

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра біотехнології та фітофармакології

РОБОЧА ПРОГРАМА (СИЛАБУС) ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА
ОК 31. НАНОБІОТЕХНОЛОГІЯ
Обов'язковий
(денна форма навчання)

Реалізується в межах освітньої програми **Біотехнології та біоінженерія**
за спеціальністю **162 Біотехнології та біоінженерія**
на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти

Суми – 2023

Розробник: _____ Л.М. Пономарьова, к.х.н., доц.
(підпис)

Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри біотехнології та фітофармакології	протокол від 12 червня 2023р. №34 Завідувач кафедри _____ Наталія КРАВЧЕНКО (підпис)
--	--

Погоджено:

Гарант освітньої програми _____ Наталія КРАВЧЕНКО
(підпис)

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

Рецензія на робочу програму(додається) надана: _____
(підпис)

(підпис)

(підпис)

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

Зареєстровано в електронній базі: дата: _____ 2023 р.

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

НАНОБІОТЕНОЛОГІЯ

	Назва ОК	Нанобіотехнологія			
1.	Факультет/кафедра	<i>Кафедра біотехнології та фітофармакології</i>			
2.	Статус ОК	Обов'язковий			
3.	Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК	162 Біотехнології та біоінженерія			
4.	Рівень НРК	Шостий рівень			
5.	Семестр та тривалість вивчення	6 семестр, 18 тижнів (один семестр)			
6.	Кількість кредитів ЄКТС	5			
7.	Загальний обсяг годин та їх розподіл	Контактна робота(заняття)			Самостійна робота
		Загальний обсяг годин	Лекційні	Практичні /семінарські	Лабораторні
			денна	денна	денна
		150	26	40	84
8.	Вид контролю	Іспит			
9.	Мова навчання	Державна (українська)			
10.	Викладач/Координатор освітнього компонента	Пономарьова Л.М., к.х.н., доц.			
10.1	Контактна інформація	Викладач, доцент кафедри біотехнології та фітофармакології консультації: четвер 14 ⁰⁰ – 15 ⁰⁰ онлайн через Zoom, Viber - щосереди з 16. ⁰⁰ до 17. ⁰⁰ аудиторія кафедри 14з			
11.	Загальний опис освітнього компонента	Проходження навчання за даною дисципліною допоможе зрозуміти і продемонструє нові тенденції в розвитку біології і сучасних технологій, зокрема продемонструє злиття біологічних досліджень з різними галузями нанотехнологій. Концепції, які розширюються за допомогою нанобіотехнології, включають: нанопристрої, біологічні машини, наночастинки та нанорозмірні явища, що відбувається в на стику сучасної біології, хімії та нанотехнології			
12.	Мета освітнього компонента	формування у студентів цілісної системи знань щодо теоретичних і практичних основ нанобіотехнології. У процесі вивчення курсу студенти отримають знання про структуру і властивості основних нанооб'єктів та їх практичне застосування. В курсі буде наведено різні класифікації наночастинок і наноматеріалів на їх основі, надано детальну характеристику нанооб'єктів, розкрито головні аспекти їх практичного використання, розглянуто проблеми біобезпеки наноб'єктів.			
13.	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	1. Освітній компонент базується на вивченні дисциплін: ОК 23 Методи генетичної інженерії, ОК 14 Біологія клітини і тканини, ОК 15 Загальна мікробіологія та вірусологія, ОК 16 Інформаційні технології, ОК 19 Методи біотехнологічних досліджень, ОК 10 Фізична та колоїдна хімія.			

		2. Освітній компонент може бути передумовою успішного виконання ОК 34 Кваліфікаційна робота
14.	Політика академічної доброчесності	<p>Система вимог, які ставляться перед здобувачем вищої освіти під час вивчення освітнього компоненту:</p> <ul style="list-style-type: none"> • проходження студентами етапів оцінювання у встановлені терміни; • виконання і захист письмових та практичних робіт у встановлені терміни; • дотримання при виконанні письмових робіт положення про запобігання та виявлення академічного плагіату в Сумському НАУ (https://bit.ly/2TNvfE0); • дотримання студентами кодексу академічної доброчесності Сумського НАУ (https://bit.ly/3xf92wW). <p>Підготовлені до оцінювання письмові роботи повинні бути оригінальними та виконані самостійно здобувачем вищої освіти. Письмові роботи, які виконані і здані із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на оцінку нижче від отриманого результату. Роботи, які виконані з низьким рівнем унікальності або є копією «чужої» роботи оцінюватимуться на «нуль» з послідуочим виконанням роботи згідно іншого оригінального індивідуального завдання. Передача письмових робіт відбувається після повторного виконання або доопрацювання. Списування із різних джерел інформації (в т.ч. із використанням мобільних девайсів та гаджетів) під час екзаменів заборонено. При виявленні факту списування – робота студента анулюється і екзамен складається повторно. Перескладання екзамену відбувається із дозволу деканату в зазначені терміни після повторного засвоєння матеріалу з освітнього компоненту.</p>
15.	Посилання на курс у системі Moodle	https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=5556

