



# Теорія і практика біотехнологічного експерименту

## Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни	
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	16 Хімічна інженерія та біоінженерія
Спеціальність	162 Біотехнології та біоінженерія
Освітня програма	Біотехнології
Статус дисципліни	Вибіркова
Форма навчання	заочна
Рік підготовки, семестр	3 курс, весняний семестр
Обсяг дисципліни	4 кредити (120 годин): лекції – 10 год; практичні – 8 год; СРС – 102 год
Семестровий контроль/ контрольні заходи	залік, МКР, ДКР
Розклад занять	<a href="https://schedule.kpi.ua">https://schedule.kpi.ua</a> , <a href="https://roz.kpi.ua">https://roz.kpi.ua</a> ,
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: доктор філософії, Громнадська Марина Олександрівна, <a href="mailto:hromnadska.maryna@iit.kpi.ua">hromnadska.maryna@iit.kpi.ua</a> , +38 063 726 63 87 Практичні: доктор філософії, Громнадська Марина Олександрівна, <a href="mailto:hromnadska.maryna@iit.kpi.ua">hromnadska.maryna@iit.kpi.ua</a> , +38 063 726 63 87
Розміщення курсу	Платформа дистанційного навчання «Сікорський». Електронний Кампус КПІ ім. Ігоря Сікорського

### Програма навчальної дисципліни

#### 1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Дисципліна «Теорія і практика біотехнологічного експерименту» призначена для здобувачів вищої освіти заочної форми навчання, які навчаються за спеціальністю 162 – Біотехнології та біоінженерія. Дисципліна забезпечує освоєння базових знань та умінь планувати і закладати біотехнологічні експерименти, підбирати та використовувати наукову та методичну літературу, підбирати методи та методики дослідження, проводити математичну та статистичну обробку експериментальних даних.

**Метою** навчальної дисципліни «Теорія і практика біотехнологічного експерименту» є формування у здобувачів вищої освіти таких компетентностей:

- здатність використовувати базові знання з теорії і методики досліджень щодо організації і проведення біотехнологічних експериментів під час виконання професійних завдань;
- здатність використовувати основні принципи розробки плану, вибору умов проведення біотехнологічного експерименту під час виконання професійних видів робіт;
- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різноманітних джерел;
- здатність обирати і використовувати відповідне обладнання, інструменти та методи для реалізації біотехнологічного експерименту;
- здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних засобів;
- здатність на основі аналізу доступної інформації спланувати та виконати дослідження у галузі біотехнології.

В результаті вивчення навчальної дисципліни «Теорія і практика біотехнологічного експерименту» здобувачі вищої освіти набудуть таких **програмних результатів навчання**:

- вміння застосовувати набуті знання при вирішенні задач щодо доцільного вибору планів проведення біотехнологічних експериментів;
- вміння використовувати практичні знання при плануванні, оптимізації та здійсненні контролю за проведенням біотехнологічних експериментів;
- вміння самостійно використовувати нормативно-технічну і довідкову літературу, вимоги ДСТУ;
- вміння формулювати власні висновки, пропозиції та рекомендації на основі аналізу літературних джерел, патентних досліджень, повного циклу теоретичних і експериментальних досліджень, проведених за сучасними методиками;
- вміння планувати, виконувати, аналізувати дані і презентувати результати експериментальних досліджень в галузі біотехнології;
- вміння виконувати комп'ютерні обчислення, що мають відношення до біотехнологічних проблем, використовуючи належне програмне забезпечення та знання як аналізувати та відображати результати біотехнологічного експерименту;
- вміння поєднувати навички самостійної та командної роботи для отримання результату з акцентом на добросовісність, професійну сумлінність та відповідальність за прийняття рішень.

## **2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)**

Вивчення дисципліни базується на знаннях та навичках, здобутих здобувачами вищої освіти при вивченні таких дисциплін, як «Історія науки і техніки», «Інформаційні технології», «Методи аналізу в біотехнології», «Біостатистика та біометрія», «Загальна біотехнологія», «Процеси і апарати біотехнологічних виробництв».

