**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**ФАКУЛЬТЕТ БІОЛОГІЇ, ГЕОГРАФІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ**

**КАФЕДРА БІОЛОГІЇ ЛЮДИНИ ТА ІМУНОЛОГІЇ**

 ЗАТВЕРДЖЕНО

 на засіданні кафедри біології

 людини та імунології

 протокол № від 2020 р.

 Завідувач кафедри

 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (О.М. Гасюк)

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ/ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ**

**“ГЕНЕТИКА З ОСНОВАМИ СЕЛЕКЦІЇ”**

Освітня програма першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

Спеціальність: 091 Біологія, 014 Середня освіта (Біологія та здоров’я людини)

Галузь знань: Освіта/ Педагогіка

 ХЕРСОН – 2020

|  |  |
| --- | --- |
| Назва навчальної дисципліни/освітньої компоненти  | **Генетика з основами селекції** |
| Викладач  | Доцент **Лановенко Олена Геннадіївна** |
| Посилання на сайт | KSU Online |
| Контактний тел. | (+38) 095 00 26 889 |
| е-mail викладача  | lanovenko2708@gmail.com  |
| Графік консультацій | Консультації проводяться в день проведення лекцій/лабораторних занять (за попередньою домовленістю): вул. Університетська,27, ауд. 711, а також в онлайн-режимі в системі Moodle (час консультацій попередньо узгоджується через електронну пошту викладача). |

**1. Анотація курсу**

 Генетика займає центральне місце в сучасній біології та в певному сенсі є її методологічним змістом. Генетичний підхід важливий у всіх областях біології, оскільки пояснення будь-яких природних явищ і процесів, формування основних біологічних понять неможливе без базових генетичних знань.

 Курс ”Генетика з основами селекції”є нормативною навчальною дисципліною з циклу професійної підготовки зі спеціальностей **091 Біологія** та **014.05 Середня освіта (Біологія та здоров’я людини),** яка викладається упродовж 7-ого та 8-го семестрів обсягом **5 кредитів** за Європейською Кредитно-Трансферною Системою (ECTS).

**2. Мета та завдання курсу**

***Мета курсу*** – формування системи знань про закономірності та механізми спадковості i мінливості на молекулярному, клітинному, організменному, популяційному рівнях організації живої матерії.

***Завдання курсу:***

*теоретичні:* сформувати в студентів систему знань про закономірності та механізми спадковості i мінливості з використанням новітніх досягнень в області молекулярної генетики, біотехнології і генетичної інженерії; показати практичне значення генетики для селекції, біотехнології, медицини та екології; ознайомити з генетичними механізмами видоутворення, методами та досягненнями сучасної селекції.

*практичні:*  сприяти засвоєнню студентами класичних і сучасних методів генетичного аналізу, навчити застосовувати деякі з них на практиці; сформувати вміння розв’язувати генетичні задачі різних рівнів складності; надати спеціальну підготовку до проведення шкільних занять з розділу «Спадковість i мінливість».

**3. Програмні компетентності та результати навчання**

***Загальні та фахові компетентності, що формуються під час навчання:***

|  |  |
| --- | --- |
| *Шифр* | *Зміст компетентності* |
| ЗК3 | Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями |
| ЗК4 | Здатність працювати в команді. |
| ЗК5 | Здатність спілкуватися державною мовою як усно так і письмово. |
| ЗК7 | Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. |
| ЗК8 | Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій. |
|  |  |
| ФК1 | Здатність до формування в учнів ключових і предметних компетентностей та здійснення міжпредметних зв’язків. |
| ФК2 | Володіння основами цілепокладання, планування та проектування процесу навчання учнів. |
| ФК3 | Здатність здійснювати об’єктивний контроль і оцінювання рівня навчальних досягнень учнів.  |
| ФК4 | Здатність до пошуку ефективних шляхів мотивації дитини до саморозвитку (самовизначення, зацікавлення, усвідомленого ставлення до навчання).  |
| ФК8 | Здатність до аналізу механізмів збереження, реалізації та передачі генетичної інформації в організмів. Здатність використовувати біологічні поняття, закони, концепції, вчення й теорії біології для пояснення та розвитку в учнів розуміння цілісності та взаємозалежності живих систем і організмів.  |
| ФК10 | Здатність розкривати сутність біологічних явищ, процесів і технологій, розв’язувати біологічні задачі. |
| ФК11 | Здатність  здійснювати безпечні біологічні дослідження в лабораторії та природних умовах, інтерпретувати результати досліджень.   |
| ФК 13 | Здатність застосовувати методи й засоби навчання біології для розвитку здібностей учнів.  |
| ФК15 | Здатність розуміти й застосовувати базові знання з медико-біологічних дисциплін для обрання ефективних шляхів і способів збереження, зміцнення та відновлення здоров’я людини. |
| ФК16 | Базові уявлення про спадковість і мінливість, процеси зберігання, зміни, успадкування і реалізації спадкової інформації, сучасні досягнення генетики, мікро- і макроеволюції, основи еволюційної біології, основи сучасної біотехнології й генної інженерії. |
| ФК17 | Здатність до формування в учнів ключових і предметних компетентностей, пошуку ефективних шляхів мотивації школярів до саморозвитку, володіння основами цілепокладання, планування та проектування освітнього процесу, здійснення об’єктивного контролю і оцінювання рівня навчальних досягнень учнів. |
| ФК18 | Здатність до застосування методів й засобів навчання біології та основам здоров’я для розвитку здібностей учнів, здійснення критичного аналізу, діагностики й корекції власної педагогічної діяльності, оцінки власного педагогічного досвіду, розуміння і застосовування освітніх теорій та методології як основи для загальної і специфічної педагогічної діяльності |
| ФК19 | Здатність здійснювати професійні функції в процесі інклюзивного навчання, адекватно вибирати засоби і методи навчання для осіб з особливими освітніми потребами, створюючи умови для їх розвитку і саморозвитку, повноцінної соціалізації з допомогою здоров'язбережувальних технологій. |