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

Результати навчання за ОК	Програмні результати навчання, на досягнення яких спрямований ОК			Як оцінюється ДРН
	ПРН 1	ПРН 7	ПРН 24	
ДРН 1. Демонструвати знання і розуміння фундаментальних розділів біології, хімії та фізики, що формують базу знань для того, щоб правильно обирати і застосовувати на практиці базові методи нанобіотехнології для створення наноб'єктів залежно від поставленого завдання	+	+	+	Усне опитування, індивідуальне завдання, доповідь. Усні презентації, самооцінювання та взаємооцінювання. Спостереження за здобувачами у процесі виконання завдань.
ДРН 2. Самостійно систематизувати, класифікувати, узагальнювати та використовувати теоретично обґрунтовані закономірності, під час подальшого вивчення фахових дисциплін та розв'язуванні практичних задач.	+	+	+	Співпраця здобувачів у групі та здатність працювати зосереджено. Уважна перевірка та аналіз виконаних завдань. Індивідуальні бесіди про результати виконаних завдань. Обговорення обраних шляхів розв'язання проблеми. Усні презентації, самооцінювання та взаємооцінювання. Спостереження за здобувачами у процесі виконання завдань.
ДРН 3. Включати отримані знання про нанобіотехнологію у вже існуючу систему знань і застосовувати їх в самостійних розробках. Переносити отримані знання про нанобіотехнологію на суміжні предметні області і використовувати їх у міждисциплінарних розробках	+	+		Співпраця здобувачів у групі та здатність працювати зосереджено. Уважна перевірка та аналіз виконаних завдань. Індивідуальні бесіди про результати виконаних завдань. Обговорення обраних шляхів розв'язання проблеми. Усні презентації, самооцінювання та взаємооцінювання. Спостереження за здобувачами у процесі виконання завдань.
ДРН 4. генерувати нові плідні науково-технічні і інноваційні ідеї з використанням об'єктів нанотехнології		+		Співпраця здобувачів у групі та здатність працювати зосереджено. Уважна перевірка та аналіз виконаних завдань. Індивідуальні бесіди про результати виконаних завдань. Обговорення обраних шляхів розв'язання проблеми. Усні презентації, самооцінювання та взаємооцінювання. Спостереження за здобувачами у процесі виконання завдань.

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

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу			СРС	Рекомендована література
	Аудиторна робота				
	Лк	П.з / семін. з	Лаб. з.		
ТЕМА 1. Наноструктури та нанокapsули. Основна інформація з нанотехнології. Наноструктури та нанокapsули. Вуглецеві наноструктури та нанокapsули. Металеві наноструктури. Полімерні наноструктури та нанокapsули	6	8		20	[1-5, електронні ресурси]
Тема 2. Наноматеріали. Наночастинки і нанопорошки	5	8		16	[1-5, електронні ресурси]
Тема 3. Наноструктури та нанокapsули. Наноструктури та нанокapsули в біовимірюванні.	5	8		16	[1-5, електронні ресурси]
Тема 4. Нанобіотехнології. Нанобіотехнології. Основні об'єкти нанобіотехнології.	5	8		16	[1-5, електронні ресурси]
Тема 5. Наноструктури та нанокapsули. Застосування ДНК для синтезу ліків. Наномедицина. Наноструктури та нанокapsули в системах доставки лікарських засобів	5	8		16	[1-7, електронні ресурси]
Всього	26	40		84	

4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем <u>під час аудиторних занять, консультацій</u>)	Кількість годин	Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати <u>студент самостійно</u>)	Кількість годин
ДРН1	Проведення лекцій демонстративним та інтерактивним методом, використовуючи: ілюстрації, презентації, відеороліки. Вправи та розрахунки, усне опитування, практичні роботи.	14	Опрацювання попередніх лекцій. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Оформлення практичних робіт, підготовка презентацій та доповідей за індивідуальними завданнями	18
ДРН2	Викладання лекційного матеріалу, Показ прикладів розрахунків із застосуванням активних та інтерактивних методів на лекції і лабораторних заняттях.	14	Опрацювання попередніх лекцій. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Оформлення лабораторної роботи, виконання якої проводилось, обчислення та отримання кінцевого результату, і його обговорення на лабораторному занятті. Підготовка презентацій та доповідей за індивідуальними завданнями	19
ДРН3	Викладання лекційного матеріалу, Показ прикладів розрахунків із застосуванням активних та інтерактивних методів на лекції і	14	Опрацювання попередніх лекцій. Вивчення матеріалу для самостійного опанування.	28

