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

Робоча програма (силабус) освітнього компонента
Біохімічні та фізичні методи аналізу в біотехнології

Спеціальність G 21 Біотехнології та біоінженерія

Освітня програма Біотехнології та біоінженерія

Рівень вищої освіти Другий (магістерський)

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

Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри біотехнології та хімії	протокол № 24 від 19 травня 2026 р.
	Завідувач кафедри _____ (підпис) Владислав КОВАЛЕНКО

Погоджено:
Гарант освітньої програми _____ (підпис) Владислав КОВАЛЕНКО

Декан факультету,
де реалізується освітня програма _____ (підпис) Сергій ГОРБАСЬ

Рецензія на робочу програму надана: _____

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

Зареєстровано в електронній базі: дата: 16.06. 2026 р.

© СНАУ, 2026 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">Біохімічні та фізичні методи аналізу в біотехнології</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 / G21 «Біотехнології та біоінженерія»</td></tr>
<tr><td>5.</td><td>Семестр та тривалість вивчення</td><td colspan="4">1 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</td><td>Лабораторні</td><td rowspan="2">76</td></tr>
<tr><td>30</td><td>30</td><td>14</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 уявлень про сучасні біохімічні та фізичні методи якісного і кількісного аналітичного контролю, що застосовуються на різних етапах біотехнологічного виробництва.
Опанування курсу забезпечує формування знань та умінь застосовувати спектроскопічні, електрохімічні, хроматографічні методи аналізу для контролю сировини та оцінки якості біотехнологічної продукції, а також для проведення досліджень у галузі біотехнології.</td></tr>
<tr><td>11.</td><td>Мета освітнього компонента</td><td colspan="4">Метою навчальної дисципліни є набуття здобувачами освіти професійних вмінь і засвоєння знань про сучасні біохімічні та фізичні методи аналізу, що застосовуються для вирішення практичних завдань біотехнології.</td></tr>
<tr><td>12.</td><td>Передумови вивчення ОК, зв’язок з іншими освітніми компонентами ОП</td><td colspan="4">1. Передумови відсутні.
2. Освітній компонент є основою для виконання кваліфікаційної роботи магістра</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">Хроматографія, електрофорез, імуноферментний аналіз, спектроскопія, титриметрія, потенціометрія, рефрактометрія, біотехнологія.</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=5880</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
	ПРН 7	
ДРН1. Застосовувати сучасні фізичні та біохімічні методи аналізу для дослідження та створення ефективних біотехнологічних процесів.	+	Тест множинного вибору, практичні завдання, захист лабораторних робіт.
ДРН2. Здійснювати оптимальний вибір методів для якісного та кількісного аналізу сировини, матеріалів, напівпродуктів, цільових продуктів біотехнологічного виробництва.	+	Тест множинного вибору та індивідуальні завдання, самооцінювання та взаємооцінювання.
ДРН3. Демонструвати навички планування та організації експериментальних досліджень у галузі практичної біотехнології з використанням сучасних фізичних та біохімічних методів аналізу.	+	Тест множинного вибору, практичні завдання.
ДРН4. Використовувати сучасне лабораторне обладнання для проведення якісного і кількісного аналізу сировини та цільових продуктів біотехнологічної промисловості.	+	Тест множинного вибору, практичні завдання, захист лабораторних робіт.
ДРН5. Виконувати експериментальні роботи в галузі біотехнології з використанням сучасних методів аналізу, інтерпретувати отримані дані та робити обґрунтовані висновки.	+	Тест множинного вибору та індивідуальні завдання, захист

ПР07. Мати навички виділення, ідентифікації, зберігання, культивування, іммобілізації біологічних агентів, здійснювати оптимізацію поживних середовищ, обирати оптимальні методи аналізу, виділення та очищення цільового продукту, використовуючи сучасні біотехнологічні методи та прийоми, притаманні певному напряму біотехнології.