***Програмні результати навчання:***

|  |  |
| --- | --- |
| *Шифр* | *Зміст компетентності* |
| ПРН1 | Знає історичні етапи розвитку генетики і селекції. |
| ПРН3 | Знає та розуміє принципи, форми, сучасні методи, методичні прийоми навчання предмета в закладах загальної середньої освіти (рівень базової середньої освіти). |
|  |  |
|  |  |
| ПРН4 | Знає та розуміє особливості навчання різнорідних груп учнів, застосовує диференціацію навчання, організовує освітній процес з урахуванням особливих потреб учнів. |
| ПРН5 |  Оперує базовими категоріями та поняттями генетики. |
| ПРН8 | Знає та розуміє основні терміни, концепції, теорії і закони в галузі генетики і на межі предметних галузей. |
| ПРН10 | Здатний проектувати психологічно безпечне й комфортне освітнє середовище, ефективно працювати автономно та в команді, організовувати співпрацю учнів та комунікацію з їхніми батьками. |
| ПРН11 | Використовує інноваційні підходи та застосовує набуті знання за спеціалізацією для вирішення конкретних практичних завдань |
| ПРН13 | Знає механізми збереження, реалізації та передачі генетичної інформації та їхнє значення в еволюційних процесах |
| ПРН17 | Знає основні закони й положення генетики, молекулярної біології, теорії еволюції. |
| ПРН19 | Знає, розуміє і здатний використовувати рекомендації з методики навчання біології для виконання освітньої програми в базовій середній школі. |
| ПРН21 | Виконує експериментальні польові та лабораторні дослідження, інтерпретує результати досліджень.  |
| ПРН22 | Знає та розуміє основні концепції, теорії та загальну структуру біологічної науки, орієнтується на її сучасні досягнення |
| ПРН23 | Характеризує живі організми й системи різного рівня з використанням методів сучасної біології, володіє різними методами розв’язування задач з генетики. |

**4. Обсяг курсу на поточний навчальний рік**

Програма розрахована на вивчення курсу протягом двох семестрів: в 7-му семестрі, який завершується екзаменом, та в 8-ому семестрі, який завершується диференційним заліком.

**Денна форма навчання:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Кількість кредитів/годин | Лекції (год.) | Лабораторні заняття(год.) | Самостійна робота (год.) |  Семестр |
| 3,5 (105 годин) | 18 | 18 | 69 | 7-ий  |
| 1,5 (45 годин) | 8 | 8 | 29 | 8-ий |

**5. Ознаки курсу**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Рік викладання | Семестр  | Спеціальність  | Курс (рік навчання) | Обов’язкова/вибіркова компонента |
| 2020-2021  | 7-ий,8-ий | 091 Біологія, 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров’я людини)  | 4-ий | Обов’язкова |

**6. Технічне та програмне забезпечення/ обладнання**

Персональний комп’ютер, комп'ютерні програми, проектор. Презентації, лекції, дискусія. Лабораторне обладнання: мікроскопи, мікропрепарати, реактиви. Збірка тестових завдань із тем курсу. Збірник задач з генетики. Консультації. Організація самостійної роботи, самоконтроль.

**7. Політика курсу**

Під час вивчення дисципліни ”Генетика з основами селекції” слід дотримуватися наступних правил:

1. Не запізнюватися на заняття. 2. Дотримуватися техніки безпеки. 3. Відвідування занять є обов’язковим. Якщо з будь-якої причини студент не відвідує заняття, він нестиме відповідальність за незасвоєний навчальний матеріал. 4. Завчасно ознайомитися з темою лабораторної роботи. 5. Пропущені заняття слід відпрацьовувати у встановлений викладачем час.

6. Роботи здобувачів є виключно оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Будь-яке списування або плагіат (використання, копіювання підготовлених завдань або розв’язаних генетичних задач іншими студентами) каратиметься ануляцією зароблених балів.