## **3. Зміст навчальної дисципліни**

### **Розділ 1. Основи планування біотехнологічного експерименту. Методи досліджень в біотехнології**

Тема 1.1 Загальні питання наукових досліджень в біотехнології

Тема 1.2 Проблематика наукових досліджень в біотехнології

Тема 1.3 Збір та аналіз наукової інформації для проведення біотехнологічного експерименту

Тема 1.4 Планування біотехнологічного експерименту

Тема 1.5 Теоретична та методологічна основа експериментальних досліджень в біотехнології

Тема 1.6 Сучасні біотехнологічні методи досліджень

Тема 1.7 Прилади та обладнання для проведення біотехнологічного експерименту

### **Розділ 2. Організація біотехнологічного експерименту. Аналіз та оформлення результатів біотехнологічного експерименту**

Тема 2.1 Принципи та порядок проведення біотехнологічного експерименту

Тема 2.2 Обробка результатів біотехнологічного експерименту

Тема 2.3 Представлення результатів біотехнологічного експерименту

Тема 2.4 Комп'ютерні технології та інструментарій у наукових дослідженнях

Тема 2.5 Аналіз теоретико-експериментальних досліджень, формулювання висновків і пропозицій

Тема 2.6 Оформлення результатів біотехнологічного експерименту

Тема 2.7 Підготовка наукових матеріалів до публікації

Тема 2.8 Презентація результатів наукового дослідження

#### 4. Навчальні матеріали та ресурси

##### Базова література

1. Пілюшенко В. Л., Шкрабак І. В., Славенко Е. І. Наукове дослідження: організація, методологія, інформаційне забезпечення: навч. посіб. К.: Лібра, 2004. 344 с.
2. Корягін М. В., Чік М. Ю. Основи наукових досліджень: навч. посібник. К.: Алерта, 2019. 492 с.
3. Засименко В. М. Основи теорії планування експерименту: навч. посібник. Львів: видав. ДУ «ЛП», 2000. 205 с.
4. Основи наукових досліджень у прикладних задачах: навч. посіб. для студентів ВНЗ / Л. О. Кривопляс-Володіна та ін. К.: Сталь, 2016. 272 с.
5. Каламбет С. В., Іванов С. І., Півняк Ю. В. Методологія наукових досліджень: навч. посіб. Дн-вськ: Вид-во Маковецький, 2015. 191 с.
6. Важинський С. Е., Щербак Т. І. Методика та організація наукових досліджень: навч. посіб. Суми: СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2016. 260 с.
7. Академічне письмо: навч. посіб. / уклад.: С. К. Ревуцька, В. М. Зінченко. Кривий Ріг : Дон. нац. ун-т економіки і торгівлі ім. Михайла Туган-Баран., 2019. 130 с.
8. Гребенюк Т. В. Академічна доброчесність: навч. посіб. Запоріжжя: Запоріж. держ. мед. ун-т, 2021. 108 с.
9. Данильян О. Г., Дзьобань О. П. Методологія наукових досліджень: підручник. Харків: Право, 2019. 368 с.
10. Методи досліджень в біотехнології: конспект лекцій / уклад.: О. С. Волошина, М. М. Антонюк. Київ: Нац. ун-т харч. технологій, 2012. 157 с.

##### Допоміжна література

( факультативно/ознайомлення)

11. Кислий В. М. Організація наукових досліджень: навчальний посібник. Суми: Університетська книга, 2011. 224 с.
12. Клименюк О. В. Виклад та оформлення результатів наукового дослідження: підручник. Ніжин: Аспект-Поліграф, 2007. 398 с.
13. Стеченко Д. М., Чмир О. С. Методологія наукових досліджень: підручник. К.: Знання (Вища освіта XXI століття), 2005. 309 с.
14. ДСТУ 3582:2013. Бібліографічний опис. Скорочення слів і словосполучень українською мовою. Загальні вимоги та правила (ISO 4:1984, NEQ; ISO 832:1994, NEQ). [На заміну ДСТУ 3582-97; чинний від 2013-08-22]. Вид. офіц. Київ: Мінекономрозвитку України, 2014. 15 с. (Інформація та документація).
15. ДСТУ 8302:2015 Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні вимоги та правила складання. Чинний від 2016-07-01. Вид. офіц. Київ : УкрНДНЦ, 2016. 16 с.

