

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

Робоча програма (силабус) освітнього компонента

ОК 17. Біохімія


(обов'язковий)

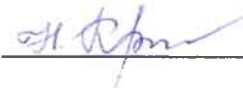
Реалізується в межах освітньої програми
Біотехнології та біоінженерія

за спеціальністю ***162 Біотехнології та біоінженерія***

на першому рівні вищої освіти (бакалаврський)

2022 - 2023 навчальний рік

Розробник:  к.х.н., доц. Пономарьова Л.М., доцент кафедри біотехнології та фітофармакології


Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри біотехнології та фітофармакології	протокол від _____ № _____
	Завідувач кафедри <u></u> <u>Кравченко Н.В.</u>

Погоджено:

Гарант освітньої програми

 Кравченко Н.В.

Декан факультету агротехнологій та природокористування

 Коваленко І.М.

Рецензія на робочу програму (додається) надана:

член проєктної групи


 (Е. Бутенко)

представник групи забезпечення

 (Коваленко В.В.)

Методист відділу якості освіти,

ліцензування та акредитації

 (Г. Бораченко)
(підпис) (ПІБ)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 29.08. 2022 р.

1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

1.	Назва ОК	Біохімія								
2.	Факультет/кафедра	Кафедра біотехнології та фітофармакології								
3.	Статус ОК	Обов'язковий								
4.	Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК	Біотехнології та біоінженерія / 162 Біотехнології та біоінженерія								
5.	ОК може бути запропонований для (для вибіркового ОК)	-								
6.	Рівень НРК	6 рівень								
7.	Семестр та тривалість вивчення	6 семестр, 15 тижнів БІО 2001-1								
8.	Кількість кредитів ЄКТС	4,0								
9.	Загальний обсяг годин та їх розподіл	Загальний обсяг годин	Контактна робота (заняття)						Самостійна робота	
			Лекційні		Практичні		Лабораторні			
			денна	заоч.	денна	заоч.	денна	заоч.	денна	заоч.
			120	26	-	26	-	-	-	68
10.	Вид контролю	Іспит								
11.	Мова навчання	Українська								
12.	Викладач/Координатор освітнього компонента	Пономарьова Людмила Миколаївна								
13.	Контактна інформація	<p>Доцент кафедри біотехнології та фітофармакології кабінет 7 корпусу кафедри біотехнології та фітофармакології ел. адреса: ponomarova.ln@gmail.com Профайл викладача - Консультації: очна - щовівторка 13⁰⁰-14⁰⁰; онлайн через Zoom, Viber - щосереда з 16.00 до 17.00</p>								
14.	Загальний опис освітнього компонента	<p>Навчальна дисципліна «Біохімія» є базовою дисципліною для фахівців за спеціальністю 162 Біотехнології та біоінженерія. Предметом вивчення дисципліни є властивості і шляхи перетворення біоорганічних речовин різних класів в живих організмах. У курсі розглядаються питання будови, синтезу та властивостей біомолекул, сучасні тенденції та напрями фундаментально-наукових і прикладних досліджень у біохімії і суміжних з нею науках для майбутньої професійної орієнтації фахівців із біотехнології.</p> <p>Вивчення цієї навчальної дисципліни необхідне для розуміння ролі біомолекул в організмі, значення основних методів експрес-діагностики. З метою інтеграції до світового освітнього простору було враховано основні напрями розвитку сучасної біохімії та внесено у навчальний матеріал із провідних міжнародних підручників.</p>								