**8. Схема курсу**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тиждень, дата, години (вказується відповідно до розкладу навчальних занять) | Тема, план*Плани лекційних і лабораторних занять за темами курсу представлені на платформі KSU Оnline* | Форма навчального заняття, кількість годин (аудиторної і самостійної роботи) | Список джерел (за нумерацією розділу 11) | Завдання  | Максимальна кількість балів |
| ***Осінній семестр*****Змістовий модуль 1. Закономірності та механізми спадковості** |
|  Тиждень А | Тема 1. Предмет і методи генетики. Цитогенетика*1. Поняття про генетичний аналіз та його окремі методи: гібридологічний, цитологічний, мутаційний, популяційний, онтогенетичний, молекулярно-генетичний. 2. Етапи розвитку генетики. 3. Об’єкти генетичних досліджень. 4. Цілі та принципи генетичного аналізу. 3. Аналіз каріотипів. Морфологія і структура метафазних і політенних хромосом. Каріограми хромосом. 5. Мейоз. Фази мейозу. 6. Мейоз як складова частина процесу мікро- та макроспорогенезу рослин і гаметогенезу тварин. Алгоритми розв’язання типових задач з цитогенетики.*  | Лекційне заняття – 2 год.Лабораторне заняття - 4 год.Самостійна робота – 16 год. | [1, 2, 4, 8, 9] |  Історія розвитку генетики (таблиця). Докази ролі ядра та хромосом в явищах спадковості. Роль цитоплазматичних факторів у перенесенні спадкової інформації. Структурно-функциональні перетворення хроматину (рисунок). Цитологічні механизми сегрегації, рекомбинації, кон’югації хромосом у клітинному циклі (схема). Порушення в ході мітозу й мейозу, їх генетичне значення (реферат). Чергування гаплофази і диплофази в життєвих циклах рослин, тварин і мікроорганізмів (презентація). Подібність та відмінність у розвитку статевих клітин у тварин і рослин (таблиця). Нерегулярні типи статевого розмноження (доповідь).Організація спадкового матеріалу еукаріотичної клітини та його реалізація. Гени структурні та регуляторні. Регуляція активності генів в еукаріотичній клітині (презентація). Регуляція генної активності в прокаріот. Модель оперону. Схема Жакоба-Моно (схема). | 5 + 5 3,75 |
| Тиждень Б | Тема 2. Закономірності менделівського спадкування *1. Гібридологічний метод. 2. Закони спадковості. 3. Тетрадний аналіз. Принципи спадковості. 4. Умови, за яких відбувається успадкування ознак у відповідності з менделівськими формулами розщеплення. 5. Полігібридне схрещування (загальні формули). 6. Типи взаємодії алельних генів. 7. Типи взаємодії неалельних генів. 8. Алгоритми розв’язання типових генетичних задач.*  | Лекційне заняття – 6 год.Лабораторне заняття - 6 год.Самостійна робота – 16 год. | [1, 2, 4, 8, 9 ] | Особливості спадкування кількісних ознак. Трансгресія (задачі). Плейотропна дія генів. Пенетрантність та експресивність, їх біологічне значення (реферат). Порівняння методів генетичного аналізу спадкування ознак у прокаріот та еукаріот (презентація). Методи вивчення нехромосомного спадкування ознак (доповідь). Розв’язання типових задач.  | 5 + 53,75 |
| Тиждень А | Тема 3. Хромосомна теорія спадковості*1. Особливості спадкування зчеплених із статтю ознак. Гомогаметна і гетерогаметна стать. Кріс-крос успадкування.* *2. Розподіл статевих хромосом під час мейозу. 3. Визначення статі. Типи визначення статі. 4. Балансова, фізіологічна та інші теорії визначення статі. 5. Статевий хроматин і механізм його формування. 6. Нерозходження статевих хромосом у людини та його наслідки. 7. Генетична детермінація статі.**8. Характерні особливості зчепленого успадкування генів. Повне і неповне зчеплення. Групи зчеплення генів.* *9. Хромосомна теорія спадковості Моргана. Алгоритми розв’язання типових генетичних задач.*  | Лекційне заняття – 6 год.Лабораторне заняття – 6 год.Самостійна робота – 16 год. | [3,5,10, 13,15 ] | Нерозходження статевих хромосом та його наслідки (презентація). Диференціація та перевизначення статі в онтогенезі (схема). Етапи генетичного аналізу при картуванні хромосом (доповідь). Мітотичний кросинговер і його використання (реферат). Цитологічні карти хромосом (рисунок). Порівняння цитологічних і генетичних карт хромосом (таблиця). Генетична рекомбінація при трансформації. Трансдукція у бактерій. (презентація). Визначення відносної локалізації генів у хромосомі (розв’язання типових задач). Побудова ділянки генетичної карти для трьох генів дрозофіли (схема).  | 5 + 53,75 |
| Тиждень Б | Тема 4. Нехромосомна спадковість*1. Особливості спадкування нехромосомних генів в еукаріот. 2. Критерії нехромосомного позаядерного успадкування. 3. Типи цитоплазматичного спадкування. 4. Методи вивчення цитоплазматичного спадкування. 4. Материнський ефект цитоплазми. 5. Пластидна спадковість. 6. Мітохондріальна спадковість. 7. Взаємодія ядерних та позаядерних генів. Цитоплазматична чоловіча стерильність у рослин. Алгоритми розв’язання типових генетичних задач.*  | Лекційне заняття – 4 год.Лабораторне заняття - 2 год.Самостійна робота – 21 год. | [1, 2, 4, 8, 9] |  Успадкування ознак по материнській лінії і механізм цього явища (реферат). Ознаки, контрольовані хлоропластними і мітохондріальними генами (таблиця). Реципрокні та зворотні схрещування, беккроси, метод трансплантації, біохімічні методи (доповідь). Успадкування ознаки пістрявого листя у рослин, типи пістряволистості і механізми успадкування (презентація). Успадкування дихальної нестачі у дріжджів і нейроспори (реферат). | 5 + 53,75 |
|  |  |  |  | **Всього балів за аудиторну роботу:****Контрольна робота:****Всього балів за самостійну роботу:** | **40****5****15** |
| ***Весняний семестр*****Змістовий модуль 2.** **Мінливість і її форми. Генетичні процеси в популяціях. Методи селекції** |
| Тиждень А | Тема 5. Молекулярні механізми спадковості та мінливості | Самостійна робота – 6 год. | [1, 2, 4, 6, 8, 9] | 1. Головні етапи реалізації генетичної інформації від гена до ознаки. Центральна догма молекулярної біології (схема).2. Будова ДНК. Правило Чаргаффа (доповідь). 3. Механізм реплікації ДНК та її розподіл під час поділу клітин прокаріотів і еукаріотів (схеми). 4. Реплікація ДНК як передумова передачі генетичної іінформації, її етапи (схеми).5.Типи РНК в клітині. Транскрипція, її етапи. Процесінг. Сплайсінг (таблиця).6.Генетичний код та його властивості (таблиця).7.Трансляція. Білоксинтезуючі системи in vitro та їх значення для розшифровки генетичного коду (реферат). 8. Структура і властивості транспортних РНК. Взаємодія кодон – антикодон. Структура рибосом та їх функція у білковому синтезі (презентація).9. Ініціація та термінація білкового синтезу. Функціональні межі гена (доповідь). 10. Регуляція активності генів у про- та еукаріот. Оперонні системи регуляції. Схема Жакоба та Моно (схеми). Алгоритми розв’язання типових задач.  | 5 + 53,75 |
| Тиждень Б | Тема 6. Спадкова мінливість *1. Класифікація та характеристика форм мінливості. Спадкова мінливість організмів як основа еволюції. 2. Комбінативна мінливість: механізм виникнення, значення для еволюції та селекції. 3. Мутаційна мінливість. Виникнення, класифікація та властивості генних мутацій. 4. Множинний алелізм. 5. Закон гомологічних рядів у спадковій мінливості, його практичне значення. 6. Хромосомні перебудови (аберації). Внутрішньохромосомні та міжхромосомні перебудови. 7. Геномні мутації. Класифікація та механізм виникнення поліплоїдів. 8. Особливості мейозу і утворення гамет в анеуплоїдів. 9. Алгоритми розв’язання типових генетичних задач.*  | Лекційне заняття – 4 год.Лабораторне заняття - 6 год.Самостійна робота – 12 год. | [1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9,10, 13, 15] | Аналіз генних мутацій та хромосомних перебудов (розв’язання типових задач). Генетичний аналіз успадкування ознак у поліплоїдів (розв’язання типових задач). Модифікаційна мінливість. Біометричне вивчення дискретного та безперервного варіювання ознак (розв’язання типових задач) Методи обліку мутацій у про- та еукаріот (реферат). Характеристика тест-систем, що використовуються для виявлення мутагенів і оцінки ступеню генетичного ризику (презентація). Побудова та аналіз родоводів людини (схеми, розв’язання завдань). | 5 + 53,75 |
| Тиждень А | Тема 7. Генетичні процеси в популяціях*1.Генофонд популяцій. 2. Генетична структура і динаміка автогамних популяцій. Ефективність добору в автогамних популяціях і чистих лініях (роботи В. Йоганнсена). 3. Генетична структура алогамних популяцій (роботи С.С. Четверикова).4. Ідеальна модельна популяція та її характеристики. Закон Харді-Вайнберга, можливості його використання. 5. Фактори динаміки генетичної структури популяції: обмеження панміксії, інбридинг, ізоляція, мала ефективна чисельність популяції (дрейф генів), “ефект засновника”, популяційні хвилі, мутаційний процес, міжпопуляційні міграції, дія добору. 6. Алгоритми розв’язання типових генетичних задач.*  | Лекційне заняття – 2 год.Лабораторне заняття - 4 год.Самостійна робота – 6 год. | [1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9,10, 13, 15] | Особливості впливу на популяційно-генетичну структуру дестабілізуючого та статевого добору (реферат). Взаємодія факторів динаміки генетичної структури в природних популяціях (таблиця). Види генетичного тягаря популяцій та їх характеристика (схема). Генетичний гомеостаз і його механізми (презентація). Пристосованість та коефіцієнт добору. Форми природного добору, особливості їх дії на генетичну структуру популяцій (доповідь). | 5 + 53,75 |
| Тиждень Б | Тема 8. Методи селекції*1. Предмет і методи селекції. Поняття про породу, сорт, штам. Завдання сучасної селекції. 2. Вихідний матеріал для селекції. Центри походження культурних рослин за М.І.Вавиловим. Світова колекція ВІР, її використання. 3. Методи селекції та їх ефективність. 4. Системи схрещування в селекції рослин і тварин. 5. Коефіцієнт спадкоємності ознак і його використання в селекційному процесі. 6. Гіпотези про явище гетерозису, його можливі генетичні механізми. 7. Форми штучного добору.*  | Лекція – 2 год.Самостійна робота – 5 год. | [11,12, 16,17, 18] | Практичне використання гетерозису у рослинництві та тваринництві (реферат). Виробництво гібридного насіння на основі цитоплазматичної чоловічої стерильності (презентація). Перспективи використання методів генетичної інженерії в селекції і біотехнології (доповідь). Досягнення світової селекції та успіхи вітчизняних селекціонерів у створенні сортів рослин і порід тварин, штамів мікроорганізмів (таблиця). Районовані на Херсонщині сорти і породи, методи їх створення і коротка характеристика (таблиця).**Всього балів за аудиторну роботу:****Модульна контрольна робота:****Всього балів за самостійну роботу:** | 5 + 53,75**40****5****15** |

