (дефішенси, делеції, дуплікації, інверсії), між хромосомні (транслокації, транспозиції). Хромосомний поліморфізм. Фенотипічний ефект перебудов. Використання браку в генетичному аналізі. Дуплікації і ефект дози (Var). Нерівний кросинговер. Ампліфікація генів як шлях адаптації. Інверсії: парацентричні і періцентричні. Множинні інверсії. Кон'югація інвертованих і нормальних хромосом. Кросинговер в інверсіях і його наслідки. Транслокації. Кон'югація і варіанти розбіжності хромосом у мейозі. Сумісні і несумісні транслокаційні комплекси. Робертсоновські транслокації. Транспозиції. Роль мігруючих елементів в транспозиції генів. Ефект положення в результаті перебудов. Рекомбінаційний механізм хромосомних перебудов. Хромосомні перебудови і видоутворення. Мутаційна теорія Коржінського - де Фриза. Теорія мутаційного процесу. Проблема визначення мутації. Генні мутації: транзиції, трансверсії, вставки і випадання нуклеотидів, внутрішньогенні перебудови. Спонтанні і індуковані мутації. Відкриття індукованого мутаційного процесу (Г.А. Надсон і Г.С. Філіппов, Г.Дж. Меллер). Хімічний мутагенез (М.Н. Мейссель, В.В. Сахаров, М.Е. Лобашев, І.А. Рапопорт). Мутації як помилки реплікації, репарації і рекомбінації. Генетичний контроль мутаційного процесу: гени (мутації) -мутатори і антимутатори. Закон гомологічних рядів в спадковій мінливості Н.І. Вавілова.

Структура і функція гена.

Теорія гена. Формування уявлень про ген (В.Л. Іогансен). Теорія гена Т.Х. Моргана: ген як одиниця мутації, рекомбінації і функції. Критерії алелізму. Уявлення про ген залежно від роздільної здатності генетичного аналізу. Ступінчастий алелізм у дрозофіли (А.С. Серебровський). Псевдоалелізм. Один ген - один фермент (Дж. Бидл і Е. Тейтем). Тонка структура гена у бактеріофага. Метод перекриття делецій для внутрішнього генного картування. Зіставлення молекулярної і генетичної розмірності гена (С. Бензер). Сучасні уявлення про критерії алелізму і їх відносність. Дія гена. Транскрипція. Її основні етапи. м-РНК як переносник генетичної інформації до рибосом. Час життя м-РНК, структура. Трансляція (синтез білка) як основний етап виразу генної дискретності. Основні етапи і молекули - учасники трансляції. Роль т-РНК і правила взаємодії кодонів і антикодонів. Рибосоми. Сигнали ініціації і термінації трансляції. Генетичний контроль транскрипції і трансляції. Мозаїчні і розірвані гени еукаріот. Інтрони, екзони, сплайсинг.

Модифікаційна мінливість.

Модифікації – не успадковані зміни. Визначена і невизначена мінливість. Вчення В.Л. Іогансена про чисті лінії і доказ неефективності відбору модифікацій. Модифікації як вираз норми реакції. Типи модифікацій: адаптивні модифікації, морфози, фенкопії і фенотипічна супресія. Тривалі модифікації. Механізми модифікацій. Стрес і неспецифічні адаптації. Тепловий шок. SOS-репарація. Випадкові флуктуації в експресії гена: прояв мутації *tetraptera* у дрозофіли (Б.Л. Астауров). фенотипічний прояв не успадкованих первинних пошкоджень генів, як джерело модифікацій. Пріонні захворювання як результат модифікацій

вторинної і третинної структури білка. Парадокс білкової спадковості і механізм епігенетичної спадковості/ мінливості. Онтогенетичні адаптації і мутагенез. Значення модифікацій в медицині і сільському господарстві.

Генетичні основи еволюції.

Генетика популяцій. Популяція – одиниця еволюційного процесу. Генофонд, частоти генотипів і частоти алелей. Закон Харді-Вайнберга. Генетична гетерогенність популяцій: поліморфізм і середня гетерозиготність. Елементарна еволюційна подія – зміна частот алелів в популяції. Чинники динаміки популяцій: відбір (типи відбору), мутаційний процес, потік генів, хвилі життя і дрейф генів, інбридинг, ізоляція.

Еволюція генетичного матеріалу.

Порівняльна молекулярна біологія гена. Різноманітність генів: прості і складні, автономні і зібрані в оперони, що перекриваються і не перекриваються, суцільні і мозаїчні. Зіставлення про- і еукаріот. Основні тенденції в еволюції гена: автономізація, олігомеризація, поява мозаїчної структури. Гени, що перекриваються, і паразитична спеціалізація вірусів. Еволюція регуляторних систем. Можлива роль транспозонів. Молекулярні основи еволюції. Заміни нуклеотидів і амінокислот в еволюції гомологічних генів і білків. Синонімічна еволюція. Коваріони (У. Фітч, Марголіаш). концепція нейтральної еволюції (М. Кимура, Дж. Кінг, Т. Джукс) або як не виникають нові гени. Молекулярний годинник еволюції Е. Цукеркандл, Л. Полінг). Еволюція шляхом дуплікацій і дивергенція копій або як виникають нові гени (С. Оно). Модульний принцип молекулярної еволюції.

Генетика людини.