15.	Мета освітнього компонента	<p>Мета: формування теоретичних знань та практичних навичок у майбутніх фахівців, надання здобувачам базових знань про властивості і шляхи перетворення біоорганічних речовин різних класів в живих організмах.</p> <p>У результаті освоєння дисципліни студент повинен знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основні терміни, концепції, принципи, теорії і закони в галузі біологічних наук і на межі предметних галузей; - структурну організацію, властивості та шляхи перетворень біоорганічних сполук, принципів оцінки їх властивостей; - основні методи біохімії та можливості їх використання на різних рівнях організації рослин і тварин; - основні шляхи анаболізму і катаболізму в організмі щодо функціонування в нормі і при патологічних станах; - мати уявлення про значення біохімії для біотехнології, медицини, сільського господарства, ветеринарії, промисловості та для інших галузей науки і практики; <p>повинен вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - розуміти мету і завдання, бачити практичну спрямованість біохімії; вміти працювати з науковою літературою та Інтернет-ресурсами. - <i>повинен володіти:</i> студент повинен знати і володіти теоретичними основами біохімії як загально біологічної науки, яка сприяє розумінню основних закономірностей функціонування живого організму, допомагає вирішити найважливіші питання теоретичної і прикладної біотехнології, а також медицини, фармакології, сільського господарства, ветеринарії, промисловості та для інших галузей науки і практики; - <i>повинен демонструвати здатність і готовність:</i> студент повинен демонструвати знання структури та властивостей біомолекул, біохімічних механізмів життєдіяльності, застосовувати сучасні експериментальні методи роботи з біологічними об'єктами в лабораторних умовах.
16.	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	<p>Пререквізити: Володіння дисциплінами шкільної програми (хімія, біологія); Біологія клітини і тканини; Неорганічна та аналітична хімія; Фізична, колоїдна та органічна хімія.</p> <p>Постреквізити: Біоінженерія; Методи біотехнологічних досліджень; Загальна та молекулярна біотехнологія. Навчальна та виробнича практика, Атестація (виконання і захист Кваліфікаційної роботи та атестаційний іспит).</p>
17	Політика академічної доброчесності	<p>Академічна доброчесність у СНАУ регулюється низкою нормативних документів, які розміщені на офіційному сайті ЗВО https://snau.edu.ua/viddil-zabezpechennya-yakosti-osviti/zabezpechennya-yakosti-osviti/akademichna-dobrochesnist/.</p> <p>Ці документи визначають академічну доброчесність та</p>

	<p>містить вказівки щодо процедури, якої слід дотримуватися, коли учасник освітнього процесу порушив академічну доброчесність.</p> <p>Такі дії, як плагіат, видавання себе за іншу особу, шахрайство, фабрикація, фальсифікація, самоплагіат, обман, необ'єктивне оцінювання вважаються прямим порушенням академічної доброчесності та спричинять суворі покарання:</p> <ul style="list-style-type: none"> – повторне проходження оцінювання (контрольної роботи, іспиту, заліку тощо); – повторне проходження навчального курсу; – попередження; – винесення догани; – відрахування з університету (ст. 48 Закону України «Про освіту»). <p>Політика курсу</p> <p>Студенту рекомендовано не пропускати заняття, мати відповідний зовнішній вигляд, старанно виконувати завдання, активно брати участь у навчальному процесі. У разі відсутності через хворобу надати відповідну довідку. Пропущені заняття відпрацьовувати у визначений час за попередньою домовленістю з викладачем. Вітається використання інших джерел з альтернативними поглядами на ті чи інші питання задля формування продуктивної дискусії з проблем навчальної дисципліни. Обов'язковою вимогою є дотримання норм академічної доброчесності.</p> <p>Здобувачі вищої освіти повинні планомірно та систематично засвоювати навчальний матеріал. Активно працювати під час лабораторно-практичних занять, брати участь в обговорення дискусійних питань та кейсів, повною мірою долучатись до активних форм навчання. Для одержання високого рейтингу необхідно виконувати наступні умови:</p> <ul style="list-style-type: none"> – не пропускати навчальні заняття, не запізнюватись; – активно брати участь у навчальному процесі; – своєчасно виконувати навчальні завдання; – осмислювати, аналізувати, розуміти навчальний матеріал; – не відволікатися на сторонні справи під час занять; – з повагою ставитись до думки інших здобувачів вищої освіти; – не користуватися гаджетами під час занять без дозволу викладача; – приділяти достатню увагу самостійній роботі; – для нарахування додаткових балів та підвищення рейтингу з дисципліни здобувачі вищої освіти можуть брати участь у наукових конференціях, підготувати наукову статтю тощо. <p>Критеріями оцінювання знань за поточний контроль є успішність освоєння знань та набутих навичок на лекціях та лабораторно-практичних заняттях, що включає здатність здобувача вищої освіти засвоювати категорійний апарат, навички узагальненого мислення, логічність та</p>
--	---