##### Навчальний контент

#### 5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Навчальна дисципліна для здобувачів вищої освіти заочної форми навчання охоплює 10 годин лекцій та 8 годин практичних занять, виконання індивідуального завдання у вигляді домашньої контрольної роботи, а також виконання модульної контрольної роботи.

Лекційні заняття, для покращення сприйняття матеріалу, проходять з використанням мультимедійних засобів навчання з демонстрацією презентацій та фільмів. Презентації та конспект лекцій розміщені у дистанційному курсі для вільного доступу здобувачів вищої освіти.

Практичні заняття з дисципліни проводяться з метою закріплення теоретичних знань і практичних навичок з навчальної дисципліни «Теорія і практика біотехнологічного експерименту» і набуття здобувачами вищої освіти умінь і досвіду оперувати сучасними поняттями теоретичних та практичних основ експериментальних досліджень в біотехнології, які необхідні для подальшого

отримання знань з біотехнології та прийняття правильних рішень в практичній діяльності. Практичні заняття проводяться під керівництвом викладача шляхом підготовки та обговорення відповідно сформульованих питань практичних занять, вирішення задач і вправ, а також шляхом дискусії з різних цікавих питань, які виникають у здобувачів вищої освіти в результаті самостійної роботи з предмету. У рамках практичних занять здобувачам вищої освіти запропоновано самостійно підготувати та зробити доповідь з презентацією з обраної теми, що має на меті покращити уміння роботи з науковою та методичною літературою, сприяти розвитку творчого мислення.

### Лекції

№ з/п	Назва теми та перелік основних питань
1	<b>Лекція 1. Загальні питання наукових досліджень в біотехнології.</b> Мета та структура дисципліни. Основні поняття та визначення теорії експериментальних досліджень в біотехнології. Актуальність теми дослідження. <b>Література:</b> 1, 2, 4, 10, 11
2	<b>Лекція 2. Планування біотехнологічного експерименту.</b> Види експериментів. Класифікація експериментів. Основні етапи планування біотехнологічного експерименту. Умови ефективності планування експерименту. <b>Література:</b> 3, 5, 6, 9, 10
3	<b>Лекція 3. Принципи та порядок проведення біотехнологічного експерименту.</b> Експериментальні дослідження. Робоче місце експериментатора та організація біотехнологічного експерименту. Сукупність операцій експерименту. Умови проведення біотехнологічного експерименту. Анкета для збору апріорної інформації. Журнал (протокол) біотехнологічного експерименту. <b>Література:</b> 4, 6, 10, 11
4	<b>Лекція 4. Оформлення результатів біотехнологічного експерименту.</b> Форми звітності при науковому дослідженні. Рекомендації щодо оформлення результатів наукових досліджень. Вимоги до оформлення звітів. Основи академічного письма. Концепція академічної доброчесності, основні напрями та перспективи її реалізації. Форми і вияви академічної нечесності. <b>Література:</b> 7, 8, 10, 12, 14, 15
5	<b>Модульна контрольна робота</b>

### Практичні заняття

№ з/п	Назва теми заняття
1	<b>Практична робота 1. Основи теорії і практики біотехнологічного експерименту</b> <i>Опитування за темою практичного заняття.</i>
2	<b>Практична робота 2. Основи планування біотехнологічного експерименту</b> <i>Опитування за темою практичного заняття.</i>
3	<b>Практична робота 3. Загальні принципи проведення біотехнологічного експерименту</b> <i>Опитування за темою практичного заняття.</i>
4	<b>Практична робота 4. Загальні правила оформлення результатів біотехнологічного експерименту</b> <i>Опитування за темою практичного заняття.</i>

#### Платформа дистанційного навчання:

Для підвищення ефективності комунікації та можливостей дистанційної роботи, кращого засвоєння матеріалу навчальної дисципліни використовується електронна пошта, платформа

дистанційного навчання «Сікорський» на основі системи Google Classroom та платформа для проведення онлайн-зустрічей Google Meet, за допомогою яких:

- спрощується розміщення методичних рекомендацій та обмін навчальними матеріалами;
- здійснюється зворотній зв'язок з здобувачами вищої освіти щодо навчальних завдань та змісту навчальної дисципліни;
- перевіряються і оцінюються виконані завдання;
- ведеться облік виконання здобувачами вищої освіти плану навчальної дисципліни, дотримання графіку подання навчальних завдань та їх оцінювання.