**9. Форма (метод) контрольного заходу та вимоги до оцінювання програмних результатів навчання**

***Поточний контроль*** знань здійснюється під час лабораторних занять і визначає рівень підготовленості студента до виконання конкретних завдань. Для перевірки знань студентів використовуються *методи*: творчої діяльності, перевірки та оцінювання знань і вмінь. ***Форми і методи поточного контролю:*** 1) опитування за темами лекцій і за темами самостійної роботи; 2) написання реферату; 3) тестування; 4) перевірка виконання практичних завдань; 5) презентація; 6) розв’язання генетичних задач.

Оцінювання знань студентів на основі даних поточного контролю відбувається: а) способом перевірки систематичності та активності роботи студента над вивченням програмного матеріалу дисципліни протягом семестру; б) способом виконання завдань самостійної роботи. Усі бали, отримані студентом протягом семестру за систематичність та активність роботи над вивченням програмного матеріалу дисципліни, підсумовуються викладачем (загальна кількість не може перевищувати 60 балів).

***Весняний семестр: форма проміжного контролю:*** письмова контрольна робота. ***Форма підсумкового (семестрового) контролю:*** екзамен.

***Осінній семестр:*** ***форма проміжного контролю:*** письмова контрольна робота. ***Форма підсумкового (семестрового) контролю:*** диференційний залік.

**9.1. *Осінній семестр:* Модуль 1.** **Закономірності та механізми спадковості *-*** 100 балів (45 балів – поточна навчальна діяльність, 15 балів – СРС, екзамен – 40 балів).

**9.2. *Весняний семестр:* Модуль 2. Мінливість і її форми. Генетичні процеси в популяціях. Методи селекції**  ***-*** 100 балів (45 балів – поточна навчальна діяльність, 15 балів – СРС, 40 балів – підсумкова контрольна робота).

