


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

Робоча програма (силабус) освітнього компонента
ОРГАНІЧНА ХІМІЯ (ОК 11)
обов'язковий


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

Суми – 2023

Розробник:
хімії



Івченко В.Д., к. тех.н., доцент кафедри біотехнології та


Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри біотехнології та хімії	протокол від <u>1.09</u> 2023 р. № <u>1</u>
	Завідувач кафедри  <u>Коваленко С.М.</u> (підпис)

Погоджено:


Гарант освітньої програми

 Кравченко А.В.
(підпис) (ПІБ)

Декан факультету, де реалізується освітня програма

 Васурметко О.М.
(підпис) (ПІБ)

Рецензія на робочу програму (додається) надана:

 Любченко Г.Т.
(ПІБ)

 Шкляр О.Т.
(ПІБ)

Методист відділу якості освіти,
ліцензування та акредитації

_____ (підпис) _____ (ПІБ)

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

№	Назва ОК	11 Органічна хімія						
1	Факультет/кафедра	Агротехнологій та природокористування/ біотехнології та хімії						
2	Статус ОК	Обов'язковий						
3	Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК для	162 «Біотехнології та біоінженерія»						
4	ОК може бути запропонований для							
5	Рівень НРК	Перший рівень вищої освіти, НРК – 6 рівень						
6	Семестр та тривалість вивчення	4 семестр 19 тижнів						
7	Кількість кредитів ЄКТС	5 кредитів ЄКТС 150 годин						
8	Загальний обсяг годин та їх розподіл	Контактна робота(заняття)				Самостійна робота		
		Лекційні		Практичні	Лабораторні		денна	заочна
		денна	заочна		денна	заочна		
		32	2		44		74	148
9	Мова навчання	українська						
10	Викладач/Координатор освітнього компонента	Івченко Вікторія Дмитрівна						
11	Контактна інформація	Івченко Вікторія Дмитрівна доцент кафедри терапії, фармакології, клінічної діагностики та хімії каб. 36 корпусу ветеринарної медицини <i>e-mail:</i> ivchenkovd@gmail.com <i>Телефон:</i> (097)7722364						
12	Загальний опис освітнього компонента	Вивчення дисципліни «Органічна хімія» дозволить студентам набути необхідний рівень теоретичної та практичної підготовки для використання у майбутній практичній діяльності знань хімічної природи органічних речовин, що входять до складу живих організмів. Освітній компонент включає в себе розділи органічної хімії, пов'язані з особливостями будови та фізико-хімічними властивостями основних класів органічних сполук. Вивчення дисципліни передбачає практичне оволодіння студентами методами лабораторних досліджень якісного та кількісного аналізу речовин органічного та біологічного походження						
13	Мета освітнього компонента	Мета начального курсу полягає у оволодінні теоретичними і практичними основами органічної хімії, що дозволить сформувати у студента комплекс хімічних знань і навичок, спрямованих на активне формування професійних компетенцій, необхідних для розуміння особливостей функціонування живий організмів						
14	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	1. Освітній компонент базується на знаннях з неорганічної та аналітичної хімії (термінологія, основні закони та поняття, знання про хімічний посуд та техніку безпеки) та фізичної і колоїдної хімії (розуміння основних закономірностей протікання хімічних реакцій, хімічний каталіз, техніку хімічного експерименту). 2. Освітній компонент є основою для вивчення компонентів: «Біохімія», «Основи біотехнології рослин», «Методи біотехнологічних досліджень»						
15	Політика академічної	Дотримання академічної доброчесності для здобувачів вищої						