		<p>повноту викладання навчального матеріалу, активність роботи на практичних заняттях, рівень знань за результатами опитування, самостійне опрацювання тем у цілому чи окремих питань. Сумарна кількість рейтингових балів за вивчення освітнього компонента за семестр розраховується як сума балів, отриманих за результатами поточного та підсумкового контролів. Максимальна сума балів за семестр складає 100 балів.</p> <p>Індивідуальні завдання, письмові роботи, надані з порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (15 % від загальної суми балів за конкретне заняття).</p> <p>Інклюзивність навчального процесу для осіб з особливими потребами застосовується з урахуванням їхніх можливостей та потреб</p>
--	--	--

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 2. Вміти здійснювати якісний та кількісний аналіз речовин неорганічного, органічного та біологічного походження, використовуючи відповідні методи	ПРН 6. Вміти визначати та аналізувати основні фізико-хімічні властивості органічних сполук, що входять до складу біологічних агентів (білки, нуклеїнові кислоти, вуглеводи, ліпіди).	ПРН 10. Вміти проводити експериментальні дослідження з метою визначення впливу фізико-хімічних та біологічних факторів зовнішнього середовища на життєдіяльність клітин живих організмів.	ПРН 12. Використовуючи мікробіологічні, хімічні, фізичні, фізико-хімічні та біохімічні методи, вміти здійснювати хімічний контроль (визначення концентрації розчинів дезінфікуювальних засобів, титрувальних агентів, концентрації компонентів поживного середовища тощо), технологічний контроль (концентрації джерел вуглецю та азоту у культуральній рідині у продовж процесу; концентрації цільового продукту); мікробіологічний контроль (визначення мікробіологічної чистоти поживних середовищ після стерилізації, мікробіологічної чистоти біологічного агента тощо), мікробіологічної чистоти та стерильності біотехнологічних продуктів різного призначення	ПРН 24. Мати навички розробки і реалізації інноваційних проєктів досліджень і розробок у галузі біотехнології та біоінженерії.		
ДРН 1. Демонструвати знання і розуміння фундаментальних розділів органічної хімії та біохімії, що формують базу знань для вирішення питань майбутньої фахової діяльності	+	+	+		+	Усне опитування, індивідуальне завдання, доповідь. Усні презентації, самооцінювання та взаємооцінювання. Спостереження за здобувачами у процесі виконання завдань.	
ДРН 2. Спостерігати і пояснювати хімічні явища, самостійно систематизувати, класифікувати, узагальнювати та використовувати теоретично обґрунтовані закономірності, під час подальшого	+	+	+	+		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	

вивчення фахових дисциплін та розв'язуванні практичних задач.						презентації, самооцінювання та взаємооцінювання. Спостереження за здобувачами у процесі виконання завдань.
ДРН 3. Демонструвати володіння основними прийомами хімічного експерименту, методиками якісного і кількісного аналізу іонів, простих і складних речовин, принцип, хід проведення визначення складу речовин та їх вмісту в об'єктах навколишнього середовища	+	+	+	+		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. Розуміти вплив різних хімічних речовин на структуру клітин, метаболічні процеси та генетичні зміни в ній. Уміти оцінювати складність біохімічних процесів у біологічних системах		+			+	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 5. Користуватися приладами, лабораторним посудом, реактивами, матеріалами в процесі виконання відповідних аналізів, дотримуючись правил техніки безпеки			+	+	+	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. Спостереження за здобувачами у процесі виконання завдань.