## 6. Самостійна робота здобувача вищої освіти

На самостійну роботу за цим курсом відводиться 102 год. Самостійна робота протягом семестру включає:

- повторення лекційного матеріалу (20 годин),
- підготовка до практичних занять (8 годин),
- підготовка, виконання ДКР (10 годин),
- підготовка до МКР (4 години),
- підготовка до заліку (6 годин),
- теми, які виносяться на самостійне опрацювання (54 години) наведені нижче.

### Самостійна робота

№ з/п	Назва теми та перелік основних питань
1	<b>Тема 1.2. Проблематика наукових досліджень в біотехнології.</b> Поняття про науковий напрям, проблему та тему дослідження. Основні напрямки сучасної біотехнології. Обрання теми наукових експериментальних досліджень. <b>Література:</b> 1, 2, 4, 10, 11
2	<b>Тема 1.3. Збір та аналіз наукової інформації для проведення біотехнологічного експерименту.</b> Особливості інформаційного пошуку. Схема збору та аналізу наукової інформації для проведення наукових експериментальних досліджень. Види та джерела наукової інформації, способи фіксації інформації. Формулювання мети, завдань, об'єкту та предмету експериментального наукового дослідження. Об'єкти біотехнології. <b>Література:</b> 1, 2, 4, 10, 11
3	<b>Тема 1.5. Теоретична та методологічна основа експериментальних досліджень в біотехнології.</b> Характеристика основних теоретичних методів наукового дослідження. Теорія біотехнологічного експерименту. Методологія теоретичних досліджень. Методологія експерименту. Вибір методів дослідження. <b>Література:</b> 5, 6, 9, 10, 13
4	<b>Тема 1.6. Сучасні біотехнологічні методи досліджень.</b> Методи проведення наукових досліджень. Методи експериментальних досліджень, що застосовуються в біотехнології. <b>Література:</b> 4, 10
5	<b>Тема 1.7. Прилади та обладнання для проведення біотехнологічного експерименту.</b> Фізична величина та її систематизація. Класифікація вимірювань. Засоби вимірювальної техніки. Обладнання та прилади біотехнологічних лабораторій. <b>Література:</b> 6, 10, 11
6	<b>Тема 2.2. Обробка результатів біотехнологічного експерименту.</b> Постановка задачі обробки результатів біотехнологічного експерименту. Попередня обробка експериментальних даних. Класифікація похибок вимірювання. Систематичні та

	випадкові похибки вимірювання. Похибки засобів вимірювань. <b>Література:</b> 4, 6, 10, 11, 12, 13
7	<b>Тема 2.3. Представлення результатів біотехнологічного експерименту.</b> Аналітична обробка результатів вимірювання. Графічне зображення результатів вимірювання. Методи графічної обробки результатів біотехнологічного експерименту. <b>Література:</b> 7, 8, 10,12, 14, 15
8	<b>Тема 2.4. Комп'ютерні технології та інструментарій у наукових дослідженнях.</b> Програмні засоби обробки даних біотехнологічного експерименту. Обробка експериментальних даних за допомогою MS Excel. Основи статистичної обробки експериментальних результатів. <b>Література:</b> 1, 4, 10, 12
9	<b>Тема 2.5. Аналіз теоретико-експериментальних досліджень, формулювання висновків і пропозицій.</b> Пояснення отриманих результатів біотехнологічного експерименту. Формулювання рекомендацій щодо використання отриманих результатів дослідження. Інтерпретація результатів біотехнологічного експерименту. <b>Література:</b> 7, 8, 10,12, 14, 15
10	<b>Тема 2.7. Підготовка наукових матеріалів до публікації.</b> Наукова публікація: поняття, функції, основні види. Методика підготовки та оформлення публікацій. Публікація тез доповіді у міжнародних та всеукраїнських збірниках матеріалів конференції. Наукова стаття: поняття, функції. Методика підготовки та вимоги до оформлення наукової статті: постановка проблеми, аналіз останніх досліджень, постановка завдання, вклад основного матеріалу, висновки, список використаної літератури. <b>Література:</b> 7, 8, 10,12, 14, 15
11	<b>Тема 2.8. Презентація результатів наукового дослідження.</b> Підготовка до публічного виступу та презентація результатів дослідження. Побудова доповіді: проблематика, виклад основного матеріалу, висновки. Необхідність дотримання основних правил ведення дискусії. Засоби ефективного спілкування. <b>Література:</b> 7, 8, 10,12, 14, 15

Перелік тем та приклади формулювання питань модульної контрольні роботи надано у **додатку 1**.

