**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**ФАКУЛЬТЕТ БІОЛОГІЇ, ГЕОГРАФІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ**

**КАФЕДРА БІОЛОГІЇ ЛЮДИНИ ТА ІМУНОЛОГІЇ**



**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ/ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ**

**“СУЧАСНІ МЕТОДИ БІОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ”**

**(денна форма навчання)**

Освітня програма другого (магістерського) рівня вищої освіти

Спеціальність: 091 Біологія (Ботаніка)

Галузь знань: 09 Біологія

ХЕРСОН – 2020

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

**1. Анотація курсу**

Курс ”Сучасні методи біологічних досліджень”є нормативною навчальною дисципліною з циклу професійної та практичної підготовки зі спеціальності **091 Біологія (Ботаніка),** котра викладається упродовж першого семестру обсягом 5 кредитів за Європейською Кредитно-Трансферною Системою (ECTS).

**2. Мета та завдання курсу**

**Мета курсу** – формування базових знань в області організації та проведення наукових біологічних досліджень з використанням сучасного обладнання, необхідних для подальшої професійної діяльності.

**Завдання курсу:**

***теоретичні:***

- забезпечувати засвоєння нової термінології, яка застосовується в сучасних біологічних дослідженнях;

- формувати теоретичні уявлення і розвинути прикладні навички організації та проведення біологічних досліджень теоретичного і прикладного характеру;

- навчати вмінню самостійно ставити перед собою мету і завдання дослідження, правильно вибирати метод і інтерпретувати отриманий результат.

***практичні:***

- розвивати навички роботи з біологічними об'єктами і приладами;

- розвивати інтелектуальні вміння аналізувати, узагальнювати, систематизувати результати дослідження;

- розвивати вміння здобувати необхідні знання, використовуючи ПК, Інтернет ресурси, сучасну літературу, грамотно працювати з інформацією, формулювати висновки і на їх основі виявляти і вирішувати поставлені задачі.

**3. Програмні компетентності та результати навчання**

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

|  |  |
| --- | --- |
| *Шифр* | *Зміст компетентності* |
| ЗК 01 | Здатність працювати у міжнародному контексті. ЗК02. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології. ЗК03. Здатність генерувати нові ідеї (креативність). ЗК04. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів). ЗК05. Здатність розробляти та керувати проектами. ЗК06. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні. |
| ЗК 02 | Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології |
| ЗК 03 | Здатність генерувати нові ідеї (креативність) |
| ЗК 04 | Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів) |
| ЗК 05 | Здатність розробляти та керувати проектами |
| ЗК 06 | Здатність проведення досліджень на відповідному рівні |
| ФК 01 | Здатність користуватися новітніми досягненнями біології, необхідними для професійної, дослідницької та/або інноваційної діяльності. |
| ФК02 | Здатність формулювати задачі моделювання, створювати моделі об’єктів і процесів на прикладі різних рівнів організації живого із використанням математичних методів й інформаційних технологій |
| ФК03 | Здатність користуватися сучасними інформаційними технологіями та аналізувати інформацію в галузі біології і на межі предметних галузей |
| ФК04 | Здатність аналізувати і узагальнювати результати досліджень різних рівнів організації живого, біологічних явищ і процесів |
|  |  |
| ФК05 | Здатність планувати і виконувати експериментальні роботи з використанням сучасних методів та обладнання |
| ФК06 | Здатність прогнозувати напрямки розвитку сучасної біології на основі загального аналізу розвитку науки і технологій |
| ФК07 | Здатність діагностувати стан біологічних систем за результатами дослідження організмів різних рівнів організації |
| ФК08 | Здатність презентувати та обговорювати результати наукових і прикладних досліджень, готувати наукові публікації, брати участь у наукових конференціях та інших заходах |
| ФК09 | Здатність застосовувати законодавство про авторське право для потреб практичної діяльності |
| ФК10 | Здатність використовувати результати наукового пошуку в практичній діяльності |
| ФК11 | Здатність розуміння цілей, завдань, методів і підходів науково-педагогічної діяльності |