**Осінній семестр:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  Поточне і модульне оцінювання (максимальна кількість балів) | СРС  | Екзамен  | Сума балів  |
| Змістовий модуль 1. Оцінка МК – 45 балів |
| Т1 | Тестування | Т2 | Тестування | Т3 | Тестування  | Т4 | Тестування | МКР (розв’язання генетичних задач) |
| 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 15 | 40 | 100 |

**Весняний семестр:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  Поточне і модульне оцінювання (максимальна кількість балів) | СРС  | Підсумкова контрольна робота (диф.залік) | Сума балів |
| Змістовий модуль 2. Оцінка МК – 45 балів |
| Т1 | Тестування | Т2 | Тестування | Т3 | Тестування  | Т4 | Тестування | МКР (розв’язання задач) |
| 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 15 | 40 | 100 |

Т1, Т2 …Т9 – теми змістових модулів (наведена максимально можлива кількість балів за кожну з тем); МК – модульний контроль; МКР – модульна контрольна робота; СРС – самостійна робота студента.

**9.3. *Критерії оцінювання за підсумковою формою контролю:***  екзамен (осінній семестр), диференційний залік (весняний семестр) і результати навчально-практичної діяльності. *Критеріями оцінки результатів* *навчання* є наступні параметри:

- знання методів генетики та вміння їх використовувати на практиці;

- знання найважливішої термінології (глосарій);

- системність отриманих знань, розуміння закономірностей і механізмів спадковості і мінливості;

− вміння розв’язувати задачі з різних розділів генетики;

− коректно інтерпретувати результати генетичного аналізу спадкування ознак.

**10. Критерії оцінювання окремих видів навчальної діяльності**

|  |
| --- |
| ***Письмова контрольна робота*** |
| *Бали*  | *Критерії оцінювання* |
|  5 | студент дає вичерпнi, обгрунтованi, теоретично i практично вiрнi вiдповiдi не менш нiж на 90% запитань; демонструє знания пiдручникiв, посiбникiв, iнструкцiй; проводить узагальнення i висновки. |
|  4 | студент володiє знаннями матерiалу на високому рiвнi, але допускає незначнi помилки у формулюваннi термінів. Відповідь в цілому написана грамотно з використанням фахових термінів і понять. |
|  3 | студент дає правильну вiдповiдь не менше нiж на 60% питань, або на всi запитання дає недостатньо обгрунтованi, невичерпнi вiдповiдi, допускає грубi помилки. Відповіді є недостатньо послідовними, допущені певні неточності та похибки у логіці викладу матеріалу, власні висновки відсутні. |
|  2 | студент дає правильну вiдповiдь не менше нiж на 35% питань, або на всi запитання дає необгрунтованi, невичерпнi вiдповiдi, допускає грубi помилки. |
|  1 | Знання фрагментарні, термінологічний апарат відсутній, викладення програмного матеріалу на побутовому рівні. |
| Контрольна робота складається з теоретичної та практичної частин: теоретична частина включає питання, наведені в лекційному матеріалі та засвоєні при виконанні самостійної роботи, практична частина включає розв’язання тестових завдань і генетичних задач із поясненням отриманих результатів. Позитивна оцінка за контрольну роботу ставиться у випадку обґрунтованої та повної відповіді на питання за зазначеною тематикою. |
| ***Критерії оцінювання рівня знань на лабораторних заняттях*** |
| *Бали*  | Критерії оцінювання |
|  5 | повні та міцні знання матеріалу в заданому обсязі, вміння вільно виконувати лабораторні завдання, передбачені навчальною програмою; знання основної та додаткової літератури; вияв креативності у розумінні і творчому використанні набутих знань та умінь. |
|  4 | повні, систематичні знання, успішне виконання дабораторних завдань, засвоєння основної та додаткової літератури, здатність до самостійного поповнення та оновлення знань. Але у відповіді студента наявні незначні помилки. |
|  3 | знання основного навчального матеріалу в обсязі, достатньому для подальшого навчання і майбутньої фахової діяльності, поверхова обізнаність з основною і додатковою літературою, передбаченою навчальною програмою; можливі суттєві помилки у виконанні практичних завдань, але студент спроможний усунути їх за допомогою викладача. |
|  2 | Неспроможність виконати поставлені практичні завдання; відповідь під час відтворення основного програмного матеріалу поверхова, фрагментарна, що зумовлено початковими уявленнями про предмет вивчення.  |
|  1 | Відсутній термінологічний апарат, студент пояснює теоретичний матеріал на побутовому рівні, не володіє знаннями з теми |

Кількість балів за роботу з теоретичним матеріалом, на лабораторних заняттях, під час виконання самостійної роботи залежить від дотримання таких вимог: своєчасність виконання навчальних завдань; повний обсяг їх виконання; якість виконання навчальних завдань; самостійність виконання; творчий підхід у виконанні завдань; ініціативність у навчальній діяльності.

|  |
| --- |
| ***Контроль СРС (реферат, доповідь, презентація, підготовка схем і таблиць)*** |
| *Бали*  | *Критерії оцінювання* |
| 15 | Повністю виконані всі вимоги щодо оформлення та презентації, студент чітко відповідає на всі запитання викладача. |
| 10 | Незначні зауваження з оформлення роботи. Студент допускає незначні неточності, які виправляє за допомогою викладача |
| 5 | Тема роботи розкрита частково, неповно, студент демонструє труднощі у викладенні тексту, в аргументації. |
| 0 | Робота не оформлена відповідно вимогам, студент не знаходить відповіді на запитання викладача за темою роботи. |

Самостійна робота студентів передбачає вивчення лекційного матеріалу, роботу з літературою, підготовку до занять, підготовку до поточного та підсумкового контролю за всіма змістовими модулями, виконання контрольної роботи та підготовку доповіді.

**Шкала оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти**

Оцінка відповідає рівню сформованості загальних і фахових компетентностей та отриманих програмних результатів навчання здобувача освіти та визначається шкалою ЄКТС та національною системою оцінювання.