	доброчесності	<p>освіти передбачає: самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання; посилання на джерела інформації у разі використання ідей, тверджень, відомостей; дотримання норм законодавства про авторське право; надання достовірної інформації про результати власної навчальної або наукової діяльності.</p> <p>Порушення академічної доброчесності при вивченні ОК «Фізична, колоїдна та органічна хімія» вважаються: академічний плагіат, академічне шахрайство (списування, обман, видавання чимось виконаної роботи за власну), використання електронних пристроїв під час підсумкового контролю знань</p> <p>За порушення академічної доброчесності здобувачі освіти можуть бути притягнені до такої академічної відповідальності:</p> <p>Академічний плагіат – оцінка 0, повторне виконання завдання.</p> <p>Академічне шахрайство – анулювання отриманих балів; повторне проходження оцінювання повторне виконання несамотійно виконаної роботи;</p> <p>Використання електронних пристроїв під час підсумкового контролю знань – відсторонення від виконання роботи, оцінка 0, повторне проходження підсумкового контролю</p>
16	Посилання на курс у системі Moodle	https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=2088

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...»	Програмні результати навчання, на досягнення яких спрямований ОК (зазначити номер згідно з нумерацією, наведеною в ОП) ¹				Як оцінюється ДРН ²
	ПРН ₂	ПРН ₃	ПРН ₆	ПРН ₁₀	
ДРН 1. Визначити якісний і кількісний склад речовин на основі знань про хімічні властивості основних класів органічних речовин	+	+	+		Робота в лабораторії; тестовий контроль (поточний і підсумковий).
ДРН 2. Проводити розрахунки складу сумішей та готувати на їх основі середовища із заданим вмістом органічних компонентів		+		+	Вирішення пошукових, експериментальних, задач.
ДРН 3. Використовувати хімічні, фізико-хімічні методи для контролю якості сировини та готових продуктів		+			Робота в лабораторії Тестовий контроль.
ДРН 4. Вміти пояснювати хімічні явища, самостійно систематизувати, класифікувати, узагальнювати та			+	+	Вирішення ситуаційних задач. Виконання

¹ Має відповідати Матриці забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми, зазначається для обов'язкових освітніх компонентів ОП I та II рівня, для усіх (обов'язкових та вибірових ОК) ОП III

² Перелік має відповідати методам сумативного оцінювання, наведених у таблиці 5.2, причому кількість методів оцінювання не обов'язково має дорівнювати кількості ДРН (один метод оцінювання може бути застосовано для оцінювання декількох ДРН)

використовувати теоретично обґрунтовані закономірності, під час подальшого вивчення фахових дисциплін та розв'язуванні практичних задач в галузі біотехнологій і біоінженерії.					самостійної роботи.
ДРН 5. Оформляти звіти щодо дослідження протікання хімічних процесів за участю органічних речовин в живих організмах та біотехнологічних процесах	+			+	Робота в лабораторії

ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу				Рекомендована література ²
	Аудиторна робота			Сам. робота	
	Лк	П.з / семін. з	Лаб. з.		
Модуль 1					
Тема 1: Теоретичні основи органічної хімії	4		2	5	1,2,3,4,5,6,9,10,11, 12,13,14,15,16,17
Тема 2. Вуглеводні	10		12	15	1,2,3,4,5,6,9,10,11, 12,13,14,15,16,17
Модуль 2					
Тема 3. Оксигеновмісні органічні сполуки	8		10	15	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11, 12,13,14,15,16,17
Тема 4. Вуглеводи	4		4	15	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11, 12,13,14,15,16,17
Тема 5. Нітрогеновмісні органічні сполуки	4		2	14	1,2,3,4,5,6,9,10,11, 12,13,14,15,16,17
Тема 6. Гетероциклічні сполуки.	2			10	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11, 12,13,14,15,16,17
Всього	32		44	74	

3.1. Теми та план лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1: Теоретичні основи органічної хімії Теорія будови органічних сполук О.М. Бутлерова. Будова атому карбону. Гібридизація. Хімічний зв'язок. Ковалентний зв'язок. Хімічна реакція. Типи хімічних реакцій.	2
	Класифікація органічних сполук. Номенклатура органічних сполук.	2
2.	Тема 2. Вуглеводні Насичені вуглеводні (Алкани). Гомологічний ряд алканів. Радикали. Номенклатура раціональна та систематична. Поняття про первинний, вторинний, третинний атом карбону. Ізомерія. Одержання насичених: реакція Вюрца, із солей	2