3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин						Рекомендована література
	денна форма						
	Усього	у тому числі					
л		п	лаб	інд	с.р.		
1	2	3	4	5	6	7	
Модуль 1.							
<i>Змістовий модуль 1. Основні положення біохімії. Біохімічні компоненти живих організмів</i>							
Тема 1. Вступ. Біохімія як наука, її основні розділи.	4	2	-			2	1-8; електронні ресурси, додаткові джерела та програмне забезпечення
Тема 2. Перспективи розвитку біохімії для біотехнологічної галузі. Сучасні біохімічні методи.	8	-	2			6	
Тема 3. Молекулярний та хімічний склад живих організмів.	8	2	2			4	
Тема 4. Біомолекули.	8	2	2			4	
Разом за змістовим модулем 1	28	6	6			16	
<i>Змістовий модуль 2. «Статична біохімія»</i>							
Тема 5. Амінокислоти та білки.	8	2	4			4	1-8; електронні ресурси, додаткові джерела та програмне забезпечення
Тема 6. Вуглеводи та їх біологічне значення.	8	2	2			4	
Тема 7. Ліпіди.	8	2	2			4	
Тема 8. Нуклеїнові кислоти.	8	2	2			4	
Разом за змістовим модулем 2	32	8	10			16	
<i>Змістовий модуль 3 «Динамічна біохімія. Метаболічні процеси в клітині. Біологічна та коферментна роль вітамінів. Гормони. Ферментативні процеси»</i>							
Тема 9. Основні хімічні реакції,	10	2	2			4	1-8; електронні

які відбуваються в клітині.							ресурси, додаткові джерела та програмне забезпечення
Тема 10. Обмін речовин та енергії.	9	2	-			7	
Тема 11. Загальні закономірності обміну речовин та енергії. Цикл трикарбонних кислот.	11	2	2			7	
Тема 12. Ферменти та їх розподіл в органелах клітини.	8	2	2			4	
Тема 13. Структура і класифікація вітамінів.	8	2	2			4	
Тема 14. Гормони.	6	2	-			4	
Тема 15. Біохімія технологічних процесів.	8	-	2			6	
Разом за змістовим модулем 3	60	12	10			36	
Усього годин	120	26	26			68	

3.1. Темати та план лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Вступ. Біохімія як наука, її основні розділи. План. 1. Предмет і завдання, основні розділи (статична, динамічна, біохімія органів і тканин) та види біохімії (людини і тварини, рослин, мікроорганізмів, вірусів, медична, молекулярна і т.д.). 2. Історія розвитку біохімії. Вклад видатних вчених в розвиток біохімії як науки.	2
2	Тема 3. Молекулярний та хімічний склад живих організмів. План. 1. Загальна характеристика речовин, які входять до складу живих клітин. 2. Вода та її роль у життєдіяльності живих організмів. Молекулярна структура, фізико-хімічні властивості (температура кипіння, теплота випаровування). Основні закономірності поглинання води клітиною – осмос. 3. Мінеральні речовини та їх функції в клітині. Макро та мікроелементи.	2