**Програмні результати навчання (ПРН)**

|  |  |
| --- | --- |
| *Шифр* | *Зміст компетентності* |
| ПРН2 | Використовувати бібліотеки, інформаційні бази даних, інтернет ресурси для пошуку необхідної інформації. ПР3. Здійснювати злагоджену роботу на результат у колективі з урахуванням суспільних, державних і виробничих інтересів. ПР4. Розв’язувати складні задачі в галузі біології, генерувати та оцінювати ідеї. |
| ПРН3 | Здійснювати злагоджену роботу на результат у колективі з урахуванням суспільних, державних і виробничих інтересів |
| ПРН4 | Розв’язувати складні задачі в галузі біології, генерувати та оцінювати ідеї |
| ПРН6 | Аналізувати біологічні явища та процеси на молекулярному, клітинному, організменному, популяційно-видовому та біосферному рівнях з точки зору фундаментальних загальнонаукових знань, а також за використання спеціальних сучасних методів досліджень |
| ПРН8 | ПР8. Застосовувати під час проведення досліджень знання особливостей розвитку сучасної біологічної науки, основні методологічні принципи наукового дослідження, методологічний і методичний інструментарій проведення наукових досліджень за спеціалізацією |
| ПРН9 | Планувати наукові дослідження, обирати ефективні методи дослідження та їх матеріальне забезпечення |
| ПРН10 | Представляти результати наукової роботи письмово (у вигляді звіту, наукових публікацій тощо) та усно (у формі доповідей та захисту звіту) з використанням сучасних технологій, аргументувати свою позицію в науковій дискусії |
| ПРН11 | Проводити статистичну обробку, аналіз та узагальнення отриманих експериментальних даних із використанням програмних засобів та сучасних інформаційних технологій |
| ПРН13 | Дотримуватися основних правил біологічної етики, біобезпеки, біозахисту, оцінювати ризики застосування новітніх біологічних, біотехнологічних і медико-біологічних методів та технологій, визначати потенційно небезпечні організми чи виробничі процеси, що можуть створювати загрозу виникнення надзвичайних ситуацій. |
| ПРН14 | Дотримуватись норм академічної доброчесності під час навчання та провадження наукової діяльності, знати основні правові норми щодо захисту інтелектуальної власності |
| ПРН15 | Уміти самостійно планувати і виконувати інноваційне завдання та формулювати висновки за його результатами |
| ПРН16 | Критично осмислювати теорії, принципи, методи з різних галузей біології для вирішення практичних задач і проблем. |

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

Програма розрахована на вивчення курсу в першому семестрі, який завершується екзаменом.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Кількість кредитів/годин | Лекції (год.) | Практичні заняття (год.) | Самостійна робота (год.) |
| 5 (150 годин) | 34 | 30 | 86 |

**5. Ознаки курсу**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Рік викладання | Семестр | Спеціальність | Курс (рік навчання) | Обов’язкова/вибіркова компонента |
| 2020-2021 | 1-ий | 091 Біологія (Ботаніка) | 1-ий | Обов’язкова |

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

Персональний комп’ютер, комп'ютерні програми, проектор. Презентації, лекції, колаборативне навчання (форми – групові проекти, спільні розробки), дискусія. Бесіди з обговорення проблем, роботи в малих групах, дискусійні семінари. Теми, завдання представлені в Робочій програмі дисципліни. Консультації. Організація самостійної роботи, самоконтроль.

**7. Політика курсу**

Під час вивчення дисципліни ”Сучасні методи біологічних досліджень” 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 практичної 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 задач іншими студентами) каратиметься ануляцією зароблених балів.