3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ДЕННА ФОРМА НАВЧАННЯ)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу				Рекомендована література
	Аудиторна робота			СРС	
	Лек	Пр.з.	Лаб.з		
Тема 1. *Аналітичний контроль на різних етапах біотехнологічного виробництва.* 1. Класифікація методів біотехнологічних досліджень (якісні та кількісні, фізичні, фізико-хімічні, біологічні). 2. Основні вимоги до методів аналізу: правильність, відтворюваність, точність, селективність, чутливість, межа виявлення. 3. Правила техніки безпеки при роботи у біотехнологічній лабораторії.	2	2	-	4	Основна: 1-3 Дод.: 4-6
Тема 2. *Методи виділення, концентрування та очищення біотехнологічних продуктів.* 1. Аналітичний контроль на різних етапах біотехнологічного виробництва. 2. Методи виділення та концентрування цільових продуктів біотехнологічного виробництва. Сепарування. Центрифугування. 3. Методи очищення біотехнологічних продуктів.	2	2	-	4	Основна: 1-5 Дод.: 6-7
Тема 3. *Методи аналізу, засновані на визначенні фізичних констант.* 1. Методи визначення густини. Основні правила визначення густини ареометром і пікнометром. 2. В'язкість, методи визначення. Метод капілярної віскозиметрії. 3. Температура плавлення, методи визначення. 4. Лабораторна робота: «Визначення густини рідин (пива, молока, фруктових соків)».	2	2	2	4	Основна: 3, Дод.: 7
Тема 4. *Гравіметричний аналіз.* 1. Характеристика гравіметричного методу аналізу, переваги і недоліки. 2. Умови для досягнення повноти осадження та отримання чистих осадів. Розрахунок гравіметричного фактору. 3. Методи визначення вологості біопрепаратів. Визначення вологості готового цільового продукту.	2	2	-	6	Основна: 2-3, Дод.: 4
Тема 5. *Рефрактометрія. Поляриметрія.* 1. Визначення показника заломлення. 2. Визначення показника оптичного обертання. Поляризація. Оптична активність речовин.	2	2	4	4	Основна: 3-4, Дод.: 7

Питоме оптичне обертання. 3. Лабораторна робота: «Визначення вмісту лактози у молоці рефрактометричним методом». Лабораторна робота: «Визначення концентрації етилового спирту у пиві рефрактометричним методом». 4. Визначення кількості глюкози у виноградному соку.					
Тема 6. *Хроматографічні методи аналізу.* 1. Принцип методу хроматографії, обладнання для аналізу, основні правила проведення аналізу. 2. Різновиди хроматографії: тонкошарова, газова, рідинна хроматографія.	2	2	-	6	Основна: 3-4 Дод.: 6
Тема 7. *Електрофорез.* 1. Принцип методу та загальна схема електрофорезу. 2. Основні системи електрофорезу: вертикальна та горизонтальна. 3. Застосування різних типів електрофорезу в біотехнології 4. Гель-електрофорез як метод розділення фрагментів нуклеїнових кислот.	2	2	-	6	Основна: 3-4 Дод.: 6
Тема 8. *Методи окисно-відновної титриметрії. Кислотно-основне титрування.* 1. Вимоги до реакцій, що використовуються у титриметрії. 2. Практичне використання окисно-відновного титрування для аналізу біотехнологічних об'єктів. Особливості кислотно-основного титрування. 3. Лабораторна робота: «Визначення кислотності пива і молока титриметричним методом». 4. Лабораторна робота: «Кількісне визначення вмісту вітаміну С у біологічних зразках».	2	2	4	6	Основна: 3-5 Дод.: 7
Тема 9. *Електрохімічні методи аналізу. Потенціометрія.* 1. Рівняння Нернста. Електроди, буферні розчини, індикатори. Іоноселективні електроди. 2. Методи визначення pH середовища. Потенціометричне визначення pH. 3. Потенціометричне титрування. 4. Лабораторна робота: «Визначення pH рідин (слабоалкогольних напоїв, фрктових соків, молока)»	2	2	2	6	Основна: 3-4 Дод.: 7, 8
Тема 10. *Біологічні та хімічні сенсорні системи.*	2	2	-	4	Основна: 3-4