	лабораторних заняттях. Демонстрація основних навичок роботи з сучасним обладнанням, лабораторним посудом, реактивами, матеріалами в процесі виконання відповідних аналізів, дотримуючись правил техніки безпеки		Оформлення лабораторної роботи, виконання якої проводилось на лабораторному занятті. Підготовка презентацій та доповідей за індивідуальними завданнями.	
ДРН4	Викладання лекційного матеріалу, Показ прикладів розрахунків із застосуванням активних та інтерактивних методів на лекції і лабораторних заняттях. Наведення прикладів та методик інтерпретації експериментальних даних	14	Опрацювання попередніх лекцій. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Підготовка презентацій та доповідей за проведеною інтерпретацією отриманих результатів.	19

5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

5.1. Діагностичне оцінювання (зазначається за потреби)

5.2. Сумативне оцінювання

5.2.1. Для оцінювання очікуваних результатів навчання передбачено (д/ф)

№	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.)	2, 4, 6, 8, 10, 12,14,16 тиждень
2.	Проміжне комп'ютерне тестування - тест множинного вибору	10 балів/10%	9 тиждень
3.	Проміжне комп'ютерне тестування - тест множинного вибору	15 балів/15%	15 тиждень
4.	Письмова контрольна робота	5 балів/5%	7 тиждень
5.	Виконання реферату з презентацією згідно індивідуального завдання Есе	10 балів / 10%	17 тиждень
6.	Екзамен	30 балів/ 30%	18 тиждень

5.2.2. Критерії оцінювання

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
Виконання і захист практичних робіт	<18 балів	18-23 балів	24-27 балів	28-30 балів
	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкриті, відсутній аналіз інших підходів до питання	Виконано усі вимоги завдання	Виконано усі вимоги завдання, продемонстровано, креативність, вдумливість, запропоновано власне вирішення проблеми
Проміжне комп'ютерне тестування - тест множинного вибору	<5 балів	6-7 балів	8-9 балів	10 балів
	Вірних відповідей менше 11 з 20	Вірних відповідей 12 або 15 з 20	Вірних відповідей 16 або 19 з 20	Вірних відповідей 20 з 20
Проміжна комп'ютерна атестація - тест множинного вибору	<7балів	7-10	11-14 балів	15 балів
	Вірних відповідей менше 7 з 15	Вірних відповідей 7 або 10 з 15	Вірних відповідей 10 або 14 із 15	Вірних відповідей 15 із 15
Есе	<7балів	7-10	11-14 балів	15 балів
	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкриті, відсутній аналіз інших підходів до питання	Виконано усі вимоги завдання	Виконано усі вимоги завдання, продемонстровано, креативність, вдумливість, запропоновано власне вирішення проблеми

5.3 Формативне оцінювання:

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

№	Елементи формативного оцінювання	Дата
1	Правильні відповіді під час захисту лабораторних робіт зі зворотним зв'язком з викладачем	Протокол 1-18 тижнів
2	Усний зворотний зв'язок від викладача під час роботи над виконанням та оформленням лабораторних робіт протягом занять.	Протокол 1-18 тижнів
3	Усний зворотний зв'язок від викладача та студентів після письмового опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу	протягом 8 та 18 тижнів після складання
4	Усний зворотний зв'язок від викладача та студентів під час підготовки презентації згідно індивідуального завдання	протягом 9..18 тижнів

Самооцінювання може використовуватися як елемент сумативного оцінювання, так і формативного оцінювання.

6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

Базова

1. Gogotsi Y. Nanomaterials handbook 2nd ed. CRC Press, 2017. -712 p.
2. Nanomedicine and Nanobiotechnology/ Avouris P. et al.- Springer, 2012.- 136 pp.
3. Xubing Xie The Nanobiotechnology Handbook/ CRC Press, 2013.- 649 pp

Допоміжна

4. Настанова «Лікарські засоби. Настанова з клінічних досліджень. Дослідження біодоступності та біоеквівалентності. 42-7.1:2005» – Київ, 2005.
5. Nanobiotechnology. Concepts, applications and perspectives/ Niemeier C.M., Mirkin C.A..- Wiley-Vch Verlag, 2004.- 469 pp.

Електронні ресурси

6. Бібліотечно-інформаційний ресурс СНАУ (книжковий фонд, періодика, фонди на електронних носіях, тощо). Режим доступу: <https://library.snau.edu.ua/>.
7. Інституційний репозиторій СНАУ (наукові статті, автореферати дисертацій та дисертації, навчальні матеріали, студентські роботи, матеріали конференцій, навчальні об'єкти, наукові звіти, тощо). Режим доступу: <http://repo.snau.edu.ua/>.
8. Національна бібліотека України ім. В. І. Вернадського. Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua>

Програмне забезпечення

Програмний пакет Microsoft Office