² Конкретне джерело із основної чи додатково рекомендованої літератури

	<p>карбонових кислот, із ненасичених вуглеводнів.</p> <p>Етиленові вуглеводні. Алкени. Гомологічний ряд. Загальна формула. SP^2 – гібридизація атома карбону. Будова подвійного зв'язку. Номенклатура раціональна і систематична. Одержання алкенів. Правило Зайцева.</p> <p>Хімічні властивості алкенів.</p> <p>Ацетиленові вуглеводні. Алкіни. Загальна характеристика. SP – гібридизація атома карбону. Будова ацетилену з електронної точки зору. Номенклатура раціональна і систематична.</p> <p>Ароматичні вуглеводні. Арени. Особливості будови молекули бензолу. Ароматичність, правило Хюккеля. Номенклатура: орто, мета, пара положення. Одержання сполук ароматичного ряду. Правило заміщення; орієнтанти першого та другого роду.</p> <p>Галогенпохідні вуглеводнів. Класифікація галогенпохідних. Моногалогенпохідні насичених вуглеводнів. Ди- і полігалогенопохідні насичених вуглеводнів. Галогенпохідні ароматичних вуглеводнів. Номенклатура, одержання, властивості галогенпохідних.</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>
3.	<p>Тема 3. Оксигеновмісні органічні сполуки</p> <p>Спирти. Функціональна група. Класифікація спиртів. Насичені одноатомні спирти. Номенклатура: радикальна, систематична, карбінальна. Загальні методи одержання: із галогеновмісних, із ненасичених, відновленням карбінальних. Фізичні властивості. Хімічні властивості. Заміщення гідроксильної групи на галоген, реакція з кислотами (одержання ефірів), міжмолекулярна та внутрішньомолекулярна дегідратація.</p> <p>Феноли. Фенол та його похідні: Будова, ізомерія, номенклатура. Способи одержання. Фізичні та хімічні властивості фенолу: реакції функціональної групи та бензинового кільця. Поліконденсація фенолу і метанолу.</p> <p>Альдегіди і Кетони. Визначення. Електронна будова карбонільної групи. Способи одержання. Фізичні властивості. Хімічні властивості: реакції приєднання водню, ціановодню, гідрогенсульфіду натрію, з галогенідами фосфору, окиснення, альдольна та кротонова конденсації.</p> <p>Карбонові кислоти та їх функціональні похідні. Класифікація кислот. Одноосновні насичені карбонові кислоти, будова карбоксильної групи. Номенклатура. Добування. Фізичні властивості. Хімічні властивості: реакції за участю водню карбоксильної групи, реакції за участю OH^- групи. Функціональні похідні карбонових кислот, естери, галогенангідриди, ангідриди, амідні кислот. Їх одержання та найбільш важливі властивості.</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>
4	<p>Тема 4. Вуглеводи</p> <p>Моносахариди. Класифікація моносахаридів за кількістю атомів карбону, за головною функціональною групою. Оптична ізомерія (D- і L-ізомери); α- β- форми. Будова моносахаридів формули Фішера та Хеуорса. Добування, фізичні та хімічні властивості. Поширення в природі. Значення моносахаридів для живих організмів.</p> <p>Дисахариди. Будова дисахаридів по Фішеру та Хеуорсу. Відновлювальні дисахариди (мальтоза, лактоза), не відновлювальні (сахароза, трегалоза). Значення дисахаридів.</p>	<p>2</p> <p>2</p>
5	<p>Тема 5. Нітрогеновмісні органічні сполуки</p> <p>Аміни. Класифікація амінів за будовою радикалу (аліфатичні, ароматичні, гетероциклічні). Ациклічні аміни. Класифікація (первинні, вторинні, третинні), номенклатура. Добування за реакцією Гофмана, відновлення нітросполук. Хімічні властивості: утворення солей, реакція алкілування, ацилювання. Реакція з азотистою кислотою.</p> <p>Амінокислоти. Номенклатура та ізомерія амінокислот. Способи одержання. Класифікація: моноамінокарбонові кислоти, моноамінодикарбонові кислоти, циклічні амінокислоти. Способи одержання. Хімічні властивості. Амфотерна природа амінокислот. Замінні та незамінні амінокислоти. Пептидний зв'язок. Синтез поліпептидів.</p>	<p>2</p> <p>2</p>
6	<p>Тема 6. Гетероциклічні сполуки.</p> <p>Класифікація: за структурою гетероциклів: за видом атому, що входить до</p>	<p>2</p>