1. Амперометричний метод аналізу. Фіксація точки еквівалентності. Вольт-амперні криві. 2. Використання особливостей біооб'єктів в електрохімічних методах аналізу. 3. Біоіндикація та біотестування.					Дод.: 8
Тема 11. *Біосенсори в біотехноогічному виробництві.* 1. Біосенсори: схема будови і принцип роботи. 2. Класифікація біосенсорів: за тпом чутливого елемента; за типом фізичного перетворювача. 3. Основні переваги застосування біосенсорів при виготовленні біотехнологічної продукції.	2	2	-	4	Основна: 3-4 Дод.: 8
Тема 12. *Спектроскопічні методи аналізу.* 1. Якісний і кількісний спектральний аналіз. Інфрачервона, видима, ультрафіолетова спектроскопія. 2. Молярний коефіцієнт поглинання. Визначення оптичної густини. 3. Використання електронних та оптичних характеристик органічних сполук для аналізу біотехнологічних об'єктів та визначення активності ферментів. 4. Мас-спектрометрія.	2	2	-	6	Основна: 3-5 Дод.: 6
Тема 13. *Фотоелектроколориметрія.* 1. Застосування фотоколориметричного методу для аналізу сировини та продуктів біотехнологічного виробництва. 2. Лабораторна робота: «Визначення кольоровості пива фотоколориметричним методом» 3. Лабораторна робота: «Визначення вмісту білків у молоці фотоколориметричним методом».	2	2	4	4	Основна: 3-5, Дод.: 6-7
Тема 14. *Імуноферментний аналіз.* 1. Принцип методу імуноферментного аналізу. Основне обладнання і правила проведення імуноферментного аналізу. 2. Застосування методу імуноферментного аналізу у біотехнології.	2	2	-	6	Основна: 3-4 Дод.: 6
Тема 15. *Експрес-методи визначення наявності ГМО у сировині та біотехнологічній продукції.* 1. Принцип методів виявлення ГМО у рослинній сировині. Основне обладнання і схема проведення аналізу на ГМО. 2. Визначення ГМО у листках та насінні за допомогою експрес-тестів.	2	2	-	6	Основна: 3 Дод.: 6
Всього	**30**	**30**	**14**	**76**	

4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання	К-сть годин	Методи навчання	К-сть годин
ДРН1. Застосовувати сучасні фізичні та біохімічні методи аналізу для дослідження та створення ефективних біотехнологічних процесів.	Лекції, практичні заняття, лабораторні заняття.	14	Опрацювання теоретичного матеріалу. Оформлення лабораторних робіт та їх захист.	14
ДРН2. Здійснювати оптимальний вибір методів для якісного та кількісного аналізу сировини, матеріалів, напівпродуктів, цільових продуктів біотехнологічного виробництва.	Лекції, практичні заняття.	16	Опрацювання теоретичного матеріалу. Виконання практичних завдань і вирішення ситуаційних задач.	16
ДРН3. Демонструвати навички планування та організації експериментальних досліджень у галузі практичної біотехнології з використанням сучасних фізичних та біохімічних методів аналізу.	Лекції, практичні заняття, лабораторні занття. Обговорення зі студентами ключових питань заняття.	16	Опрацювання теоретичного матеріалу підготовка презентацій і доповідей. Оформлення лабораторних робіт та їх захист.	16
ДРН4. Використовувати сучасне лабораторне обладнання для проведення якісного і кількісного аналізу сировини та цільових продуктів біотехнологічної промисловості.	Лекції, практичні, лабораторні заняття.	14	Опрацювання теоретичного матеріалу, виконання практичних завдань. Оформлення лабораторних робіт та їх захист.	14
ДРН5. Виконувати експериментальні роботи в галузі біотехнології з використанням сучасних методів аналізу, інтерпретувати отримані дані та робити обґрунтовані висновки.	Лекції, практичні та лабораторні заняття, Обговорення зі студентами ключових питань заняття.	14	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка презентацій і доповідей. Оформлення лабораторних робіт та їх захист.	16
Всього		**74**		**76/**

5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

5.1. Сумативне оцінювання

5.1.1. Для оцінювання очікуваних результатів навчання з дисципліни передбачено

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Вага у загальній оцінці	Дата складання
1.	Захист практичних та лабораторних робіт	30 балів/30% (2 бала за л.п.р.)	1-15 тижні
2.	Проміжне комп'ютерне тестування «Модуль 1» – тест множинного вибору	15 балів / 15%	8-й тиждень
3.	Захист доповіді з презентацією згідно індивідуального завдання	10 балів /10%	13-й тиждень
4.	Проміжне комп'ютерне тестування «Модуль 2» - тест множинного вибору	15 балів / 10%	15-й тиждень
5.	Іспит	30 балів / 30%	відповідно до графіка навчального процесу
	Всього	**100 балів**	