3.	<p>Тема 4. Біомолекули. План. 1. Функціональні групи біомолекул. 2. Вуглеводні і гідросполуки (ациклічні, ароматичні, гомо-, гетероцикли), карбонові кислоти. 3. Біоорганічні сполуки азоту (аміни та аміді). 4. Гетерофункціональні сполуки (оксо та гідроксокислоти). 5. Гетероциклічні сполуки – низькомолекулярні фізіологічно активні речовини (алкалоїди).</p>	2
4.	<p>Тема 5. Амінокислоти та білки. План. 1. Амінокислоти як мономерні одиниці білків. Класифікація амінокислот. 2. Фізико-хімічні властивості амінокислот. 3. Пептидний зв'язок, механізм його утворення. 4. Структурна організація білків. 5. Денатурація та ренатурація протеїнів. 6. Кольорові реакції амінокислот і білків. Реакції осадження білків. 7. Шляхи обміну амінокислот. Патології обміну амінокислот.</p>	2
5.	<p>Тема 6. Вуглеводи та їх біологічне значення. План 1. Класифікація. Будова. Властивості. 2. Крохмаль - основний полісахарид рослин як вторинний продукт фотосинтезу. Целюлоза (клітковина) - головний структурний компонент клітинних стінок рослин. 3. Особливості обміну галактози та фруктози, біологічна роль цих моносахаридів для організму. 4. Роль інсуліну в регуляції гомеостазу глюкози. 5. Порушення обміну вуглеводів.</p>	2
6.	<p>Тема 7. Ліпіди. План 1. Класифікація. Будова. Властивості. 2. Характеристика жирних кислот, спиртів та альдегідів; фосфо-, сфінго- та нейтральних ліпідів. 3. Функції жирів у життєдіяльності організмів. Основні функції жирових депо організму. 4. Особливості метаболізму в жировій тканині. 5. Біосинтез жирних кислот: локалізація процесу, будова мультиферментного комплексу синтази жирних кислот. 6. Роль біотину і HS-CoA у ліпідному обміні.</p>	2
7.	<p>Тема 8. Нуклеїнові кислоти. План 1. Структура нуклеїнових кислот. Складові хімічні компоненти нуклеїнових кислот. 2. Будова мононуклеотидів і способи їх зв'язку в полінуклеотидному ланцюгу. 3. Первинна структура нуклеїнових кислот. 4. Вторинна структура ДНК та її біологічна будова, значення. 5. Вторинна структура тРНК, рРНК, іРНК.</p>	2
8	<p>Тема 9. Основні хімічні реакції, які відбуваються в клітині. План 1. Реакції гідролізу, міжмолекулярного переносу та їх біологічне</p>	2

	<p>значення.</p> <p>2. Реакції внутрішньомолекулярних перетворень й ізомеризації, окислювально-відновні реакції. Їх біологічне значення.</p> <p>3. Реакції розщеплення –С–С– зв'язків, декарбоксілювання кетокислот, амінокислот, їх біологічне значення.</p> <p>4. Послідовність, ступеневість, енергетична цінність, спряженість та каталітичний ефект реакцій.</p>	
9	<p>Тема 10. Обмін речовин та енергії.</p> <p>План</p> <p>1. Метаболізм речовин. Основні відмінності між реакціями синтезу та розпаду сполук.</p> <p>2. Катаболізм та анаболізм сполук.</p>	
10	<p>Тема 11. Загальні закономірності обміну речовин та енергії. Цикл трикарбонових кислот.</p> <p>План</p> <p>1. Загальні уявлення про метаболізм і обмін енергії в організмі.</p> <p>2. Катаболічні, анаболічні і амфіболічні шляхи метаболізму, їх взаємозв'язок. АТФ, як універсальне джерело енергії в клітині. Кінцеві продукти катаболічних шляхів в організмі людини.</p> <p>3. Цикл трикарбонових кислот (ЦТК, цикл Кребса). Характеристика ферментів ЦТК. Енергетичний баланс ЦТК. Регуляція і біологічна роль ЦТК.</p>	2
11	<p>Тема 12. Ферменти та їх розподіл в органелах клітини.</p> <p>План</p> <p>1. Класифікація ферментів.</p> <p>2. Суть явища каталізу.</p> <p>3. Регуляція ферментів. Типи регуляції.</p> <p>4. Специфічність і активний центр ферментів. Поняття про мультиензимні комплекси. Метаболони.</p> <p>5. Загальні уявлення про кінетику ферментативних реакцій.</p>	2
12	<p>Тема 13. Структура і класифікація вітамінів.</p> <p>План</p> <p>1. Структура вітамінів. Класифікація вітамінів.</p> <p>2. Авітамінози, гіповітамінози, гіпервітамінози.</p> <p>3. Участь вітамінів у процесах обміну речовин.</p> <p>4. Міжвітамінівні взаємовідносини.</p>	2
13	<p>Тема 14. Гормони.</p> <p>План</p> <p>1. Поняття про гормони. Класифікація.</p> <p>2. Механізми дії.</p> <p>3. Основні гормони організму людини.</p>	2
Разом		26