	структури циклу O, S, N...), на групи (три-, чотири-, п'яти- членні). Поняття про ароматичність гетеро систем. П'ятичленні Нітрогеновмісні гетероцикли з одним атомом (пірол), поширення в природі (хлорофіл, гемін). Одержання піролу. Синтез Юр'єва. Хімічні властивості.	
	Разом	32

3.2. Теми лабораторно-практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Теоретичні основи органічної хімії Виконання лр №1. «Відкриття карбону, гідрогену, нітрогену, сульфуру, галогенів»	2
2.	Тема 2. Вуглеводні Рішення вправ на хімічні властивості насичених вуглеводнів. Розчинність. Реакція заміщення. Реакція галогенування, нітрування, сульфонування та сульфохлорування. Рішення вправ на одержання алкенів. Правило Зайцева. Одержання із спиртів їх дегідратацією, із галогенпохідних. Хімічні властивості алкенів. Рішення вправ на одержання та властивості алкінів. Реакції приєднання, заміщення, ди- та тиримеризації. Рішення прав на хімічні властивості ароматичних сполук. Орієнтація замісників у бензольному ядрі Рішення прав на хімічні властивості галогенпохідних вуглеводнів Лабораторна робота №2. Добування та вивчення насичених і ненасичених вуглеводнів Лабораторна робота №3. Одержання та вивчення властивостей ароматичних сполук. Лабораторна робота №4. Вивчення властивостей галогенпохідних вуглеводнів	2 2 2 2 2 2 2
23	Тема 3. Рішення прав на одержання та хімічні властивості одноатомних спиртів Рішення вправ на одержання та властивості альдегідів і кетонів Рішення вправ на одержання та властивості карбонових кислот Виконання вправ на складання формул насичених і ненасичених жирних кислот. Будову та хімічні Оксигеновмісні органічні сполуки властивості жирів Лабораторна робота №5. Добування та вивчення властивостей спиртів. Лабораторна робота №6. Фенол та його похідні Лабораторна робота №7. Одержання та вивчення властивостей альдегідів та кетонів. Лабораторна робота №8. Одноосновні та багатоосновні карбонові кислоти та їх похідні.	2 2 2 2 2 2 2
4	Тема 4. Вуглеводи Виконання вправ на будову молекул моносахаридів. Формули Фішера та Хеурса Лабораторна робота №9. Хімічні властивості моно- і дисахаридів Лабораторна робота №10. Хімічні властивості полісахаридів.	2 2 2
5	Тема 5. Нітрогеновмісні органічні сполуки Лабораторна робота № 11. Аміно-, діазо- і азосполуки	2
	Тема 6. Гетероциклічні сполуки. Лабораторна робота №12. Багатоядерні і гетероциклічні сполуки	2
	Разом	44

