Міністерство освіти і науки України
Сумський національний аграрний університет
Факультет агротехнологій та природокористування
Кафедра біотехнології та хімії

Робоча програма (силабус) освітнього компонента
Біоінженерія

Спеціальність 162 Біотехнології та біоінженерія

Освітня програма Біотехнології та біоінженерія

Рівень вищої освіти Перший (бакалаврський)

Розробник: Наталія ІНШИНА к.б.н., доцент, доцент кафедри

Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри біотехнології та хімії	протокол від 3 червня 2025 р. № 25
	Завідувач кафедри _____ (підпис) Владислав КОВАЛЕНКО

Погоджено:
Гарант освітньої програми _____ (підпис) Володимир ДУБОВИК

Декан факультету,
де реалізується освітня програма _____ (підпис) Ольга БАКУМЕНКО

Рецензія на робочу програму надана: _____ Володимир ДУБОВИК

_____ Владислава КОВАЛЕНКО

Методист відділу якості освіти,
ліцензування та акредитації _____ (підпис) (Надія Бараній) (ПІБ)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 26.06. 2025 р.

© СНАУ, 2025 рік

Інформація про перегляд робочої програми (силабусу):

Навчальний рік, в якому вносяться зміни	Номер додатку до робочої програми з описом змін	Зміни розглянуто і схвалено		
		Дата та номер протоколу засідання кафедри	Завідувач кафедри	Гарант освітньої програми

1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

<table>
<tr><td>1.</td><td>Назва ОК</td><td colspan="4">Біоінженерія</td></tr>
<tr><td>2.</td><td>Факультет/кафедра</td><td colspan="4">Агротехнологій та природокористування / Біотехнології та хімії</td></tr>
<tr><td>3.</td><td>Статус ОК</td><td colspan="4">Обов’язковий</td></tr>
<tr><td>4.</td><td>Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК для</td><td colspan="4">Біотехнології та біоінженерія / 162 «Біотехнології та біоінженерія»</td></tr>
<tr><td>5.</td><td>Семестр та тривалість вивчення</td><td colspan="4">8 семестр, 15 тижнів</td></tr>
<tr><td>6.</td><td>Кількість кредитів ЄКТС</td><td colspan="4">5</td></tr>
<tr><td rowspan="3">7.</td><td rowspan="3">Загальний обсяг годин та їх розподіл</td><td colspan="3">Контактна робота (заняття)</td><td>Самостійна робота</td></tr>
<tr><td>Лекційні</td><td>Практичні /семінарські</td><td>Лабораторні</td><td rowspan="2">84 /-</td></tr>
<tr><td>26/ -</td><td>40 / -</td><td>-</td></tr>
<tr><td>8.</td><td>Мова навчання</td><td colspan="4">Українська</td></tr>
<tr><td>9.</td><td>Викладачі/Координатори освітнього компонента</td><td colspan="4">Доцент кафедри біотехнології та хімії, кандидат біологічних наук Іншина Наталія Миколаївна</td></tr>
<tr><td>9.1</td><td>Контактна інформація</td><td colspan="4">inshyna.n@gmail.com, ауд. 14з</td></tr>
<tr><td>10.</td><td>Загальний опис освітнього компонента</td><td colspan="4">Зміст ОК формується на основі сучасних уявлень про основні напрями досліджень та методи білкової, генної, клітинної інженерії, а також практичне застосування досягнень біоінженерії у промисловому синтезі біологічно активних сполук, рослинництві і тваринництві, охороні здоров’я та довкілля. Опанування курсу забезпечує формування знань про технології культивування клітин in vitro, створення гібридних клітин, трансгенних рослин і тварин, одержання рекомбінатних білків, вітамінів, гормонів тощо.</td></tr>
<tr><td>11.</td><td>Мета освітнього компонента</td><td colspan="4">Набуття здобувачами освіти сучасних уявлень і засвоєння знань про основні принципи і методи біоінженерних технологій, що використовуються для вирішення прикладних завдань у біотехнологічних виробництвах, аграрній галузі, медицині, охороні довкілля.</td></tr>
<tr><td>12.</td><td>Передумови вивчення ОК, зв’язок з іншими освітніми компонентами ОП</td><td colspan="4">1. Освітній компонент базується на вивченні загальної та молекулярної біотехнології, методів генетичної інженерії.
2. Освітній компонент є основою кваліфікаційної роботи бакалавра</td></tr>
<tr><td>13.</td><td>Політика академічної доброчесності</td><td colspan="4">Дотримання засад політики академічної доброчесності реалізується на засадах положень «Кодексу академічної доброчесності Сумського НАУ» від 28.10.2024 р. № 453/од</td></tr>
<tr><td>14.</td><td>Ключові слова</td><td colspan="4">Генетична інженерія, клітинна інженерія, білкова інженерія, біосенсорика, біоматеріали, принципи сталого розвитку та ін.</td></tr>
<tr><td>15.</td><td>Посилання на курс на платформі Moodle</td><td colspan="4">https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=5695</td></tr>
</table>

2. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ ТА ЇХ ЗВ'ЯЗОК З ПРОГРАМНИМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ НАВЧАННЯ

Результати навчання за ОК: Після вивчення освітнього компонента студент очікувано буде здатен…»	ПРН, на досягнення яких спрямований ОК											Як оцінюється ДРН
	4	5	6	8	9	10	14	17	22	23	26	
ДРН1. Знати і розуміти принципи та методи генної, клітинної, білкової інженерії, обґрунтовувати їх застосовування у галузі практичної біотехнології		+				+						Тест множинного вибору, ситуаційні завдання.
ДРН2. Аналізувати впровадження сучасних біоінженерних технологій у рослинництві, тваринництві, медицині та охороні довкілля.						+						Тест множинного вибору, ситуаційні завдання.
ДРН3. Знати технологічні схеми виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення та критерії оцінювання ефективності біотехнологічних процесів.	+							+	+			Тест множинного вибору, ситуаційні завдання.
ДРН 4. *Вміти* планувати та обирати оптимальні умови для культивування мікроорганізмів та клітинних культур.			+		+		+					Тест множинного вибору, ситуаційні завдання.
ДРН 5 Вміти розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, із застосуванням теорій та методів біотехнології та біоінженерії.	+			+								Тест множинного вибору, ситуаційні завдання.
ДРН 6. Опановувати міжнародний та вітчизняний досвід впровадження досягнень біоінженерії та біотехнології у аграрній галузі.										+	+	Тест множинного вибору, ситуаційні завдання.

ПРН 4. Вміти застосовувати положення нормативних документів, що регламентують порядок проведення сертифікації продукції, атестації виробництва, вимоги до організації систем управління якістю на підприємствах,

правила оформлення технічної документації та ведення технологічного процесу, базуючись на знаннях, одержаних під час практичної підготовки.

ПРН 5. Вміти аналізувати нормативні документи (державні та галузеві стандарти, технічні умови, настанови тощо), складати окремі розділи технологічної та аналітичної документації на. біотехнологічні продукти різного призначення; аналізувати технологічні ситуації, обирати раціональні технологічні рішення.

ПРН 6. Вміти визначати та аналізувати основні фізико-хімічні властивості органічних сполук, що входять до складу біологічних агентів (білки, нуклеїнові кислоти, вуглеводи, ліпіди).

ПРН 8. Вміти виділяти з природних субстратів та ідентифікувати мікроорганізми різних систематичних груп. Визначати морфологокультуральні та фізіолого-біохімічні властивості різних біологічних агентів.

ПРН 9. Вміти складати базові поживні середовища для вирощування різних біологічних агентів. Оцінювати особливості росту біологічних агентів на середовищах різного складу.

ПРН 10. Вміти проводити експериментальні дослідження з метою визначення впливу фізико-хімічних та біологічних факторів зовнішнього середовища на життєдіяльність клітин живих організмів.

ПРН 14. Вміти обґрунтувати вибір біологічного агента, складу поживного середовища і способу культивування, необхідних допоміжних робіт та основних стадій технологічного процесу.

ПРН 17. Вміти складати матеріальний баланс на один цикл виробничого процесу, специфікацію обладнання та карту постадійного контролю з наведенням контрольних точок виробництва.

ПРН 22. Вміти враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні аспекти, вимоги охорони праці, виробничої санітарії і пожежної безпеки під час формування технічних рішень. Вміти використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

ПРН 23. Вміти використовувати у виробничій і соціальній діяльності фундаментальні поняття і категорії державотворення для обґрунтування власних світоглядних позицій та політичних переконань з урахуванням процесів соціально-політичної історії України, правових засад та етичних норм.