3.2. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	<p>Тема 2. Перспективи розвитку біохімії для біотехнологічної галузі. Сучасні біохімічні методи.</p> <p>1. Якісна та кількісна оцінка хімічного складу речовин.</p> <p>2. Відбір та зберігання біологічного матеріалу</p>	2
2	<p>Тема 3. Молекулярний та хімічний склад живих організмів.</p>	2

	<i>Виконання і здача лабораторної роботи № 1 Якісне визначення мінеральних речовин</i>	
3	Тема 4. Біомолекули. 1. Виконання вправ з номенклатури біоорганічних сполук. 2. Виконання тестових завдань за змістовим модулем 1	2
4.	Тема 5. Амінокислоти та білки. Частина 1 <i>Виконання і здача лабораторної роботи № 2 Кольорові (якісні) реакції на білки та амінокислоти</i>	2
5.	Тема 5. Амінокислоти та білки. Частина 2 <i>Виконання і здача лабораторної роботи № 3 Вивчення властивостей білків</i>	2
6.	Тема 6. Вуглеводи та їх біологічне значення. <i>Виконання і здача лабораторної роботи № 4 Якісні реакції на моносахариди, відновлювальні дисахариди, крохмаль</i>	2
7.	Тема 7. Ліпіди. <i>Виконання і здача лабораторної роботи № 5 Визначення хімічних параметрів жирів</i>	2
8.	Тема 8. Нуклеїнові кислоти. 1. Виконання і здача лабораторної роботи № 6 Якісні реакції на складові частини нуклеопротеїнів 2. Тестування за змістовим модулем 2	2
9	Тема 9. Основні хімічні реакції, які відбуваються в клітині. 1. Реакції внутрішньомолекулярних перетворень й ізомеризації, окислювально-відновні реакції. Їх біологічне значення. 2. Реакції розщеплення –С–С– зв'язків, декарбоксілювання кетокислот, амінокислот, їх біологічне значення. 3. Складання рівнянь реакцій.	2
10	Тема 11. Загальні закономірності обміну речовин та енергії. Цикл трикарбонових кислот. <i>Виконання і здача лабораторної роботи № 7 Експериментальне підтвердження функціонування циклу трикарбонових кислот</i>	2
11	Тема 12. Ферменти та їх розподіл в органелах клітини. <i>Виконання і здача лабораторної роботи № 8 Визначення наявності ферменту в біологічній рідині. Визначення специфічних властивостей ферментів як біологічних каталізаторів</i>	2
12	Тема 13. Структура і класифікація вітамінів. <i>Виконання і здача лабораторної роботи № 9 Виявлення вітамінів у модельних розчинах</i>	2
13.	Тема 15. Біохімія технологічних процесів. 1. Спиртове бродіння. 2. Молочно-кисле бродіння. 3. Масляно-кисле бродіння. 4. Тестування за змістовим модулем 3	2
	Разом	26

3.3. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Вступ. Біохімія як наука, її основні розділи.	2
2	Тема 2. Перспективи розвитку біохімії для біотехнологічної галузі. Сучасні біохімічні методи.	6

3	Тема 3. Молекулярний та хімічний склад живих організмів.	4
4	Тема 4. Біомолекули.	4
5	Тема 5. Амінокислоти та білки.	4
6	Тема 6. Вуглеводи та їх біологічне значення.	4
7	Тема 7. Ліпіди.	4
8	Тема 8. Нуклеїнові кислоти.	4
9	Тема 9. Основні хімічні реакції, які відбуваються в клітині.	4
10	Тема 10. Обмін речовин та енергії.	7
11	Тема 11. Загальні закономірності обміну речовин та енергії. Цикл трикарбонових кислот.	7
12	Тема 12. Ферменти та їх розподіл в органелах клітини.	4
13	Тема 13. Структура і класифікація вітамінів.	4
14	Тема 14. Гормони.	4
15	Тема 15. Біохімія технологічних процесів.	6
	Усього годин	68