3.3. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Тема 1. Теоретичні основи органічної хімії . Виникнення теоретичних уявлень в органічній хімії. Якісний аналіз органічних сполук	5
2.	Тема 2. Вуглеводні. Природні джерела насичених вуглеводнів. Переробка нафти. Фізичні та хімічні властивості насичених вуглеводнів. Використання вуглеводнів. Реакція приєднання у алкенів: галогенів, галогеноводнів, води. Реакція з ароматичними вуглеводнями. Реакція окиснення – Вагнера. Одержання складних ефірів. Реакції полімеризації. Номенклатура раціональна і систематична алкенів. Застосування в промисловості. Особливості будови молекули бензолу. Ароматичність, правило Хюккеля. Реакція Вюрца- Фіттига, дегідруванням карбоноциклічних сполук. Фізичні властивості ароматичних сполук.	15
3.	Тема 3. Оксигеновмісні органічні сполуки Застосування одноатомних спиртів. Двоатомні спирти. Добування. Фізичні та хімічні властивості. Фенолформальдегідні смоли та їх застосування. Поняття про двох- та триатомні феноли. Окремі представники альдегідів і кетонів. Їх застосування. Гідрокси кислоти. Номенклатура. Способи одержання. Хімічні властивості. Найважливіші оксикислоти, гліколева, молочна, яблучна, винна, лимонна кислота. Фенолоксикислоти: саліцилова кислота та її ефіри.	15
4.	Тема 4. Вуглеводи. Полісахариди. Будова найбільш важливих поліоз (крохмаль, целюлоза). Способи одержання. Фізичні та хімічні властивості полісахаридів. Крохмаль важливий харчовий полісахарид.	15
5.	Тема 5. Нітрогеновмісні органічні. Ароматичні аміни. Номенклатура. Добування аміну (реакція Зініна). Хімічні властивості аніліну: реакція аміногрупи (алкілування, діазотування). Азобарвники. Замінні та незамінні амінокислоти. Пептидний зв'язок. Синтез поліпептидів	14
6.	Тема 6. Гетероциклічні сполуки. Оксигеновмісні п'ятичленні гетеро системи – мурен та його похідні. Одержання сухою перегонкою деревини. Хімічні властивості: реакція заміщення (нітрування, сульфурвання). Нікотинова кислота. Нікотинамід – вітамін РР. Поняття про алкалоїди.	10
	Разом	74

4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем <u>під час аудиторних занять</u> , консультацій)	Кількість годин	Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати <u>студент самостійно</u>)	Кількість годин
ДРН 1. Визначати якісний і кількісний склад речовин на основі знань про хімічні властивості основних класів органічних речовин	<i>Пояснювально-репродуктивні</i> методи: лекція, розповідь-пояснення, бесіда, спрямовані на вирішення ціннісно-орієнтованого змісту навчального матеріалу (в контексті професійних завдань) Використання платформи Moodle, Kahoot, LearningApp Zoom під час змішаної	10	робота з підручниками, посібниками, матеріалами мережі Інтернет; ілюстрація, демонстрація, виконання дослідів, вправ, дидактичних завдань, самостійних робіт тощо	10

	форми навчання			
ДРН 2. Проводити розрахунки складу сумішей та готувати на їх основі середовища із заданим вмістом органічних компонентів	<p><i>Частково-пошукові методи:</i> проблемно-діалогові, моделювання, кейс-метод тощо</p> <p><i>Індуктивні методи</i> - пов'язані із передбаченням спостережень та експериментів на основі даних досвіду</p> <p>Використання платформи Moodle, Kahoot, LearningApp Zoom під час змішаної форми навчання</p>	16	виконання лабораторних робіт частково-пошукового змісту, комплексних дидактичних завдань та задач.	14
ДРН 3. Використовувати хімічні, фізико-хімічні методи для контролю якості сировини та готових продуктів	<p><i>Наочні методи</i> – демонстрація дослідів</p> <p><i>Практичні методи</i>– робота з реактивами, лабораторним посудом та приладами з дотриманням правил техніки безпеки.</p> <p>Використання платформи Moodle, Kahoot, LearningApp Zoom під час змішаної форми навчання.</p>	20	виконання лабораторних робіт частково-пошукового змісту, комплексних дидактичних завдань та задач.	20
ДРН 4. Вміти пояснювати хімічні явища, самостійно систематизувати, класифікувати, узагальнювати та використовувати теоретично обґрунтовані закономірності, під час подальшого вивчення фахових дисциплін та розв'язуванні практичних задач в галузі біотехнологій і біоінженерії.	<p><i>Частково-пошукові методи:</i> проблемно-діалогові, моделювання, кейс-метод тощо</p> <p><i>Індуктивні методи</i> - пов'язані із передбаченням спостережень та експериментів на основі даних досвіду</p> <p>Використання платформи Moodle, Kahoot, LearningApp Zoom під час змішаної форми навчання</p>	20	пошук інформації для написання доповідей та презентування отриманих результатів, виконання та здача лабораторних робіт дослідницького характеру	20
ДРН 5. Оформляти звіти щодо дослідження протікання хімічних процесів за участю органічних речовин в живих організмах та біотехнологічних процесах	<p><i>Практичні методи</i>– робота з реактивами, лабораторним посудом та приладами з дотриманням правил техніки безпеки.</p> <p>Використання платформи Moodle, Kahoot, LearningApp Zoom під час змішаної форми навчання.</p>	10	читання літератури за темою, перегляд відеороликів в мережі Інтернет та на платформі Moodle	10
			виконання лабораторних робіт	