ПРН 26. Аналізувати та впроваджувати на практиці новітні досягнення в сфері застосування біотехнології та біоінженерії в агарній галузі.

3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу						Рекомендована література
	Аудиторна робота				Самостійна робота		
	Лекції		Практ. зан.		ден.	заоч	
	ден.	заоч	ден.	заоч			
Тема 1. *Предмет і основні завдання біоінженерії. Сучасні досягнення біоінженерії.* 1. Історія розвитку біоінженерії. 2. Основні напрями сучасної біоінженерії. 3. Застосування досягнень біоінженерії у різних сферах: сільському господарстві, медицині, харчовій промисловості, енергетиці та охороні довкілля.	2	-	4	-	6	-	Основна: 1, 3, 5 дод.: 14
Тема 2. *Об'єкти біоінженерії.* 1. Субклітинні структури як об'єкти біоінженерії: білки, нуклеїнові кислоти. 2. Загальна характеристика мікроорганізмів-продуцентів біотехнологічних виробництв. 3. Культури клітин як об'єкти біоінженерії. 4. Використання багатоклітинних організмів у біоінженерії.	2	-	2	-	6	-	Основна: 2, 4 дод.: 10, 14
Тема 3. *Методи і технології біоінженерії.* 1. Методи генної інженерії: технологія рекомбінантних ДНК, клонування генів, ПЛР: 2. Методи клітинної інженерії: гібридизація соматичних клітин, метод культури клітин, клонування. 3. Методи білкової інженерії: раціональний дизайн і спрямована еволюція білків, молекулярний імпринтинг	2	-	4	-	7	-	Основна: 3 – 5, 7, дод.:11
Тема 4. *Технологічна схема та оптимальні умови виробництва біотехнологічних продуктів.* 1. Типи промислових виробництв за участю мікроорганізмів. 2. Загальна характеристика	2	-	2	-	6	-	Основна: 1–2, 6, дод.:11, 14

стадій біотехнологічного виробництва. Вимоги до промислових штамів мікроорганізмів. 3. Оптимальні умови та способи ферментації. 4. Методи очищення продуктів мікробного біосинтезу. Основні групи біопрепаратів.							
Тема 5. *Критерії оцінювання ефективності біотехнологічних процесів різних типів.* 1. Особливості біотехнологічних процесів у різних типах виробництв. 2. Критерії оцінювання ефективності біотехнологічних процесів: питома швидкість росту продуцента, швидкість синтезу продукту, синтезуюча здатність біологічних агентів, продуктивність, вихід цільового продукту, економічний коефіцієнт.	2	-	2	-	7	-	Основна: 2, 4 – 7, дод.: 14
Тема 6. *Біоінженерія промислових мікроорганізмів.* 1. Біоінженерія мікроорганізмів-продуцентів білків, амінокислот, ферментів. 2. Промисловий синтез біологічно активних сполук: вітамінів, гормонів, інтерферонів, антибіотиків. 3. Сучасні технології одержання рекомбінантних вакцин. Генні вакцини.	2	-	4	-	7	-	Основна: 4, дод.: 11, 14
Тема 7. *Інженерна ензимологія. Біосенсорика*. 1. Іммобілізовані ферменти: особливості каталітичної дії, способи одержання, сфери застосування. 2. Біосенсори: будова, класифікація, галузі застосування. Розробка біосенсорів в Україні.	2	-	2	-	6	-	Основна: 1, 9, дод.: 13
Тема 8. *Білкова інженерія*. *Абзими.* 1. Методи модифікації білкових молекул з метою покращення їх властивостей. 2. Хімічні методи підвищення стабілізації ферментів. 3. Абзими – каталітичні антитіла.	2	-	4	-	7	-	Основна: 4, 8 – 9, дод.: 11, 13