Перелік питань для підготовки до заліку надано у **додатку 2**.

Приклад завдання для виконання ДКР надано в **додатку 3**.

## **Політика та контроль**

### **7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)**

**Відвідування занять.** Відсутність на аудиторних заняттях не передбачає нарахування штрафних балів, оскільки фінальний рейтинговий бал здобувача вищої освіти формується виключно на основі оцінювання результатів навчання. Не дивлячись на це, на рейтинговий бал здобувача вищої освіти впливає його присутність на заняттях, тому що на них викладається теоретичний матеріал, надаються методичні рекомендації та розвиваються навички, необхідні для виконання контрольних завдань. Таким чином відвідування впливає на результати аудиторної і самостійної роботи здобувача вищої освіти, підготовку до контрольних заходів (виконання МКР та заліку). Під час аудиторних занять оцінюються результати виконання тематичних завдань (оформлення протоколу практичної роботи), відповіді та доповнення на практичних заняттях, участь в обговоренні питань теми та/або дискусії згідно з вимогами та критеріями оцінювання.

У разі виявлення академічної недоброчесності під час виконання модульної контрольної роботи – результати контрольного заходу не враховуються.

Повторне написання модульної контрольної роботи не допускається.



Слід дотримуватися правил відвідування занять. На заняттях передбачається активність здобувачів вищої освіти, включення в інтерактивні форми та методи навчання.

#### **Пропущені контрольні заходи оцінювання.**

Якщо контрольні заходи пропущені з поважних причин (хвороба або вагомі життєві обставини), здобувачу вищої освіти надається можливість виконати ці контрольні заходи протягом найближчого тижня.

Здобувачам вищої освіти, які без поважної причини були відсутні на МКР, надається можливість виконання МКР на не запланованому занятті, але в такому разі до результату будуть застосовані штрафні бали (див. РСО).

Здобувачам вищої освіти, що невчасно подали ДКР до результату застосовуються штрафні бали (див. РСО).

**Процедура оскарження результатів контрольних заходів оцінювання.** Здобувач вищої освіти може підняти будь-яке питання, яке стосується процедури контрольних заходів та очікувати, що воно буде розглянуто згідно із наперед визначеними процедурами. Здобувачі вищої освіти мають право аргументовано оскаржити результати контрольних заходів, пояснивши з яким критерієм не погоджуються відповідно до оціночного.

**Академічна доброчесність.** Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

**Норми етичної поведінки.** Норми етичної поведінки здобувачів вищої освіти і працівників визначені у розділі 2

Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

**Інклюзивне навчання.** Засвоєння знань та умінь в ході вивчення дисципліни «Теорія і практика біотехнологічного експерименту» може бути доступним для більшості осіб з особливими освітніми потребами.

**Навчання іноземною мовою.** У ході виконання завдань здобувачам вищої освіти може бути рекомендовано звернутися до англomовних джерел.

**Призначення заохочувальних та штрафних балів.** Відповідно до Положення про систему оцінювання результатів навчання сума всіх заохочувальних балів не може перевищувати 10% рейтингової шкали оцінювання.

Написання тез, статті, участь у міжнародних, всеукраїнських та/або інших заходах або конкурсах за тематикою навчальної дисципліни + 5 балів. Слушні доповнення на практичних заняттях + 0,5 балів за одне доповнення.

## **8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)**

Семестрова атестація проводиться у вигляді заліку. Для оцінювання результатів навчання застосовується 100-бальна рейтингова система та університетська шкала. Види контролю та рейтингова система оцінювання (PCO) детально викладені в **додатку 4**.