Методи генетики людини. Людина як об'єкт генетики. Ознаки, гени і умовні позначення в родовах. Генеалогічний метод. Спадкоємство домінантних, рецесивних, ауtosомних, зчеплених з підлогою ознак. Близнюковий метод (Ф. Гальтон). Однояйцеві і різнояйцеві близнята. Проблема спадковості і середовища в прояві ознаки. Конкордантність і дискордантність. Цитогенетичний метод. Каріотип людини. Диференціальне забарвлення хромосом. Половою хроматин. Гібридизація соматичних кліток. Геном людини. Цитологічний метод в криміналістиці, медицині і спорті. Метод популяції. Поліморфізм людських популяцій. Частоти алелей. Генетичні наслідки близькосторіднених браків. Мутаційний процес. Оцінка частот мутації. Проблема відбору. Медична генетика. Генетичний тягар. Генетична компоненту захворювань. Чинники ризику. Спадкові хвороби метаболізму. Молекулярні хвороби. Моногенні і полігенні захворювання. Хромосомні хвороби. Аномалії статевих хромосом. Синдроми Шерешевського-Тернера, Клайнфельтера. Аномалії ауtosом. Синдром Дауна і ін. Діагностика спадкових захворювань. Пренатальна діагностика.

Генетичні основи селекції.

Предмет селекції, її цілі і задачі. Селекційні принципи у використанні біологічних ресурсів: рибальство, мисливське і лісове господарство. Сорт, порода, штам. Моделі порід і сортів. Значення початкового матеріалу і використання світових генетичних ресурсів. Генетичні колекції. Селекція на пристосованість до промислової технології. Генетичне конструювання господарсько-цінних ознак. Якісні і кількісні ознаки. Спадковість. Типи відбору: на провокаційному фоні, масовий, індивідуальний, сиб-селекція. Типи схрещувань: інбридинг і аутбридинг. Інбредна депресія і гетерозис. Механізми гетерозису і проблема його закріплення. Подвійні міжлінійні гібриди кукурудзи. Використання ЦМС. Синтетичні популяції. Значення генетичних методів в селекції рослин, тваринних і мікроорганізмів. Клонування, мутагенез, гібридизація, гетерозис, гаплоїдія і поліплоїдія, віддалена гібридизація. Сигнальні маркери. Перспективні методи селекції. Культура соматичних кліток і тканин рослин. Методи клітинної і генної інженерії. Трансплантація ембріонів тварин.

IV. Список рекомендованої літератури

1. Brown T. A. Gene cloning and DNA analysis: an introduction. Chichester: Wiley-Blackwell, 2010. 320 p.
2. Абрамова З. В. Практикум по генетике. Учебное пособие. Москва : Агропромиздат, 1992. 192 с.
3. Айла Ф., Кайгер Дж. Современная генетика. Москва : Мир, 1987. 295 с.
4. Алиханян С. И. Общая генетика. Москва : Высшая школа, 1985. 194 с.
5. Вербицкий В. В. Збірник задач з генетики. Київ : НЕНЦ, 2017. 93 с.
6. Воробьева Л. И., Таглина О. В. Генетические основы селекции растений и животных. Харьков: Колорит, 2006. 224 с.
7. Георгиев В. П. Гены высших организмов и их экспрессия. Москва : Наука, 1989. 255 с.
8. Гершензон С. И. Основы современной генетики. Київ : Наукова думка, 1983. 558 с.
9. Гончаренко Г. Г. Основы генетической инженерии. Минск: Вышэйшая школа, 2005. 118 с.
10. Гончаров О. В. Генетика : Задачи. Саратов : Лицей. 2005. 352 с.
11. Давиденко О. Г. Нехромосомная наследственность: Курс лекцій. Минск, БГУ, 2001. 189 с.
12. Даниленко Н. Г., Давыденко О. Г. Миры геномов органел. Минск : Тэхналогія, 2003. 498 с.
13. Жуков А. Г. Молекулярная биология : учебник с упражнениями и задачами. Москва, Берлин : Директ-Медиа, 2018. 269 с.
14. Зенкина В. Г., Солодкова О. А. Основы классической генетики. Владивосток : Медицина ДВ, 2018. 92 с.
15. Инге-Вечтомов С. Г. Генетика с основами селекции. Москва : Просвещение, 1989.
16. Кайданов Л.З. Генетика популяцій : Учебник для студентов высших учебных заведений. Москва : Высшая школа, 1996. 319 с.
17. Кандиба Н. М. Генетика: курс лекцій: навчальний посібник. Суми : Університетська книга, 2013. 397 с.
18. Кулікова Н. А., Ковальчук Л. Є. Медична генетика: Підручник. Тернопіль: Укрмедкнига, 2004. 645 с.
19. Льюин Б. Гены. Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. 919 с.
20. Мельничук М. Д., Новак Т. В., Кунах В. А. Біотехнологія рослин. Київ : Поліграфконсалтинг, 2003. 520 с.
21. Ніколайчук В. І. Генетична інженерія: підручник для студентів біол. спеціальностей вищих закладів освіти. – Ужгород: УДУ, 2000. 182 с.
22. Остерман Л. А. Методы исследования белков и нуклеиновых кислот. Москва : МЦНМО, 2002. 288 с.
23. Пішак В. П., Черновська Н. В., Дьякова Т. Є., Булик Р. Є. Збірник задач із загальної та медичної генетики : Навчальний посібник. Чернівці.: Медуніверситет, 2009. 144 с.
24. Рыбчин В. Н. Основы генетической инженерии. Санкт-Петербург: СПбГТУ, 2002. 522 с.
25. Смирнов В. Г. Цитогенетика : Ученик. Москва : Высшая школа, 1991. 247 с.
26. Стрельчук С. І., Демидов С. В., Бердишев Г. Д., Голда Д. М. Генетика з основами селекції. Київ: Фітосоціоцентр, 2000. 292 с.
27. Тарчевский И. А. Сигнальные системы клеток растений. Москва : Наука, 2002. 294 с.
28. Тоцький В. М. Генетика. Одеса: Астропринт, 2008. 273 с.

Голова фахової
атестаційної комісії _____

(підпис)

(М.М. Малько)

(ініціали та прізвище)