Тема 9. *Клітинна інженерія.* 1. Технології культивування клітин in vitro. 2. Основні напрями клітинної інженерії рослин. 3. Гібридизація клітин. Технологія отримання моноклональних антитіл. 4. Методи отримання стовбурових клітин та їх застосування в медицині.	2	-	4	-	7	-	Основна: 1, 3, дод: 11, 14
Тема 10. *Біоінженерія у землеробстві.* 1. Бактеріальні добрива на основі бульбочкових бактерій. 2. Мікробіологічний синтез речовин, що підвищують продуктивність рослин: сидерофорів, речовин, що пригнічують ріст фітопатогенів, фітогормонів, мікробних інсектицидів.	2	-	2	-	6	-	Основна: 2 – 3, 7, дод. 13-14
Тема 11. *Біоінженерія рослин.* 1. Біоінженерія рослин для підвищення їх продуктивності: стійкість рослин до гербіцидів, фітопатогенів, комах-шкідників; стійкість до абіотичного стресу; подовження термінів дозрівання; зміна харчової цінності рослин. 2. Метаболічна біоінженерія рослин. Одержання білків, антитіл, вакцин модифікованого складу за допомогою трансгенних рослин.	2	-	4	-	7	-	Основна: 3, 7, дод.:11, 14
Тема 12. *Біоінженерія тварин. Клонування тварин.* 1. Методи створення трансгенних тварин. 2. Трансгенні тварини як генетичні моделі спадкових захворювань людини. 3. Клонування тварин. 4. Біофармінг.	2	-	4	-	6	-	Основна: 5, дод.: 10 – 11, 14

Тема 13 *Технології біоінженерії та біобезпека.* 1. Переваги і недоліки застосування трансгенних технологій у сільському господарстві. 2. Потенційні ризики трансгенних організмів: екологічні, медичні, соціально-економічні. 3. Юридичні аспекти біобезпеки трансгенних організмів.	2	-	2	-	6	-	Основна: 1– 3, дод.:10–12
Всього	26	-	40	-	84	-	

4. **МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ**

ДРН	**Методи викладання**	Кількість годин	**Методи навчання**	Кількість годин
ДРН1. Знати і розуміти принципи та методи генної, клітинної, білкової інженерії, обґрунтовувати їх застосовування у галузі практичної біотехнології	Лекції, практичні заняття, обговорення актуальних питань	12	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка презентацій / доповідей	14
ДРН2. Аналізувати впровадження сучасних біоінженерних технологій у рослинництві, тваринництві, медицині та охороні довкілля.	Лекція, практичне заняття, дискусійні бесіди	12	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка презентацій	14
ДРН3. Знати технологічні схеми виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення та критерії оцінювання ефективності біотехнологічних процесів.	Лекція, практичне заняття	10	Опрацювання теоретичного матеріалу, виконання ситуаційних завдань	14
ДРН 4. *Вміти* планувати та обирати оптимальні умови для культивування мікроорганізмів та клітинних культур.	Лекція, практичне заняття	10	Опрацювання теоретичного матеріалу	14
ДРН 5 Вміти розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, із застосуванням теорій та методів біотехнології та біоінженерії.	Лекція, практичне заняття	12	Опрацювання теоретичного матеріалу, виконання практичних завдань	14

ДРН 6. Опановувати міжнародний та вітчизняний досвід впровадження досягнень біоінженерії та біотехнології у аграрній галузі.	Лекції, практичні заняття, лекції-обговорення	10	Вирішення ситуаційних та практичних завдань	14
Всього		66		84

5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

5.1. Сумативне оцінювання

5.1.1. Для оцінювання очікуваних результатів навчання передбачено

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Вага у загальній оцінці	Дата складання
1.	Практичне завдання з теми 3 « Методи і технології біоінженерії».	5 балів / 5%	3-й тиждень
2.	Практичне завдання з теми 6 «Біоінженерія промислових мікроорганізмів»	5 балів / 5%	6-й тиждень
3.	Проміжне комп'ютерне тестування. Модуль 1	25 балів / 25%	7-й тиждень
4	Практичне завдання з теми 9 «Клітинна інженерія.»	5 балів / 5%	9-й тиждень
5.	Практичне завдання з теми 11 «Біоінженерія рослин»	5 балів / 5%	11-й тиждень
6.	Проміжне комп'ютерне тестування. Модуль 2	25 балів / 25%	15-й тиждень
7.	Екзамен	30 балів / 30%	відповідно до графіка навчального процесу
	Всього	**100 балів**	