**Поточний контроль:** участь у роботі практичних занять, оформлення протоколів практичних робіт, опитування за темою практичного заняття, ДКР, МКР.

**Семестровий контроль:** залік.

**Умови допуску до семестрового контролю:**

Необхідною умовою **допуску до** заліку є мінімально позитивна оцінка за ДКР, зарахування усіх практичних робіт, зарахування МКР, та сумарний семестровий рейтинг буде дорівнювати, або буде більшим за 40 балів.

## **9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)**

Методи та форми навчання включають не лише традиційні університетські лекції та практичні заняття, а також застосовуються стратегії активного навчання, які визначаються такими

методами та технологіями: візуалізація та інформаційно-комунікаційні технології, зокрема електронні презентації для лекційних занять. Комунікація з викладачем будується за допомогою використання інформаційної системи «Електронний кампус», платформи дистанційного навчання «Сікорський», а також такими інструментами комунікації, як електронна пошта, Telegram і Viber. Під час навчання та для взаємодії зі здобувачами вищої освіти використовуються сучасні інформаційно-комунікаційні та мережеві технології для вирішення навчальних завдань.

**Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):**

**Складено** старшим викладачем кафедри промислової біотехнології та біофармації, доктором філософії, Громнадською Мариною Олександрівною

**Ухвалено** кафедрою промислової біотехнології та біофармації (протокол № 16 від 24.06.2024 р.)

**Погоджено** Методичною комісією факультету біотехнології і біотехніки (протокол №19 від 28.06.2024 р.)



**Перелік тем та приклади формулювання питань модульної контрольної роботи:**

**Теми до МКР:** Лекції № 1-4 та теми, які виносяться на самостійне опрацювання.

**Приклади формулювання запитань у модульній контрольній роботі:**

**1. План експерименту – це \_\_\_\_\_**

---

---

---

**2. Об'єктами біотехнології є:**

- а) віруси;
- б) мікроорганізми;
- в) рослини;
- г) тварини;
- д) гриби.

**3. Вимірювання можуть бути:**

- \_\_\_\_\_;
- \_\_\_\_\_.

**4. За організацією та місцем виконання експерименти класифікують на:**

- а) польові, лабораторні, виробничі;
- б) матеріальні, віртуальні;
- в) фізичні, хімічні, біологічні;
- г) активні, пасивні;
- д) однофакторні, багатофакторні.

**5. Назвіть щонайменше п'ять сучасних біотехнологічних методів дослідження:**

- \_\_\_\_\_;
- \_\_\_\_\_;
- \_\_\_\_\_;
- \_\_\_\_\_;
- \_\_\_\_\_.

**Питання до заліку з дисципліни «Теорія і практика біотехнологічного експерименту»**

1. Основні поняття та визначення теорії експериментальних досліджень в біотехнології.
2. В чому полягає відмінність теорії від практики?
3. Поняття про науковий напрям, проблему та тему дослідження.
4. Дайте поняття актуальності наукових досліджень.
5. Дайте поняття мети і задачі досліджень.
6. Основні напрямки сучасної біотехнології.
7. Схема збору та аналізу наукової інформації для проведення наукових експериментальних досліджень.
8. Види та джерела наукової інформації, способи фіксації інформації.
9. Формулювання мети, завдань, об'єкту та предмету експериментального наукового дослідження.
10. Об'єкти біотехнології.
11. Види експериментів.
12. Класифікація експериментів.
13. Основні етапи планування біотехнологічного експерименту.
14. Умови ефективності планування експерименту.
15. Характеристика основних теоретичних методів наукового дослідження.
16. Теорія біотехнологічного експерименту.
17. Методологія теоретичних досліджень.
18. Вибір методів дослідження.
19. Методи проведення наукових досліджень.
20. Методи експериментальних досліджень, що застосовуються в біотехнології.
21. Прилади та обладнання для проведення біотехнологічного експерименту.
22. Фізична величина та її систематизація.
23. Класифікація вимірювань.
24. Засоби вимірювальної техніки.
25. Обладнання та прилади біотехнологічних лабораторій.
26. Робоче місце експериментатора та організація біотехнологічного експерименту.
27. Умови проведення біотехнологічного експерименту.
28. Журнал (протокол) біотехнологічного експерименту.
29. Постановка задачі обробки результатів біотехнологічного експерименту.
30. Класифікація похибок вимірювання.
31. Аналітична обробка результатів вимірювання.
32. Графічне зображення результатів вимірювання.
33. Методи графічної обробки результатів біотехнологічного експерименту.
34. Програмні засоби обробки даних біотехнологічного експерименту.
35. Основи статистичної обробки експериментальних результатів.
36. Пояснення отриманих результатів біотехнологічного експерименту.
37. Формулювання рекомендацій щодо використання отриманих результатів дослідження.
38. Інтерпретація результатів біотехнологічного експерименту.
39. Форми звітності при науковому дослідженні.
40. Яка структура звіту з науково-дослідної роботи?
41. Рекомендації щодо оформлення результатів наукових досліджень.
42. Бібліографічний опис. Правила оформлення і посилання.
43. Наукова публікація: поняття, функції, основні види.
44. Дайте типову структуру статті в науковому виданні.
45. Підготовка до публічного виступу та презентація результатів дослідження.