**8. Схема курсу**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тиждень, дата, години (вказується відповідно до розкладу навчальних занять) | Тема, план  *Плани лекційних і практичних занять до тем курсу представлені на платформі KSU online* | Форма навчального заняття, кількість годин (аудиторної і самостійної роботи) | Список джерел (за нумерацією розділу 11) | Завдання | Максимальна кількість балів |
| **Змістовий модуль 1. Класифікація та характеристика сучасних методів біологічних досліджень** | | | | | |
| 1 тиждень | Тема 1. Методологія наукового дослідження. Традиційні біологічні методи  *Історія розвитку методів біологічного дослідження. Класифікація методів. Виконання біологічного експерименту.* | Лекція – 2 год.  Практичне заняття - 2 год.  Самостійна робота – 10 год. | [5,9,11,13,16,19, 20] | Методика приготування тимчасових і постійних мікропрепаратів (повідомлення). Лабораторне обладнання та методика проведення експерименту (презентація).Приготування розчинів. Техніка безпеки (ессе). | 5  1 |
| 2 тиждень | Тема 2. Методи виділення та очищення біологічних макромолекул  *Методи виділення ДНК. Реакції осадження білків. Імуноферментний аналіз. pH-метрія: колориметричний метод. Потенціалометричний метод*. | Лекція – 2 год.  Практичне заняття - 4 год.  Самостійна робота – 10год. | [2,3,4,5, 6,7,23,  24] | Фенол-хлороформний метод виділення ДНК (доповідь). Реакції осадження білків (реферат). Імуноферментний аналіз і його використання (доповідь). Колориметричний метод (презентація). | 5  1 |
| 3 тиждень | Тема 3. Хроматографічні методи дослідження  *Класифікація хроматографічних методів. Хроматографія на папері. Рідинна хроматографія. Адсорбційна хроматографія. Афінна хроматографія.* | Лекція – 2 год.  Практичне заняття – 2 год.  Самостійна робота – 10год. | [1,5,7,1012, 14] | Рідинна хроматографія (реферат). Адсорбційна хроматографія (доповідь). Афінна хроматографія (презентація). | 5  1 |
| 4 тиждень | Тема 4. Молекулярно-біологічні методи. Електрофоретичні методи  *Технології рекомбінантних ДНК. Аналіз структури геному, експресії генів, взаємодії регуляторних білків з ДНК і білків один з одним. Методи вивчення структури ДНК.* *Електрофорез ДНК. Електрофорез в агарозному гелі. Електрофорез білків. Електрофорез в ПААГ.* | Лекція – 8 год.  Практичне заняття - 6 год.  Самостійна робота – 10год. | [2,6,8,12,13,17,19,21,22] | Метабаркодинг та метагеноміка в сучасних біологічних дослідженнях (доповідь). Транскриптоміка і протеоміка (ессе). Методи вивчення транскриптомів (презентація). Методи аналізу функцій генів у розвитку організмів і захворювань (реферат). Застосування методів молекулярної діагностики в клінічній практиці. Молекулярна діагностика в онкології. Методи молекулярно-генетичного аналізу в діагностиці спадкових захворювань і мутацій. | 5  1 |
| 5 тиждень | Тема 5.Спектрографічні, дифракційні і іонізаційні методи  *Спектроскопія та її практичне використання. Рентгеноструктурний аналіз білків. Мас-спектроскопія.* | Лекція – 2 год.  Практичне заняття - 2 год.  Самостійна робота – 10год. | [1,2,3,4,7,10,18] | Рентгеноструктурний аналіз білків: особливості та практичне використання методу (реферат). Мас-спектроскопія: специфіка методу, напрямки практичного використання (презентація). |  |
| **Змістовий модуль 2.** **Сучасні методи дослідження біології вищих рослин** | | | | | |
| 6 тиждень | Тема 6. Методи генної інженерії і біоінформатики  *Одержання трансгенних рослин методом агробактеріальної трансформації. Одержання транспластомних рослин методом балістичної трансформації. Використання конструкцій ДНК з репортерними генами у фізіології рослин. Полімеразна ланцюгова реакція.* | Лекція – 4 год.  Практичне заняття - 4 год.  Самостійна робота – 8 год. | [8,10,11,12,19] | Генетично трансформовані корені як модельна система для вивчення фізіологічних і біохімічних процесів у кореневій системі цілої рослини (доповідь). Інерційні мутанти *Arabidopsis thaliana* та їх використання для вивчення функції гена (презентація). Стратегія підбору праймерів для аналізу експресії генів (реферат). | 5  1 |
| 7 тиждень | Тема 7. Методи аналізу геному та його експресії  *Саузерн-блот-гібридизація. Визначення відносної кількості транскриптів рослинних генів методом нозерн-блот-гібридизації. Дослідження транскрипції генів за допомогою ДНК-мікрочипів. ПЛР у режимі реального часу.* | Лекція – 4 год.  Практичне заняття - 4 год.  Самостійна робота – 8 год. | [2,5,8,10,11,12, 19] | Вивчення регуляції експресії рослинних генів із використанням методу run-on транскрипції (доповідь). Визначення відносного вмісту транскриптів генів рослин за допомогою ОТ-ПЛР (ессе). Використання гідрогелевих чипів для ідентифікації генно-модифікованих об’єктів (презентація). QTL-аналіз і його використання в дослідженні фізіології рослин (реферат). | 5  1 |
| 8 тиждень | Тема 8. Методи білкової хімії і гістохімії  *Визначення кількісного вмісту білка. Розділення білків за допомогою електрофорезу в присутності додецилсульфата натрію та двомірний електрофорез. Вестерн-блот-гібридизація.* | Лекція – 4 год.  Практичне заняття - 2 год.  Самостійна робота – 8 год. | [2,6,8,12,13,17,19,21,22] | Гістохімічна (in situ) локалізація активності ферментів вуглеводного метаболізму в рослинних клітинах (доповідь). Гістохімічні методи визначення локалізації важких металів і стронцію в тканинах вищих рослин (реферат). Методи молекулярно-генетичного аналізу в діагностиці інфекційних хвороб. | 5  1 |
| 9 тиждень | Тема 9. Методи вивчення біологічно активних сполук і трансдукції сигналів  *Методи оцінки вмісту активних форм кисню, низькомолекулярних антиоксидантів, активності основних антиоксидантних ферментів. Використання трансгенних бактерій для вивчення мембранних рецепторів.* | Лекція – 4 год.  Практичне заняття - 2 год.  Самостійна робота – 8 год. | [2,14,15,18] | Кількісне визначення в рослинах цитокінинів і гіберелінів імуноферментним методом (доповідь). Визначення вільних і зв’язаних поліамінів у рослинах методом високоефективної рідинної хроматографії (реферат). | 5  1 |
| 10 тиждень | Тема 10. Методи вивчення біології клітини та аналізу клітинних структур  *Методи оцінки та характеристики росту культур клітин вищих рослин. Методи виділення мітохондрій рослин та визначення їхньої інтактності. Кількісна екстракція полярних ліпідів з рослинного матеріалу.* | Лекція – 2 год.  Практичне заняття - 2 год.  Самостійна робота – 4 год. | [6,7, 14] | Протопласти клітин рослин як об’єкт для фізіологічних, біохімічних, молекулярних і генетичних досліджень (доповідь). Визначення параметрів водного статусу рослинних клітин за допомогою внутрішньоклітинного зонду тиску (презентація). | 5  1 |
|  |  |  |  | Аудиторна робота  Самостійна робота  Разом | **50**  **10**  **60** |