**Шкала оцінювання за ЄКТС**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Сума балів /Local grade | Оцінка ЄКТС | Оцінка за національною шкалою/National grade |
| 90 – 100 | **А** | excellent | Відмінно  |
| 82-89 | **В** | good | Добре  |
| 74-81 | **С** |
| 64-73 | **D** | satisfactory | Задовільно  |
| 60-63 | **Е** |
| 35-59 | **FX** | fail | Незадовільно з можливістю повторного складання |
| 1-34 | **F** | незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни |

**Взаємозв’язок між програмними результатами навчання та обов’язковими видами навчальної діяльності**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Види робіт Програмні результати навчання (ПРН) | Тестування | Усне опитування (виступ, доповідь, участь у обговоренні) | Лабораторні роботи | Письмові роботи (контрольні, розрахункові, есе, кейси) | Разом |
| ПРН 1 |  |  |  | **+** | 5 |
| ПРН3 |  | **+** | **+** |  | 5 |
| ПРН4 |  | **+** |  |  | 5 |
| ПРН5 | **+** | **+** | **+** | **+** | 10 |
| ПРН8 | **+** | **+** | **+** | **+** | 10 |
| ПРН10 |  |  | **+** |  | 5 |
|  ПРН11 |  |  |  | **+** | 5 |
| ПРН 13 | **+** |  | **+** | **+** | 10 |
| ПРН17 | **+** | **+** | **+** | **+** | 10 |
| ПРН19 |  | **+** | **+** |  | 10 |
| ПРН21 |  |  | **+** |  | 5 |
| ПРН22 |  | **+** |  | **+** | 10 |
| ПРН23 | **+** |  | **+** | **+** | 10 |
| **Разом балів** |  |  |  |  | **100** |

**11. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА**

**Основна література:**

1. Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика/ И.Ф. Жимулев.- Сибирское университетское издательство: Новосибирск, 2006.- 478 с.

2**.** Лановенко О.Г.Генетика. Закономірності та механізми спадковості: підручник у 2 частинах / О.Г. Лановенко. – Ч. 1. – Херсон : Вид-во ФОП Вишемирський В.С., 2019. – 312 с.

3. Лановенко О.Г.Генетика: Лабораторний практикум. Навчально-методичний посібник для студентів біологічних спеціальностей університетів. – Херсон: ПП Вишемирський В.С., 2018.- 204 с.

4. Лишенко І.Д. Генетика з основами селекції / І.Д. Лишенко.- К: 1995.- 354 с.

5. Ніколайчук В.І. Збірник задач з генетики: Навч. посібник для студ. вузів / В. І. Ніколайчук.- Ужгород: [Б. Б. Надь](http://liber.onu.edu.ua/opacunicode/index.php?url=/auteurs/view/30149/source:default), 2001 . – 176 с.

6. Ніколайчук В.І. Генетика: підруч. для вищ.навч.закл./ В.І. Ніколайчук, М.М. Вакерич. - Ужгород, Гражда, 2013.- 504 с.

7. Помогайбо В.М. Генетика людини: Навчальний посібник / В.М. Помогайбо, А.В.Петрушов.- К.: Академія, 2014. – 278 с.

8. Сиволоб А.В. Генетика: Підручник/ За ред. А. В. Сиволоба. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2008. – 320 с.

9. Тоцький В.М. Генетика: Підручник для студ.біол.спец.ун-тів / В.М. Тоцький.- Одеса: Астропринт, 2008.- 712 с.

10. Тихомирова М.М. Генетический анализ:Учебное пособие / М.М. Тихомирова.-Л:ЛГУ,1990.-280 с.

**Допоміжна література**

11. Лановенко О.Г.Словник-довідник основних понять з генетики, цитології та селекції / О.Г. Лановенко.- Херсон:Айлант,1999.- 165 с.

12. Лановенко О.Г. Чи знаєте ви генетику? Різнорівневі тестові завдання для студентів біол.спец.ун-тів / О.Г. Лановенко. - Херсон:ХДУ, 2004.-80 с.

13. Лановенко О.Г. Від молекул нуклеїнових кислот до людини: Генетичні задачі з методикою розв’язання /О.Г. Лановенко,Т.Б.Чинкіна.- Навч.-метод.посібник.-Херсон: Айлант, 2002.-164 с.

14. Лановенко О.Г**.** Збірник тестів з курсу “Генетика з основами селекції” для студентів 4 курсу біологічних спеціальностей денної, заочної та екстернатної форм навчання / О.Г. Лановенко.-Херсон: Видавництво ХДУ, 2008.- 76 с.

15. Лановенко О.Г. Збірник задач з генетики: Посібник для вчителів середніх загальноосвітніх навчальних закладів / О.Г.Лановенко.- Херсон: Видавництво ХДУ, 2011.- 180 с.

16. Молоцький М. Селекція та насінництво польових культур / М. Молоцький, С. Васильківський, В. Князюк.- К.:Вища школа,1994.-454 с.

17. Патрушев Л.И. Искусственные генетические системы. Т.1. Генная и белковая инженерия / Л.И. Патрушев.- М.: Наука, 2004.- 426 с.

18.Федоренко В.О. Великий практикум з генетики, генетичної інженерії та аналітичної біотехнології мікроорганізмів / В.О. Федоренко, Б.О. Осташ, М.В. Гончар, Ю.В. Ребець. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007. – 279с.

 **10. INTERNET-ресурси**

1. <http://elibrary.rsl.ru>
2. <http://www.megabook.ru/>
3. <http://vse-pro-geny.ru/>
4. <http://www.medgenetics.ru/>
5. <http://www.biosafety.ru/>
6. База даних Pubmed статей у біологічних журналах <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>
7. Огляд NCBI з сайту molbiol <http://www.molbiol.ru/>
8. GENRES Інформація з генетичних ресурсів різних культур <http://bio-x.ru/> <http://www.biorosinfo.ru/press/chto-takoe-biotekhnologija/> <http://www.cbio.ru/>
9. Каталог бібліотеки ХДУ: <http://elibrary.kspu.edu/>

**ПИТАННЯ ДО ЕКЗАМЕНУ (ОСІННІЙ СЕМЕСТР)**

1. Основні етапи розвитку генетики. Об’єкти генетичних досліджень. Значення генетики для селекції, медицини, біотехнології, екології. Методи генетики. Сучасні молекулярно-генетичні методи досліджень спадковості людини.