5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

5.1. Діагностичне оцінювання (зазначається за потреби)

5.1.1. Сумативне оцінювання на

1.	Усне опитування	10 балів/10%	До 18 тижня
2.	Вирішення ситуаційних завдань	10 балів/10%	До 17-18 тижня
3.	Презентація з доповіддю	15 балів/15%	До 18 тижня
4.	Протоколи лабораторних робіт	20 балів/20%	До 18 тижня
5.	Тести множинного вибору та на відповідність	15 балів/15%	До 10 тижня
6.	Іспит (три завдання: 1.тести множинного вибору та на відповідність; 2. вирішення ситуаційного завдання; 3.розв'язок розрахункової задачі)	30 балів/30%	Екзаменаційний тиждень

5.1.2 Критерії оцінювання

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
Усне опитування	<3 балів	3-5	6-8 балів	9-10 балів
	Вимоги щодо завдання виконано не	Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкрити, відсутній аналіз інших підходів до питання	Виконано усі вимоги завдання	Виконано усі вимоги завдання, продемонстровано, креативність, вдумливість, запропоновано власне вирішення проблеми
Вирішення ситуаційних завдань	<3 балів	3-5	6-8 балів	9-10 балів
	Вимоги щодо завдання виконано не	Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкрити, відсутній аналіз інших підходів до питання	Виконано усі вимоги завдання, розв'язані ситуаційне завдання повністю, протокол складений	Виконано усі вимоги завдання, продемонстровано, креативність, вдумливість, запропоновано власне вирішення проблеми
Презентація з доповіддю	<3 балів	3-5	6-9 балів	10-15 балів
	Вимоги щодо завдання виконано не	Презентація підготована, але доповідь не чітка, не логічна	Виконано усі вимоги завдання, доповідь та презентація відповідають поставленим вимогам	Виконано усі вимоги завдання, продемонстровано, креативність, вдумливість, запропоновано власне вирішення
Протоколи лабораторних робіт	<5 балів	5-10	11-15	16-20
	Вимоги щодо завдання виконано не	Більшість вимог виконано, але є незначні порушення методик	Завдання виконане вірно	Виконано усі вимоги завдання, продемонстровано, креативність, вдумливість, запропоновано власне вирішення

Тести множинного вибору	<2 балів	2-9	10-13	14-15
	Менше 3 правильних відповідей	3-7 правильних відповідей	8-9 правильних відповідей	Всі правильні відповіді
Іспит	<15 балів	15-20	21-26	27-30
	Питання білету не розкриті	Розкрито два завдання	Розкрито три завдання	Розкрито три завдання та запропоновано практичне виконання завдання

5.2.Формативне оцінювання:

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

№	Елементи формативного оцінювання	Дата
1.	Письмове опитування після вивчення тем зі зворотнім зв'язком від викладача	15 хв в кінці заняття при завершенні вивчення теми
2.	Усний зворотний зв'язок від викладача під час роботи над ситуаційними задачами протягом занять	наступне заняття після вивчення нової теми
3.	Усний зворотний зв'язок від викладача та студентів після презентації з доповіддю	10-15 тиждень
4.	Експрес-опитування із взаємоперевіркою студентами	перед кожною роботою в лабораторії хімії
5.	Підсумковий тестовий контроль зі зворотнім зв'язком від викладача	в кінці кожного вивченого розділу
6.	Проведення досліджень по темі під наглядом викладача	10-15 тиждень
7.	Розв'язок розрахункових задач з груповим обговоренням	30-45 хв при вивченні кожної нової теми