4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем під час аудиторних занять, консультацій)	Кількість годин	Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати <u>студент</u> <u>самостійно</u>)	Кількість годин
ДРН 1. Демонструвати знання і розуміння фундаментальних розділів органічної хімії та біохімії, що формують базу знань для вирішення питань майбутньої фахової діяльності	<ul style="list-style-type: none"> - словесні (навчальна лекція, бесіда, розповідь, пояснення, навчальна дискусія); - наочні (демонстрація, ілюстрація, презентація); - практичні (вправа, дослід, практична робота); - за логікою викладу (індукція, дедукція); - за рівнем пізнавальної активності (пояснювально-ілюстративні, репродуктивні, проблемний виклад, частково-пошукові, дослідницькі); 	10	Уважне читання конспектів і продумування проблемних питань лекцій, рішення завдань;	15
ДРН 2. Спостерігати і пояснювати хімічні явища, самостійно систематизувати, класифікувати, узагальнювати та використовувати теоретично обґрунтовані закономірності, під час подальшого вивчення фахових дисциплін та розв'язуванні практичних задач.		12	- відвідування бібліотеки, робота з різноманітною літературою, ведення записів, конспектів;	13
ДРН 3. Демонструвати володіння основними прийомами хімічного експерименту, методиками якісного і		10	- обговорення навчального матеріалу з іншими студентами без участі викладача;	
			- підготовка доповідей, повідомлень, реферату, презентацій;	13
			- виконання індивідуального завдання;	

кількісного аналізу іонів, простих і складних речовин, принцип, хід проведення визначення складу речовин та їх вмісту в об'єктах навколишнього середовища	- інтерактивних методів навчання (інтерактивні технології колективно-групового та кооперативного навчання: загальне коло, мікрофон, незавершені ідеї, мозковий штурм, case-метод, робота в малих групах, діалог, синтез думок, спільний проект, пошук інформації, коло ідей); - нетрадиційні методи навчання (викладач як модератор, ігрове проектування). Консультації викладача Проведення опитування		- робота в малих групах (формування ідеї, підготовка презентації); - взаємне навчання; - використання ПК.	
ДРН 4. Розуміти вплив різних хімічних речовин на структуру клітин, метаболічні процеси та генетичні зміни в ній. Уміти оцінювати складність біохімічних процесів у біологічних системах		10		15
ДРН 5. Користуватися приладами, лабораторним посудом, реактивами, матеріалами в процесі виконання відповідних аналізів, дотримуючись правил техніки безпеки		10		12
Всього		52		68

5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

При оцінюванні за освітнім компонентом використовується безперервне оцінювання – це поєднання сумативного та формативного оцінювання. Безперервне оцінювання застосовується з метою встановлення зворотного зв'язку зі студентами та сумативного оцінювання з фіксуванням оцінок. Обов'язковою умовою є, щоб метод оцінювання дозволяв перевірити, досягнуті чи ні встановлені результати навчання. Для цього і використовуються декілька методів одночасно.

5.1. Сумативне оцінювання

Сумативне оцінювання – підбиває підсумки навчальної діяльності студента у певний момент часу, зазвичай у кінці модулів (модуль 1, модуль 2), атестація та іспит. Сумативне оцінювання можна описати, як оцінювання по закінченні курсу, яке дозволяє визначити рівень досягнень студента, що підсумовує певний етап навчання.

