**Змістовий модуль 1. Основні закони спадковості та мінливість.**

**Тема 1.** **Історія розвитку науки. Задачі та методи. Теорія гена – велике узагальнення науки XX ст.**

Предмет генетики. Поняття про спадковість та мінливість. Місце генетики серед біологічних наук. Джерела генетики. Значення робіт Менделя. Введення поняття «ген». Генотип та фенотип. Фенотипові та генотипові мінливість. Поняття про мутації. Внутрішньовидова мінливість і різниці між видами. Методи генетики. Основні етапи розвитку генетики. Роль вітчизняних вчених у розвитку генетики та селекції. Задачі та перспективи генетики.

**Тема 2** . **Клітина та інформація.**

Клітина як основа спадковості та відтворення. Клітинні те неклітинні форми організації живого. Еукаріоти, прокаріоти, віруси. Поділ клітини та відтворення. Мітоз та мейоз. Мітотичний цикл, фази мітозу. Мейоз і утворення гамет. Фази та стадії мейозу. Кон’югація хромосом. Редукція числа хромосом і поняття життєвого циклу. Каріотип. Парність хромосом у соматичних клітинах. Гомологічні хромосоми. Будова хромосом. Хромат іди. Хромоцентр. Гетеро- та еухроматин, хромом ери. Зміни в організації та морфології хромосом в процесі мітозу та мейозу. Реплікація хромосом. Політенія, поліплоїдія.

**Тема 3**. **Цитологічні основи спадковості.**

Докази генетичної ролі нуклеїнових кислот: реплікація, транскрипція, трансляція. Генетичний код. Докази триплетності коду. Розшифровка кодонів. Вродженість коду. Термінуючі кодони. Поняття про генетичну супресію. Універсальність коду. Молекулярна організація хромосом прокаріотичних та еукаріотичних хромосом.

**Тема 4**. **Принципи та методи генетичного аналізу. Методи. Основні закономірності успадкування: моногібридне та полігібридне схрещування.**

Принцип генетичного аналізу. Методи. Основи гібридологічного методу. Моногібридне та полігібридне схрещування. Закономірності успадкування при моногібридному схрещуванні, відкриті Менделем. Уявлення Менделя про дискретну спадковість. Уявлення про алелі та їх взаємодію. Закони чистоти гамет. Гомозиготність та гетерозиготність. Аналізуючи схрещування. Закономірності наслідування у ді- та полігібридних схрещуваннях. Значення незалежного успадкування генів. Генетична рекомбінація. Значення мейозу у здійсненні законів «чистоти гамет» і незалежного успадкування. Відхилення від менделевських розщеплень. Неалельна взаємодія: компліментарність, епістаз, полімерія. Уявлення про генотип як складну систему алель них і неалельних взаємодій. Плейотропна дія генів. Пенетрантність і експресивність.

**Тема 5. Хромосомне визначення статі та успадкування ознак, зчеплених зі статтю.**

Статеві хромосоми. Гомо- та гетерогаметна стать. Типи хромосомного визначення статі. Успадкування ознак, зчеплених зі статтю. Значення реципрокних схрещувань для визначення зчеплених зі статтю ознак. Наслідування при нерозходженні статевих хромосом. Балансова теорія визначення статі. Гінандроморфізм.

**Тема 6. Зчеплене успадкування і кросинговер.**

Відкриття явища зчепленого успадкування. Особливості успадкування при зчепленості. Групи зчеплення. Кросинговер. Докази проходження кросинговеру. Лініцне розташування генів в хромосомах. Генетичні карти. Принцип їх побудови. Цитологічні карти хромосом. Хромосомна теорія спадковості Моргана, її основні положення.

**Тема 7.** **Генетика мікроорганізмів. Позаядрове успадкування.**

Особливості мікроорганізмів як об’єктів генетичних дослідів. Організація генетичного апарату у бактерій. Особливості процесів, що ведуть до рекомбінації у прокаріот. Кон’югація у бактерій. Статевий фактор у кишкової палички. Трансдукція у бактерій. Уявлення про плазміни, епіосоми та мігруючі генетичні елементи (транспозони), їх роль у перенесенні генетичної інформації. Закономірності не хромосомного успадкування. Материнський ефект цитоплазми. Мітохондріальна спадковість. Успадкування через інфекцію. Плаз мідне успадкування.