**Приклад завдання для підготовки ДКР з дисципліни «Теорія і практика біотехнологічного експерименту»**

1. Заплануйте біотехнологічний експеримент.
2. Обґрунтуйте актуальність дослідження.
3. Визначте об'єкт та предмет дослідження.
4. Сформулюйте мету та завдання роботи.
5. Зазначте необхідні матеріали та обладнання.
6. Запропонуйте та коротко охарактеризуйте сучасні методи дослідження в біотехнології.
7. Проаналізуйте отримані результати та зробіть висновки.
8. Роботу оформіть згідно вимог ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні вимоги та правила складання».

**Рейтингова система оцінювання з предмету «Теорія і практика біотехнологічного експерименту»  
(заочна форма навчання)**

Рейтинг здобувача вищої освіти з дисципліни складається з балів, що він отримує за:

- 1) роботу на практичних заняттях: оформлення протоколу практичної роботи та опитування за темою практичного заняття;
- 2) МКР;
- 3) ДКР.

**Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання**

1.Робота на практичних заняттях

Робота на практичних заняттях являє собою обговорення теми заняття, опитування на практичних заняттях, оформлення протоколу практичного заняття.

1.1 Оформлення протоколу практичного заняття. Ваговий бал – 5:

- повне та охайне оформлення результатів – 5 балів;
- не повне та/або не охайне оформлення результатів – 3 бали.

У разі виявлення проявів академічної недобросовісності при оформленні протоколу практичного заняття здобувач вищої освіти має можливість самостійно оформити протокол практичного заняття та надати на перевірку протягом наступного календарного тижня. Ваговий бал у такому випадку – 3 бали.

1.2 Опитування за темою практичного заняття. Ваговий бал – 4:

При усному або письмовому опитуванні:

- повна правильна відповідь на запитання – 4 бали;
- неповна відповідь на запитання – 2 бали;
- неправильна відповідь на запитання 0 балів.

При опитування у вигляді тесту (10 запитань по 0,4 балів):

- повна правильна відповідь на запитання – 0,4 балів;
- неповна та/або неправильна відповідь на запитання – 0 балів.

Таким чином при виконанні практичних робіт здобувач вищої освіти може отримати: 4 практичних роботи × 4 бали (оформлення) + 4 практичних роботи × 4 бали (опитування) = 16 + 16 = 32 бали.

2.Модульна контрольна робота

В процесі засвоєння курсу «Теорія і практика біотехнологічного експерименту» здобувачі вищої освіти виконують модульну контрольну роботу.

Ваговий бал МКР 48 балів.

Формат МКР у очному/змішаному режимі навчання: 24 запитання.

Критерії оцінювання модульної контрольної роботи:

- правильна відповідь на кожне з питань – 2 бали;
- частково правильна відповідь на кожне питання – 1 бал;
- не правильна відповідь на кожне з питань – 0 балів

Під час модульної роботи не допускається використання будь яких гаджетів, підручників, конспектів. У разі невиконання цієї умови здобувач вищої освіти відсторонюється від МКР, без можливості виконати МКР іншим разом.

Якщо МКР пропущена з поважних причин (хвороба або вагомні життєві обставини), здобувачу вищої освіти надається можливість виконати МКР протягом найближчого тижня.