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

***Методи поточного контролю*:** індивідуальне опитування, фронтальне опитування, співбесіда, звіт, реферат. 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 студента (СРС).

**9.1. Модуль 1.** ***Класифікація та характеристика сучасних методів біологічних досліджень -*** 30 балів (25 балів – поточна навчальна діяльність, 5 балів – СРС).

*Форма контрольного заходу* – письмова контрольна робота (максимум 5 балів).

**9.2. Модуль 2.** ***Сучасні методи дослідження біології вищих рослин -*** 30 балів (25 балів – поточна навчальна діяльність, 5 балів – СРС). *Форма контрольного заходу* – письмова контрольна робота (максимум 5 балів). 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).

**9.3. *Критерії оцінювання за підсумковою формою контролю.***  Форма проведення екзамену – письмово-усна. Види завдань – запитання з відкритими відповідями. Загальна підсумкова оцінка з навчальної дисципліни виводиться із суми балів за поточну успішність (не більше 60 балів) та за екзамен (максимум 40 балів).

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Поточне і модульне оцінювання (бали) | | | | | | | | | | | СРС | Екзамен | Сума балів |
| Змістовий модуль 1 | | | | | | Змістовий модуль 2 | | | | |
| Оцінка МК – 25 | | | | | | Оцінка МК – 25 | | | | |
| Т1 | Т2 | Т3 | Т4 | Т5 | МКР1 | Т6 | Т7 | Т8 | Т9 Т10 | МКР2 |
| 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 5 | 5 | 10 | 40 | 100 |

Т1, Т2 …Т10 – теми змістових модулів (наведена максимально можлива кількість балів за кожну з тем); МК – модульний контроль; МКР – модульна контрольна робота; СРС – самостійна робота студента.