**Тема 8. Мінливість.**

Поняття про спадкові та неспадкову мінливість. Модифікаційна мінливість. Норма реакції. Адаптивний характер модифікацій. Морфози. Неспадковий характер модифікацій. Спадкова мінливість. Її типи. Комбінативна мінливість. Механізми її утворення, роль у еволюції та селекції. Геном ні зміни. Особливості мейозу та характер успадкування. Алополіплоїди. Амфіполіплоїди. Поліплоїдні ряди. Анеуплоїди. Хромосомні перебудови. Механізми їх утворення.

**Змістовний модуль 2. Класична генетика та закони спадковості.**

**Тема 9.** **Структура гену та механізми його дії.**

Класифікація генних мутацій. Уявлення про прямі та зворотні, генеративні та соматичні, адаптивні та нейтральні, летальні та умовно летальні. Ядерні та неядерні, спонтанні та індуковані мутації. Загальна характеристика молекулярної природи генних мутацій. Спонтанний та індукований мутагенез. Закон гомологічних рядів у спадковій мінливості. Розвиток уявлень про складну структуру гена. Уявлення школи Моргана про будову та функції гену. Функціональний та рекомбінативний критерій алелізму, множинний алелізм. Псевдо алелізм. Цис- транс тест.Явища міжалельної комплементації; відносність критеріїв алелізму.

**Тема 10. Молекулярні механізми генетичних процесів.**

Спадкоємність проблем «класичної» та молекулярної генетики. Ензимологічний підхід до вивчення генетичних процесів. Генетичний контроль та молекулярні механізми реплікації. Напівконсервативний спосіб реплікації ДНК. Полігенний контроль процесу реплікації. Схема подій під час реплікації. Поняття про реплікон. Особливості організації та реплікації хромосом еукаріот. Системи реєстрації та модифікації. Рестрикцій ні ендонуклеази. Проблеми стабільності генетичного матеріалу. Реплікація ДНК. Молекулярні механізми регуляції генів. Регуляція транскрипції на рівні промотору, функції РНК-полімерази. Принципи негативного та позитивного контролю. Система регуляції. Теорія Жакоба та Моно. Генетичний аналіз лактозного оперону; ген-регулятор і ген-оператор.

**Тема 11. Генетика розвитку.**

Онтогенез як реалізація успадковано детермінованої програми розвитку. Первинна диференційовка цитоплазми. Дія генів у ранньому ембріогенезі. Роль ядра та цитоплазматично-ядерних відносин. Фактори, що визначають встановлення ознак в онтогенезі. Досліди з трансплантації тканин. Генетика соматичних клітин. Генетичні аспекти онтогенезу. Онкогени, онкобілки.

**Тема 12.** **Основи генної інженерії.**

Задачі та методологія генної інженерії. Поняття про вектори. Методи відділення та синтезу генів. Вектори прокаріот на основі плазмід і ДНК фагів. Засоби отримання рекомбінативних молекул ДНК. Вектори еукаріот. Дріжджі як об’єкт генної інженерії. Основи генної інженерії рослин та тварин. Завдання клітинної інженерії. Гібридоми.

**Тема 13. Популяційна та еволюційна генетика.**

Поняття про вид і популяції. Поняття про частоти генів та генотипів. Математичні моделі в популяційній генетиці. Закон Харді-Вайнберга. Природний добір як єдиний направляючий фактор еволюції популяцій. Поняття про пристосованість та коефіцієнт добору. Форми добору: рушійний, стабілізуючий, дезруптивний. Роль генетичних факторів в еволюції.

**Тема 14. Генетика людини.**

Особливості людини як об’єкту генетичних дослідів. Методи вивчення генетики людини: генеалогічний, близнюковий, цитогенитичний, біохімічний, онтогенетичний, популяційний. Використання методу гібридизації соматичних клітин для генетичного картування. Проблеми медичної генетики. Спадкові хвороби, їх розповсюдження в популяціях людини. Хромосомні та генетичні хвороби.

**Тема 15. Генетичні основи селекції.**

Селекція як наука. Предмет та методи досліджень. Генетика як теоретична основа селекції. Перспектива використання методів генетики та генної інженерії в селекції. Явище гетерозису та його генетичні механізми. Використання простих та подвійних між лінійних гібридів у рослинознавства та тваринництві. Методи добору. Індивідуальний та масовий добір. Добір за генотипом та фенотипом.