2. Організація спадкового матеріалу еукаріотичної клітини та його реалізація. Класифікація та особливості функціонування генів. Регуляція активності генів в еукаріотичній клітині.

3. Регуляція генної активності в прокаріот. Модель оперону. Типи регуляції експресії генів прокаріот. Схема Жакоба-Моно. Негативна та позитивна репресія. Атенюація.

4. Каріотип людини та його особливості. Хромосомний аналіз як метод виявлення порушень у структурі каріотипу.

5. Структурно-функціональні перетворення хроматину в різні фази клітинного циклу. Види та рівні компактизації хроматину.

6. Гігантські хромосоми як модель вивчення транскрипційної активності. Хромосоми типу "лампових щіток", їх функція.

7. Структурно-функціональна організація геному вірусів.

8. Структурно-функціональна організація геному прокаріот.

9. Клітинний цикл. Мітотичний цикл і фази мітозу. Типи мітозу. Будова метафазної хромосоми. Особливості відтворення хромосом в еукаріот. Біологічне та генетичне значення мітозу.

10. Типи мейозу. Фази та стадії першого та другого мейотичних поділів. Генетичний контроль мейозу. Біологічне значення мейозу.

11. Принципові відмінності у поведінці хромосом при мейозі та мітозі. Порушення в ході мітозу і мейозу, їх генетичне значення. Цитогенетичні методи в біомоніторингу та в медицині. Каріограма. Каріотипування.

12. Гаметогенез у тварин: сперматогенез та овогенез. Спорогенез (мікроспорогенез та мегаспорогенез), мікро- та макрогаметогенез у рослин. Подібність та відмінність у розвитку статевих клітин тварин і рослин.

13. Нерегулярні типи статевого розмноження: партеногенез, апоміксис, гіногенез, андрогенез. Особливості спадкування ознак при нерегулярних типах статевого розмноження.

14. Мета і принципи генетичного аналізу. Методи генетики: гібридологічний, мутаційний, цитогенетичний, генеалогічний, популяційний, близнюковий, біохімічний, молекулярно-генетичні методи.

15. Гібридологічний метод як основа генетичного аналізу, його сутність. Закони спадковості, встановлені Г.Менделем. Особливості менделівського спадкування при моно- та полігібридному схрещуваннях (загальні формули).

16. Типи взаємодії продуктів експресії алельних генів. Правило чистоти гамет, його цитологічна основа. Тетрадний аналіз.

17. Основні типи схрещувань та їхні наслідки. Пенетрантність та експресивність генів, біологічне значення. Кодомінування. Плейотропія. Приклади плейотропної дії генів.

18. Моногенне та полігенне успадкування ознак у людини (приклади).Типи спадкування ознак. Позахромосомна (цитоплазматична) спадковість у людини.

19. Міжалельна комплементація, спричинена явищем множинного алелізму. Приклади міжалельної комплементації генів. Успадкування груп крові систем АВО та Резус.

20. Комбінативна мінливість, її значення в еволюції та селекції.

21. Умови, які забезпечують прояв менделівських закономірностей розщеплення. Принципи спадковості. Причини відхилень від встановлених Г. Менделем кількісних співвідношень розщеплення за генотипом і фенотипом.

22. Типи взаємодії неалельних генів, їх характеристика. Криптомерія та її види.

23. Особливості спадкування кількісних ознак (полігенне спадкування). Трансгресія та її види.

24. Типи та механізми визначення статі. Статеві хромосоми, гомогаметна та гетерогаметна стать. Гемізиготність. Типи хромосомного визначення статі.

25. Особливості визначення статі в бактерій, рослин, комах, ссавців.

26. Успадкування ознак, зчеплених зі статтю, при гетерогаметності чоловічої та жіночої статей у реципрокних схрещуваннях. Значення реципрокного схрещування для вивчення зчеплених зі статтю ознак. Успадкування кріс-крос.

27. Ознаки, залежні від статі, обмежені статтю, зчеплені зі статтю. Повне та неповне зчеплення зі статтю. Статевий хроматин та механізм його утворення.

28. Балансова теорія визначення статі. Фізіологічна теорія визначення статі Р. Гольдшмидта. Гінандроморфізм і його причини.

29. Докази хромосомного визначення статі. Особливості спадкування ознак при нерозходженні статевих хромосом у дрозофіли. Первинне та вторинне нерозходження хромосом.

30. Типи хромосомних аномалій, що виникають при нерозходженні статевих хромосом у людини, їх характеристика та механізм формування.

31. Процес диференціації статі в онтогенезі людини та вищих тварин.

32. Причини виникнення чоловічого та жіночого псевдогермафродитизму в людини.

33. Одинарний і множинний кросинговер. Мейотичний та мітотичний кросинговер. Нерівний кросинговер та його наслідки. Генетичні і цитологічні докази кросинговеру.

34. Характерні особливості зчепленого спадкування. Повне і неповне зчеплення генів. Визначення частоти кросинговеру. Групи зчеплення. Основні положення хромосомної теорії спадковості Т. Моргана.

35. Генетичні карти хромосом, принцип їх побудови в еукаріот. Сутність методу триангуляції. Інтерференція.

36. Цитологічні карти хромосом. Порівняння цитологічних і генетичних карт хромосом.

37. Вплив екзогенних та ендогенних факторів середовища на частоту кросинговеру. Значення кросинговеру та рекомбінації генів в еволюції та селекції.

38. Закономірності нехромосомного спадкування. Відмінності від хромосомного спадкування ознак.

39. Методи вивчення структури та функцій хондрому та пластидому: схрещування реципрокні, зворотні та поглинаючі (бекроси), метод трансплантації, біохімічні методи.

40. Материнський ефект цитоплазми. Спадкування завитка у молюсків. Пластидна спадковість. Спадкування пістрявості листя у рослин. Успадкування стійкості до антибіотиків у хламідомонади.