|  |  |
| --- | --- |
| ***Модульний контроль (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. |
| ***Критерії оцінювання рівня знань на практичних заняттях*** | |
| *Бали* | Критерії оцінювання |
| 5 | повні та міцні знання матеріалу в заданому обсязі, вміння вільно виконувати практичні 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 практичних 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 | відповідь під час відтворення основного програмового 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 практичних 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)*** | |
| *Бали* | *Критерії оцінювання* |
| 20 | Повністю виконані всі вимоги щодо оформлення та презентації, студент чітко відповідає на всі запитання викладача. |
| 15 | Незначні зауваження з оформлення роботи. Студент допускає незначні неточності, які виправляє за допомогою викладача |
| 10 | Тема роботи розкрита частково, неповно, студент демонструє труднощі у викладенні тексту, в аргументації. |
| 5 | Робота не оформлена відповідно вимогам, студент не знаходить відповіді на запитання викладача за темою роботи. |
| 0 | Відсутність роботи, незнання змісту навчального матеріалу. |

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.

**9.4. Критерії оцінювання за підсумковою формою контролю**

Повний і остаточний підсумок вивчення студентами навчальної дисципліни здійснюється під час***семестрового (академічного) контролю.*** При семестровому контролі враховуються результати всіх попередніх видів контролю вивчення навчальної дисципліни. Загальна підсумкова оцінка з навчальної дисципліни виводиться із суми балів за поточну успішність (не більше 60 балів) та за екзамен (максимум 40 балів).

|  |  |
| --- | --- |
| ***Оцінювання рiвня знань за результатами вивчення дисципліни (екзамен)*** | |
| *Оцінка* | *Критерії оцінювання* |
| **Відмінно**  За шкалою ЕСТS – “А”  31 - 40 балiв | студент дає вичерпнi, обгрунтованi, теоретично i практично вiрнi вiдповiдi; демонструє знания пiдручника, посiбника; проводить узагальнення i висновки, акуратно оформляє виконані практичні завдання, був присутнiй на лекцiях, має конспект лекцiй, реферат з основних тем курсу; вміє пропагувати набуті знання і застосовувати їх на практиці. |
| **Добре**  За шкалою ЕСТS – “С”  21 – 30 балiв | студент володiє знаннями матерiалу на рiвнi 1.1, але допускає незначнi помилки у формулюваннi термiнiв, за допомогою викладача швидко орiєнтується i знаходить правильнi вiдповiдi, був присутнiй на лекцiях, має конспект лекцiй, реферат з основних тем курсу. |
| **Задовільно**  За шкалою ЕСТS – “DЕ”  11– 20 бали | на всi запитання дає недостатньо обгрунтованi, невичерпнi вiдповiдi, допускає грубi помилки, якi виправляє за допомогою викладача, відтворює значну частину матеріалу на репродуктивному рівні. При цьому враховується наявнiсть конспекту за темою завдань та самостiйнiсть. |
| **Не задовільно**  За шкалою ЕСТS – “FX”  0 – 10 балiв | студент дає правильну вiдповiдь не менше нiж на 35% питань, або на всi запитання дає необгрунтованi, невичерпнi вiдповiдi, допускає грубi помилки, якi часто виправляє за допомогою викладача. Має неповний конспект лекцiй. |

**Розподіл балів, які отримують здобувачі, за результатами опанування освітньої компоненти/навчальної дисципліни**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Види навчальної діяльності (робіт) | модуль 1 | модуль 2 | **Сума балів** |
| 1. | аудиторна робота (заняття у дистанційному режимі) | 25 | 25 | **50** |
| - тестування | 5 | 5 | 10 |
| - письмова робота | 5 | 5 | 10 |
| - практичні роботи | 5 | 5 | 10 |
| - усне опитування | 5 | 5 | 10 |
| - проектна діяльність | 5 | 5 | 10 |
| 2. | самостійна робота | 5 | 5 | 10 |
|  | **Поточне оцінювання (разом)** | **30** | **30** | **60** |
| **Підсумковий контроль (екзамен)** | **-** | **-** | **40** |
| **Разом балів** | **100** | | |
| 1 | - участь у наукових, науково-практичних конференціях, олімпіадах;  підготовка наукової статті, наукової роботи на конкурс |  |  | **max 10** |