5.1.2. Критерії оцінювання

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
Виконання і захист практичних і лабораторних робіт	*<18 балів*	*18 - 23 бали*	*24-27 балів*	*28 - 30 балів*
	Вимоги щодо завдання не виконані	Більшість вимог виконана, але окремі складові відсутні або недостатньо розкриті, відсутній аналіз інших підходів до питання	Виконані усі вимоги завдання	Виконані усі вимоги завдання, продемонстровано високий рівень знань, креативність, вдумливість, запропоновано власне вирішення проблеми
Тестування Модуль 1 - тест множинного вибору	*0-8 балів*	*9-11 балів*	*12-13 балів*	*14-15 балів*
	<60% правильних відповідей	60-74 % правильних відповідей	75-89 % правильних відповідей	90-100 % правильних відповідей
Доповідь з презентацією згідно індивідуального завдання	*0-5 балів*	*6-7 балів*	*8-9 балів*	*10 балів*
	Вимоги щодо завдання не виконані	Більшість вимог виконана, але окремі складові відсутні або недостатньо розкриті, відсутній аналіз інших підходів до питання	Виконані усі вимоги завдання	Виконані усі вимоги завдання, продемонстровано високий рівень знань, креативність, вдумливість, запропоновано власне вирішення проблеми
Тестування Модуль 2 - тест множинного вибору	*0-8 балів*	*9-11 балів*	*12-13 балів*	*14-15 балів*
	<60% правильних відповідей	60-74 % правильних відповідей	75-89 % правильних відповідей	90-100 % правильних відповідей
Іспит	*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 роботи над виконанням, оформленням та захистом лабораторних робіт.	1-15 тижні
2	Консультації, усний зворотний зв'язок від викладача під час підготовки презентації згідно індивідуального завдання	протягом семестру
3	Усний зворотний зв'язок від викладача під час тестового контролю засвоєння змістовних модулів	8-, 15-й тиждень
4		

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***						
Т 1	Т 2	Т 3	Т 4	Т 5	Т 6	Т 7	Т 8			
8	9	9	9	9	9	9	8	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. Каратєєва О. І., Юлевич О.І. Загальна біотехнологія : курс лекцій для здобувачів (короткого циклу) рівня вищої освіти ОПП «Біотехнології та біоінженерія» спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» денної форми здобуття вищої освіти / О. І. Каратєєва, О.І. Юлевич. – Миколаїв : МНАУ, 2022. – 107 с.

1.1.2 Методичне забезпечення:

3. Біохімічні та фізичні методи аналізу в біотехнології: Методичні рекомендації до практичних занять. Для студентів спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія», денної та заочної форми навчання, СВО «Магістр» / Укл. Н.М. Іншина – Суми: СНАУ, 2025. – 48 с.
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. Біохімія: Методичні вказівки до лабораторних занять. Для студентів спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія», денної та заочної форми навчання, / Укл. Н.М. Іншина, Л.М. Пономарьова – Суми: СНАУ, 2025. – 68 с.

6.1.3 Інші джерела:

6. Приседський Ю. Г. Великий практикум з фізіології та біохімії рослин (біохімічні методи досліджень): навчальний посібник. Видання друге, перероблене та доповнене / Ю. Г. Приседський. Вінниця : ТВОРИ, 2022. 418 с.

6.2. Додаткові джерела:

7. Івченко, В. Д., Іншина, Н. М., Швець, О. Г., Пономарьова, Л. М., Большаніна, С. Б., Мироненко, В. О. Аналіз впливу матеріалу упаковки на показники якості пива. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Механізація та автоматизація виробничих процесів*. 2025. 1(59). С. 32-38 DOI: 10.32782/msnau.2025.1.5.
8. N.M. Inshyna, I.V. Chorna, L.O. Primova, Y.V. Khyzhnia Biosensors: design, classification and application / N.M. Inshyna, I.V. Chorna, L.O. Primova, Y.V. Khyzhnia // Journal of Nano- and electronic physics – 2020 – Vol.12, № 3. – P. 1 – 9. doi.org/10.21272/jnep.12(3).03033.

6.3. Програмне забезпечення:

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

Рецензія на робочу програму (силабус) ОК *Біохімічні та фізичні методи аналізу в біотехнології*
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 «Біотехнології та біоінженерія»

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