41. Мітохондріальна спадковість. Спадкування дихальної недостатності у дріжджів і нейроспори.

42. Взаємодія ядерних і неядерних генів. Плазмогени. Поняття про плазмон. Цитоплазматична чоловіча стерильність у рослин (ЦЧС). Типи ЦЧС.

**ПИТАННЯ ДО ДИФЕРЕНЦІЙНОГО ЗАЛІКУ (ВЕСНЯНИЙ СЕМЕСТР)**

1. Мінливість. Класифікація та характеристика форм мінливості. Спадкова мінливість організмів як основа еволюції.

2. Комбінативна мінливість: механізм виникнення, значення для еволюції та селекції.

3. Мутаційна мінливість. Виникнення, класифікація та властивості мутацій.

4. Молекулярні механізми мутагенезу. Генні мутації. Множинний алелізм. Критерій алелізму.

5. Паралелізм мутацій. Закон гомологічних рядів у спадковій мінливості, його практичне використання.

6. Модифікаційна мінливість. Норма реакції генотипу. Фенокопії, морфози. Адаптивне значення модифікаційної мінливості.

7. Статистичний аналіз модифікаційної мінливості. Варіаційний ряд та його характеристики. Успадковуваність ознаки. Коефіцієнт успадковуваності.

8. Епігенетичні модифікації геному та їх механізми.

9. Вроджені та спадкові дефекти людини. Генні (молекулярні) хвороби та їх причини. Класифікація генних хвороб людини та характеристика найпоширеніших ензимопатій, коагулопатій, гемоглобінопатій, хвороб накопичення. Методи діагностики генних дефектів. Використання біохімічних методів діагностики для визначення гетерозиготних носіїв спадкових захворювань.

10. Використання генеалогічного аналізу для визначення спадкової природи захворювання, типу успадкування хвороби та розрахунку ризику народження хворої дитини у родині. Побудова та аналіз родоводів.

11. Хромосомні хвороби людини. Гетероплоїдії (анеуплоїдії) за аутосомами та статевими хромосомами. Етіологія і патогенез найпоширеніших хромосомних хвороб людини: Дауна, Едвардса, Патау, Шерешевського-Тернера, Клайнфельтера, трисомії Х.

12. Хвороби людини, спричинені зміною структури хромосом: синдром «котячого крику», синдром Вольфа-Хиршхорна, синдром Мартина-Бела. Поняття про робертсонівську транслокацію (транслокаційна форма синдрому Дауна), збалансовану та незбалансовану транслокацію. Утворення філадельфійської хромосоми. Ізохромосома, причини її формування.

13. Хвороби геномного імпринтингу, їх характеристика.

14. Мультифакторіальні спадкові захворювання. Хвороби з спадковою схильністю. Перспективи профілактики та лікування спадкових хвороб.

15. Мета і завдання медико-генетичного консультування (МГК). Методи пренатальної діагностики і профілактики спадкових хвороб людини: каріотипування, біохімічні, інвазивні, молекулярно-генетичні, УЗ-діагностика. Показання для направлення людини до медико-генетичної консультації.

16. Поняття про біологічний вид і популяцію. Популяції автогамні, алогамні, апогамні, їх характеристика. Поняття про генофонд популяцій.

17. Генетична структура та динаміка автогамних популяцій. Ефективність добору в автогамних популяціях і чистих лініях (роботи В. Йоганнсена).

18. Поняття про панміксію. Генетична структура алогамних популяцій (роботи С.С. Четверикова). Гетерогенність і спадковий поліморфізм панміктичних популяцій. Визначення ступеню гетерозиготності популяцій.

19. Ідеальна модельна популяція та її характеристики. Поняття про частоти генів та генотипів, їх рівноважний стан. Закон Харді-Вайнберга, можливості його використання.

20. Фактори динаміки генетичної структури алогамної популяції: обмеження панміксії, інбридинг, ізоляція, мала ефективна чисельність популяції (дрейф генів), “ефект засновника”, популяційні хвилі, мутаційний процес, міжпопуляційні міграції, дія добору.

21. Поняття про пристосованість та коефіцієнт добору. Форми природного добору: рушійний, стабілізуючий, дизруптивний, особливості їх дії на генетичну структуру популяцій. Особливості впливу на генетичну структуру популяцій дестабілізуючого та статевого добору.

22. Генетичний гомеостаз і його механізми. Взаємодія факторів динаміки генетичної структури в природних популяціях. Поняття про генетичний тягар популяцій. Природний добір як спрямовуючий фактор еволюції популяцій.

23. Сутність синтетичної теорії еволюції. Генетична систематика та філогенетика. Проблеми утворення й еволюції генів. Значення генетики популяцій для медичної генетики, селекції, вирішення проблем збереження генофонду й біосфери.

24. Предмет вивчення і завдання сучасної селекції. Поняття про сорт, породу, штам. Значення еволюційного вчення Дарвіна для селекції. Вихідний матеріал, його значення для селекції. Центри походження культурних рослин. Значення праць М.І. Вавилова для створення нового вихідного матеріалу для селекції.

25. Методи селекції, їх використання. Гібридизація, її типи. Причини несхрещуваності віддалених видів і стерильності віддалених гібридів, методи їх подолання.

26. Гетерозис. Гіпотези про явище гетерозису. Інбридинг. Одержання інбредних ліній. Практичне використання гетерозису. Виробництво гібридного насіння на основі цитоплазматичної чоловічої стерильності.

27. Поліплоїдія. Одержання і використання поліплоїдів у селекції.

28. Штучний добір. Форми штучного добору та їх використання у селекції. Особливості добору в самозапильних і перехреснозапильних рослин. Клоновий добір. Вплив умов середовища на ефективність добору.

29. Схема селекційного процесу.

30. Досягнення світової селекції та успіхи вітчизняних селекціонерів у створенні сортів рослин і порід тварин, штамів мікроорганізмів. Сортове та породне районування. Районовані на Херсонщині сорти і породи, методи їх створення і коротка характеристика.