**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) | Практичні роботи | Письмові роботи | Разом |
| ПРН 2 | **+** |  |  | **+** | 5 |
| ПРН3 |  | **+** | **+** |  | 5 |
| ПРН4 |  |  |  | **+** | 5 |
| ПРН6 | **+** |  |  |  | 5 |
| ПРН8 |  | **+** |  |  | 5 |
| ПРН9 | **+** |  | **+** |  | 5 |
| ПРН10 | **+** |  |  | **+** | 5 |
| ПРН 11 |  | **+** | **+** |  | 5 |
| ПРН13 | **+** |  |  | **+** | 5 |
| ПРН 14 |  | **+** | **+** |  | 5 |
| ПРН15 |  |  |  |  | 5 |
| ПРН16 | **+** |  |  | **+** | 5 |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **Разом балів** |  |  |  |  | **60** |

**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 у ХДУ 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 |

**РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА**

**Основна література:**

1. Костюк П.Г. Біофізика/ П.Г.Костюк, В.Л.Зима, І.С.Магура. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2008. - 567 с.
2. Корнева О.С., Калаев В.Н., Нечаева М.С., Гойкалова О.Ю. Молекулярная биология. Лабораторный практикум: учеб. пособие. – Воронеж: ВГУИТ, 2015. – 52 с. (Електронний ресурс. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book\_view\_red&book\_id=336018).
3. Кузнецов В.В. Молекулярно-генетические и биохимические методы в современной биологии растений. – М.: БИНОМ, Лаборатория знаний. – 2012. – 487 с.
4. Кучеренко М.Є. Сучасні методи біохімічних досліджень. – К.: Фітосоціоцентр, 2001.- 424 с.
5. Сиволоб А.В. Молекулярна біологія. - . – К.: ВПЦ «Київський університет», 2008. 384 с.
6. Применение молекулярных методов исследования в генетике: Учебное пособие / Нефедова Л.Н. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 104 с. <http://znanium.com/catalog/product/558481>
7. Уилсон К. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 848 с.
8. Щелкунов С.Н. Генетическая инженерия: учеб.-справ. пособие. – 4-е изд., стер. – Новосибирск: Сиб. Унив. изд-во, 2010. – 514 с. (Електронний ресурс. – Режим доступу: ttp://biblioclub.ru/index.php?page=book\_view\_red&book\_id=57527).

**Додаткова література**

9. Афанасьєва К.С. Фізичні методи в молекулярній генетиці. Практикум. – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2016. - 127 с.

10. Горленко В.А., Кутузова Н.М., Пятунина С.К. Научные основы биотехнологии. Часть I. Нанотехнологии в биологии: Учебное пособие. – М.: МПГУ, 2013. – 262 с. (Електронний ресурс. – Режим доступу: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=240486>)

11. Ермишин А.П. Генетически модифицированные организмы и биобезопасность. – Минск: Беларус. Навука, 2013. – 172 с. (Електронний ресурс. – Режим доступу: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=231206>)

12. Жимулёв И.Ф. Общая и молекулярная генетика: учеб. пособие для вузов. – 4-е изд., стер. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007. – 479 с. (Електронний ресурс. – Режим доступу: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=57409>).

13. Клаг У.С., Каммингс М.Р. Основы генетики. – М.: Техносфера, 2007. – 894 с.

14. Коничев А.С., Севастьянова Г.А. Молекулярная биология: учеб. для вузов. – 3-е изд. – М.: Академия, 2008. - 396 с.

15. Кольман Я. Наглядная биохимия / Я. Кольман, К.-Г. Рём ; пер. с англ. Т. П. Мосоловой. — 6-е изд. — М. : Лаборатория знаний, 2019. — 509 с.

16. Левых А.Ю. Методы биологических исследований [Текст] : учебное пособие / А. Ю. Левых. - Ишим : ФГБОУ ВПО "Ишимский гос. пед. ин-т им. П. П. Ершова", 2012. - 175 с.