5.3. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота						Разом за модулі 12г.	Атестація	Підсумковий екзамен	Сума
Модуль 1 0– 20 балів		Модуль 2 0-35 балів							
T1	T2	T3	T4	T5	T6	55	15	30	100
5	15	10	10	10	5				

5.4. Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для екзамену
90 – 100	A	відмінно
82-89	B	добре
75-81	C	
69-74	D	задовільно
60-68	E	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

6.1.1. Основні джерела

1. Воронов С. А., Дончак В. А., Когут А. М. Органічна хімія. – Львів.: Львівська політехніка, 2021, 488 с.
2. Мітрясова О. П. Органічна хімія: Навч. посібник / О. П. Мітрясова. — 3-є видан. — К.: Видавничий дім «Кондор», 2018—412 с.
3. Роговик Л. Й. Органічна хімія. Навчальний посібник для студентів природничих спеціальностей / Л. Й. Роговик, Т. М. Крачан. – Кам.-Под., 2012. – 110 с

6.1.2. Додаткові джерела

4. Кононський О.І. Практикум з органічної хімії. К.: Вища шк., 2002.
5. Номенклатура органічних сполук: навчальний посібник / В.С. Толмачева, О.М. Ковтун, О.А. Дубовик та інші. – Тернопіль: Мандрівець, 2014 – 12 с.
6. Органічна хімія. Тести з поясненнями : навч. посіб. О-64 для студ. вищ. навч. закл. / В. П. Черних, Л. А. Шемчук, Т. О. Колеснікова та ін.; за ред. В. П. Черних. – 3-тє вид., стереотип. – Х. : НФаУ, 2017. – 460 с.
7. Kalinkevich, O., Kalinkevich, A., Karpenko, O., Ivchenko, V., Daskalova, A. Chitosan Film Surface Nanotexturing by Femtosecond Laser Treatment. Proceedings of the 2023 IEEE 13th International Conference Nanomaterials: Applications and Properties, NAP 2023, 2023, pp. IMT131–IMT135
8. Пономарьова, Л., Ярошук, Р., Коваленко, І., Гузь, О. ВИЗНАЧЕННЯ СУМАРНОГО ВМІСТУ ФЕНОЛЬНИХ СПОЛУК В ЕКСТРАКТИ З ЛИСТЯ Ginkgo biloba L.. Scientific Works. 2019. 82(2). С. 68-73. DOI: <https://doi.org/10.15673/swonaft.v82i2.1165>.
9. An Introduction to Organic Chemistry
<http://www.cnm.manchester.ac.uk/people/jonathan/CH0001081100.pdf>
10. McMurry_j_organic_chemistry 8th edition. — Brooks/Cole, 2012. — 1384
https://www.academia.edu/37217149/McMurry_-_Organic_Chemistry.PDF
11. Organic Chemistry with Biological Applications 2e by John E. McMurry
<https://drive.google.com/file/d/0B98xScmxcIAicllWFdzRTNSMIk/view?ts=58500c43>

6.2. Методичне забезпечення

12. Івченко В.Д., Швець О.Г. Органічна хімія. Частина 1. Вуглеводні: конспект лекцій для студентів 2 курсу спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» освітнього ступеня «бакалавр». – Суми, 2021. – 51 с.
13. Івченко В.Д., Швець О.Г. Органічна хімія: методичні вказівки щодо виконання лабораторних робіт для студентів 2 курсу спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» освітнього ступеня «бакалавр». – Суми, 2021. – 36 с.
14. Івченко В.Д., Швець О.Г. Органічна хімія. Методичні вказівки щодо самостійного вивчення теми "Теоретичні основи органічної хімії" студентами 2 курсу спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» освітнього ступеня «бакалавр». "– Суми: СНАУ, 2021. – 37 с.
15. Навчально-методичний комплекс на платформі Moodle:
<https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=2088>

6.3. Інформаційні ресурси

16. https://stud.com.ua/154471/prirodoznavstvo/organichna_himiya
17. <https://stud.com.ua/154472/prirodoznavstvo/vstup>