3. Домашня контрольна робота

Ваговий бал – 20:

- творчий підхід до розкриття теми, оформлення у відповідності до вимог – 18-20 балів;
- глибоке розкриття теми, оформлення у відповідності до вимог – 15-17 балів;

- обґрунтоване розкриття теми з певними недоліками, оформлення не у відповідності до вимог – 12-14 балів;
- тему не розкрито, ДКР не зараховано – 0 балів.

При оформленні ДКР (окрім помилок по суті) помилками є відсутність посилань на літературу в тексті, відсутність наведеної теми, відсутність списку літератури, неправильне подання посилань у списку.

Формат подання ДКР (паперовий або електронний) повідомляється викладачем за два тижні до терміну подання відповідно до умов навчання (очно/дистанційно).

Термін подання ДКР – на 4 практичному занятті. При поданні ДКР із запізненням без поважної причини максимально можливий бал складає 18 балів.

У випадку виявлення академічної недобросовісності при підготовці ДКР здобувач вищої освіти отримує 0 балів без можливості переробити даний вид робіт.

При підготовці ДКР забороняється використання джерел літератури, які опубліковані російською мовою в будь-якій країні, а також джерел іншими мовами, якщо вони опубліковані на території росії та білорусі.

#### 4. Заохочувальні та штрафні бали за:

- 4.1. Заохочувальні 5 балів нараховуються за написання тез, статті, участь у міжнародних, всеукраїнських та/або інших заходах або конкурсах за тематикою навчальної дисципліни.
- 4.2. Слушні доповнення на практичних заняттях + 0,5 балів за одне доповнення.
- 4.3. Штрафні бали нараховуються за невчасне написання модульної контрольної роботи без поважних причин.
- 4.4 Штрафні бали нараховуються за несвоєчасне подання ДКР без поважних причин.

#### **Розрахунок шкали (R) рейтингу:**

Сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру складає:

$$R_c = 32 + 48 + 20 = 100 \text{ балів.}$$

Студенти, які набрали протягом семестру не менше 60 % від  $R_c$ , тобто 60 балів і вище мають можливість отримати залік «автоматом» відповідно до набраного рейтингу.

Студенти, які набрали протягом семестру необхідну кількість балів ( $R_c \geq 60$ ), мають можливість виконувати залікову контрольну роботу з метою підвищення оцінки, при цьому до балів за ДКР додаються бали за залікову контрольну роботу і ця рейтингова оцінка є остаточною.

Студенти, які набрали протягом семестру рейтинг  $R_c < 60$  зобов'язані виконувати залікову контрольну роботу.

Необхідною умовою допуску до заліку є зарахування модульної контрольної роботи, виконання всіх практичних робіт, позитивна оцінка за ДКР.

Питання про підвищення незадовільного семестрового рейтингу розглядається після виконання всіх семестрових контрольних заходів в кінці семестру тільки в тому випадку, якщо семестровий рейтинг менше, ніж 40 балів. В цьому випадку здобувачу вищої освіти надається право переписати модульну контрольну роботу. Якщо балів все одно менше за 40, то студент виконує індивідуальну письмову роботу на кількість балів, що не вистачає для допуску.

Залікова контрольна робота – 100 балів.

Білет складається з 5 питань, які оцінюються по 16 балів ( $5 \times 16 = 80$  балів):

- повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 15-16 балів;
- достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації), або відповідь з незначними неточностями – 13-14 балів;
- неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації) та незначні помилки – 10-12 балів;
- незадовільна відповідь – 0 балів.

Сума балів за кожне з п'яти питань залікової роботи та ДКР переводиться до залікової оцінки згідно з таблицею.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

<b>R<sub>c</sub></b>	<b>Традиційна оцінка</b>
95...100	відмінно дуже добре добре задовільно достатньо
85...94	
75...84	
65...74	
60...64	
<b>R<sub>c</sub> &lt; 60</b>	незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

Під час залікової роботи не допускається використання будь яких гаджетів, підручників, конспектів. У разі невиконання цієї умови здобувач вищої освіти відсторонюється від залікової роботи і буде перескладати залік у відведений для перескладання час.