5.1.2. Критерії оцінювання

Практ. завдання до теми 3. *Дискусія.*	*0 балів*	*1- 2 бали*	*3-4 бали*	*5 балів*
	Студент не брав участі у дискусії	Студент брав пасивну участь у дискусії	Студент брав участь у дискусії у формі окремих реплік та зауважень	Студент брав активну участь у дискусії, самостійно формулював та висловлював думки щодо теми
Практ. завдання до теми 6. *Дискусія.*	*0 балів*	*1- 2 бали*	*3-4 бали*	*5 балів*
	Студент не брав участі у дискусії	Студент брав пасивну участь у дискусії	Студент брав участь у дискусії у формі окремих реплік та зауважень	Студент брав активну участь у дискусії, самостійно формулював та висловлював думки щодо теми
Тестування Модуль 1 *- тест множинного вибору*	*0-14 балів*	*15 - 18 балів*	*19-22 бали*	*23-25 балів*
	<60% правильних відповідей	60-74 % правильних відповідей	75-89 % правильних відповідей	90-100 % правильних відповідей

Практ. завдання до теми 9. *Дискусія.*	*0 балів*	*1- 2 бали*	*3-4 бали*	*5 балів*
	Студент не брав участі у дискусії	Студент брав пасивну участь у дискусії	Студент брав участь у дискусії у формі окремих реплік та зауважень	Студент брав активну участь у дискусії, самостійно формулював та висловлював думки щодо теми
Практ. завдання до теми 11. *Дискусія*	*0 балів*	*1- 2 бали*	*3-4 бали*	*5 балів*
	Студент не брав участі у дискусії	Студент брав участь у дискусії у формі окремих реплік та зауважень	Студент брав активну участь у дискусії, проте недостатньо аргументував свою позицію	Студент брав активну участь у дискусії, самостійно формулював та аргументував свою позицію
Тестування Модуль 2 *- тест множинного вибору*	*0-14 балів*	*15 - 18 балів*	*19-22 бали*	*23-25 балів*
	<60% правильних відповідей	60-74 % правильних відповідей	75-89 % правильних відповідей	90-100 % правильних відповідей
Екзамен	*0-17 балів*	*18-22 бали*	*23-26 балів*	*27-30 балів*
	<60% правильних відповідей	60-74 % правильних відповідей	75-89 % правильних відповідей	90-100 % правильних відповідей

5.2. Формативне оцінювання:

Для оцінювання поточного прогресу у навчанні та розуміння напрямів подальшого удосконалення передбачено

№	Елементи формативного оцінювання	Дата
1	Усний зворотний зв'язок від викладача під час занять після усного опитування студентів щодо засвоєння лекційного матеріалу	протягом семестру
2	Усний зворотній зв'язок від викладача та студентів після виступів з доповідями	3-, 6-, 9-, 11-й тиждень
3	Консультації, усний зворотний зв'язок від викладача під час підготовки презентації згідно індивідуального завдання	протягом занять
4	Усний зворотний зв'язок від викладача під час тестового контролю засвоєння змістовних модулів	7-, 15-й тиждень

5.3. Підсумкове оцінювання

5.3.1.1 Розподіл балів, що отримують здобувачі освіти

Поточне тестування та самостійна робота							Разом за модулями	Екзамен	Сума балів
Змістовний модуль 1 ***0-35 балів***			Змістовний модуль 2 ***0-35 балів***						
Т1-2	Т3-4	Т5-6	Т7-8	Т9-10	Т11-12	Т13			
10	10	15	10	10	10	5	70	30	100

5.3.2 Шкала оцінювання (підсумкова) – загальноприйнята для Університету:

Сума балів за всі види навчальної діяльності	**для диф. заліку / іспиту**
90-100	відмінно
82-89	добре
75-81	
69-74	задовільно
60-68	
35-59	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

6.1. Основні джерела

6.1.1 Підручники, посібники:

1. Біотехнології та біоінженерія. Вступ до фаху: навчальний посібник / О.І. Юлевич, С.І. Луговий, О.І. Каратєєва, Є.В. Баркарь. – Миколаїв : МНАУ, 2022. – 285 с.
2. Л.В. Капрельянц Теоретичні основи біотехнології: навчальний посібник – Харків : Факт, 2020. – 291 с.
3. Екологічна біотехнологія та біоінженерія: підручник. Ч.1.: Біоінженерія / Кляченко О.Л., Коломієць Ю.В., Янсе Л.А., Постоєнко В.О. – Київ : Аграрна наука, 2020. – 136 с.