17. Митютько В.И., Позднякова Т.Э. Молекулярные основы наследственности. Учебное пособие. – СПб.: СПбГАУ. – 2014. – 40 с. (Електронний ресурс. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=276933>)

18. Системная компьютерная биология / отв. ред. Н.А. Колчанов, С.С. Гончаров, В.А. Лихошвай, В.А. Иванисенко. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2008. – 769 с. (Електронний ресурс. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book\_view\_red&book\_id=97735)

19. Тузова Р.В., Ковалев Н.А. Молекулярно-генетические механизмы эволюции органического мира. Генетическая и клеточная инженерия. – Минск: Беларус. навука, 2010. – 395 с. (Електронний ресурс. – Режим доступу: http://biblioclub.ru/index.php?page=book\_view\_red&book\_id=89370)

20. Фролов И. Т. Очерки методологии биологического исследования [Текст]: система методов биологии / И. Т. Фролов. - второй изд., Стер. - М.: ЛКИ, 2007. - 288 с.

**Інформаційні ресурси**

21.<http://profil.mos.ru/med>

22. <http://molbiol.ru/> класична та молекулярна біологія

23. Nucleic Acid Database http:// ndbserver.rutgers.edu/

24. Protein Data Bank - www. rcsb.org/pdb/home/home.do

**МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ**

**Перелік програмно-апаратного забезпечення, необхідного при вивченні дисципліни**

Microsoft Windows

Microsoft PowerPoint

Microsoft Publisher

Microsoft Word

Microsoft Excel

Microsoft Point

Fine Readeer (BIT Software)

Internet Explorer

**Перелік технічних засобів навчання:**

Ноутбук.

Мультимедійний проектор.

Персональні компьютери.

**Перелік наочних засобів навчання:**

Відеофільми, навчальні ролики.

Відеофільми на CD- дисках.

Електронні підручники CD-дисках.

**Перелік лабораторного обладнання:**

1. Персональний компьютер.

2. Ламінар-бокс.

3. Ампліфікатор.

4. Реактиви та витратні матеріали для екстракції ДНК.

5. Реактиви та витратні матеріали для проведення ПЛР, рестрикційного аналізу.

6. Реактиви та витратні матеріали для проведення гель-електрофорезу.

7. УФ-трансілюмінатор.

8. Установка для електрофорезу.

9. Центрифуга.

10. Вортекс.

11. Механічні дозатори різного об’єму з наконечниками.

12. Холодильник.

**ПИТАННЯ ДО ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ**

1. Історія розвитку молекулярної генетики та молекулярної біології.

2. Використання молекулярно-генетичних методів для фундаментальних і прикладних досліджень. Перспективи використання методів молекулярної біології, генетики та генної інженерії.

3. Структура і функції нуклеїнових кислот.

4. Правила роботи і принцип пристрою лабораторії молекулярної біології. Техніка безпеки. Проблема контамінації.

5. Перспективи використання методів молекулярної генетики в медицині.

6. Молекулярно-генетичні методи в онкології.

7. Перспективи використання методів молекулярної генетики в сільському господарстві.

8. Ферменти, що використовуються в молекулярно-генетичних дослідженнях.

9. Молекулярні маркери.

10. Ізоляція та очищення ДНК і РНК. Принцип роботи різних методів.

11. Полімеразна ланцюгова реакція: історія відкриття і значення.

12. Схема проведення полімеразної ланцюгової реакції.

13. Кількісна полімеразна ланцюгова реакція, ПЛР-РВ. ОТ-ПЛР.

14. Метагеноміка та бар-кодування.

15. Гель-електрофорез нуклеїнових кислот і білків.

16. Рестрикційний аналіз: принцип аналізу і сфера застосування.

17. Секвенування.

18. Флуоресцентна гібридизація in situ.

19. Блотинг і гібридизація.

20. Генетична інженерія: характеристика і перспективи використання.

21. Методи отримання ізольованих генів.

22. Методи отримання рекомбінантних ДНК і способи введення в клітини.

23. Вектори для генетичної інженерії.

24. Фізичне картування ДНК.

25. Вивчення функцій генів.

26. Застосування методів молекулярної діагностики в клінічній практиці.

27. Методи оцінки та характеристики росту культур клітин вищих рослин.

28. Методи молекулярно-генетичного аналізу в діагностиці інфекційних хвороб.

29. Молекулярна діагностика в онкології.

30. Методи молекулярно-генетичного аналізу в діагностиці спадкових захворювань і мутацій.

31. Імуноферментний аналіз.

32. Хроматографічні методи дослідження.

33. Електрофорез ДНК. Електрофорез в агарозному гелі. Електрофорез білків. Електрофорез в ПААГ.

34. Спектроскопія та її практичне використання.