6.1.2 Методичне забезпечення:

4. Біотехнологія та біоінженерія. Ч.1. Основи біотехнології. Рекомендації до виконання практичних робіт / В. В. Мотроненко, Т. М. Луценко, Л. М. Дронько / Електронне мережне навчальне видання – Київ КПІ ім. Ігоря Сікорського 2022. – 96 с.
5. Yu. Kolomiiets, O. Klyachenko, O Subin Biotechnology. – K.: Comprint, 2022. – 420 p.
6. Дробик Н. М., Гуменюк Г. Б., Грубінко В. В. Лабораторний практикум з біотехнології. – Тернопіль, 2019. – 124 с.

6.1.3 Інші джерела:

7. Біотехнологія з основами екології : навчальний посібник / Трохимчук І. М., Плюта Н. В., Логвиненко І. П., Сачук Р. М. – Київ : Видавничий дім «Кондор», 2019. – 304 с.
8. Н.М. Іншина Основи молекулярної біології: навчальний посібник / Н.М. Іншина. - Суми: Сумський державний університет, 2019 – 121 с.
9. Шапран Ю.П. Біотехнологія, генна інженерія: навч.- метод. посіб. – Переяслав-Хмельницький (Київ.обл.): Домбровська Я., 2019. 132 с.

6.2. Додаткові джерела:

10. Іншина Н. М. Біотехнологія: навч. посіб. – Суми: Вид-во СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2011 – 172 с.
11. Inshyna N., Chorna I. (2022) “Ethical and Societal Aspects of Nanotechnology Applications in Medicine”, 2022 IEEE 12th International Conference Nanomaterials: Applications & Properties (NAP), 2022. - pp. 1–5, https://doi.org/10.1109/NAP55339.2022.9934298
12. N.M. Inshyna, I.V. Chorna, L.O. Primova, L.I. Hrebenyk, Y.V. Khyzhnia (2000) “Biosensors: Design, Classification and Application”, Journal of Nano- and

electronic physics – 2020 – Vol.12, № 3. – P. 1 – 9. https://doi.org/10.21272/jnep.12(3).03033
13. Yadav A.N., Singh J., Singh C., Yadav N. Current Trends in Microbial Biotechnology for Sustainable Agriculture. – Springer, 2020. – 572 p.
14. Srivastava D. K., Thakur A.K., Kumar P. Agricultural Biotechnology: Latest Research and Trends. – Springer. 2022. – 741 p.

6.3. Програмне забезпечення:

Стандартні пакети прикладних програм MS Office (MS Excel, MS Word, MS PowerPoint).

Рецензія на робочу програму (силабус) ОК *Біоінженерія*
Розроблену доцентом кафедри біотехнології та хімії Іншиною Н.М.

Параметр, за яким оцінюється робоча програма (силабус) освітнього компонента гарантом або членом проєктної групи	Так	Ні	Коментар
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) відповідають НРК	✓		
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) відповідають передбаченим ПРН (для обов'язкових ОК)	✓		
Результати навчання за освітнім компонентом дають можливість виміряти та оцінити рівень їх досягнення	✓		

Член проєктної групи ОП «Біоехнології та біоінженерія» _____ (Коваленко В.М.)

Параметр, за яким оцінюється робоча програма (силабус) освітнього компонента викладачем відповідної кафедри	Так	Ні	Коментар
Загальна інформація про освітній компонент є достатньою	✓		
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) відповідають НРК	✓		
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) дають можливість виміряти та оцінити рівень їх	✓		
Результати навчання (ДРН) стосуються компетентностей студентів, а не змісту дисципліни (містять знання, уміння, навички, а не теми навчальної програми дисципліни)	✓		
Зміст ОК сформовано відповідно до структурно-логічної схеми	✓		
Навчальна активність (методи викладання та навчання) дає змогу студентам досягти очікуваних результатів навчання	✓		
Освітній компонент передбачає навчання через дослідження, що є доцільним та достатнім для відповідного рівня вищої освіти	✓		
Стратегія оцінювання в межах освітнього компонента відповідає політиці Університету/факультету	✓		
Передбачені методи оцінювання дозволяють оцінити ступінь досягнення результатів навчання за освітнім компонентом	✓		
Навантаження студентів є адекватним обсягу освітнього компонента	✓		
Рекомендовані навчальні ресурси є достатніми для досягнення результатів навчання (ДРН)	✓		
Література є актуальною	✓		
Перелік навчальних ресурсів містить необхідні для досягнення ДРН програмні продукти	✓		

Рецензент к.с-г.н., доц.,
доцент кафедри біотехнології та хімії _____ Володимир ДУБОВИК