5.1.1. Для оцінювання очікуваних результатів навчання передбачено

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Частка у загальній оцінці	Дата складання
1.	Тест множинного вибору та індивідуальне завдання. <i>(Змістовий модуль 1. Основні положення біохімії. Біохімічні компоненти живих організмів)</i>	20 балів / 20%	6 семестр, 5 тиждень

2.	Змістовий модуль 2. «Статична біохімія» Контролюючий тест (питання з множинним вибором; проміжна атестація)	15 балів / 15%	6 семестр, 7 тиждень
3.	Тест множинного вибору та індивідуальне завдання (Змістовний модуль 3 “Динамічна біохімія. Метаболічні процеси в клітині. Біологічна та коферментна роль вітамінів. Гормони. Ферментативні процеси”); Підготовка доповідей, повідомлень, реферату, презентацій, виконання індивідуального завдання.	35 балів / 35%	6 семестр, 15 тиждень 7-14 тиждень
4.	Письмовий екзамен (різновид – тестовий у поєднанні з розгорнутою відповіддю на індивідуальне завдання)	30 балів / 30%	бсеместр, екзаменаційна сесія

5.1.2. Критерії оцінювання

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
	<12 балів	12-15 балів	15-18 балів	18-20 балів
Тест множинного вибору та індивідуальне завдання. (Змістовий модуль 1. Основні положення біохімії. Біохімічні компоненти живих організмів)	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі питання розкриті не повністю, відсутній аналіз вивченого матеріалу	Виконано усі вимоги завдання	Виконано усі вимоги завдання, чітко інтерпретовано отримані результати, зроблені пропозиції щодо поліпшення та удосконалення конкретних питань, сформована своя думка та своє бачення певної проблеми, продемонстровано здатність до критичної оцінки різних джерел інформації, вдумливість, зроблені висновки щодо використання отриманих знань у професійній діяльності
Змістовий модуль 2. «Статична біохімія» Контролюючий тест (питання з множинним вибором; проміжна атестація)	<9 балів	9-11 балів	12-13 балів	14-15 балів
	Менше 6 вірних відповідей на питання тесту	6-7 вірних відповідей на питання тесту	8 вірних відповідей на питання тесту	9-10 вірних відповідей на питання тесту

Тест	<20 балів	21-25 балів	26-31 балів	32-35 балів
<p>множинного вибору та індивідуальне завдання (Змістовний модуль “Динамічна біохімія. Метаболічні процеси клітині. Біологічна та коферментна роль вітамінів. Гормони. Ферментативні процеси”); Підготовка доповідей, повідомлень, реферату, презентацій, виконання індивідуального завдання.</p>	<p>Вимоги щодо завдання не виконано</p>	<p>Більшість вимог виконано, але окремі питання розкриті не повністю, відсутній аналіз вивченого матеріалу</p>	<p>Виконано усі вимоги завдання</p>	<p>Виконано усі вимоги завдання, чітко інтерпретовано отримані результати, зроблені пропозиції щодо поліпшення та удосконалення конкретних питань, сформована своя думка та своє бачення певної проблеми,</p>
<p>Письмовий екзамен (різновид – тестовий у поєднанні з розгорнутою відповіддю на індивідуальне завдання)</p>	<p><18 балів <60% правильних відповідей</p> <p>Відсутність розуміння конкретних предметних теорій, парадигм, концепцій та принципів</p>	<p>18-21 балів 60-74% правильних відповідей</p> <p>Деяке розуміння конкретних предметних теорій, парадигм, концепцій та принципів Відтворювати знання на основі безпосередньо викладеного матеріалу в межах ОК</p>	<p>22-26 балів 75-89% правильних відповідей</p> <p>Розуміння специфічних теорій, парадигм, концепцій та принципів, а також розуміння більш спеціалізованих областей Відтворювати знання, безпосередньо викладеного матеріалу в межах ОК із деякими доказами більш широкого дослідженн</p>	<p>27-30 балів 90-100% правильних відповідей.</p> <p>Глибоке розуміння специфічних теорій, парадигм, концепцій та принципів, а також глибоке розуміння більш спеціалізованих областей Відтворювати знання отримані поза межами безпосередньо викладеного матеріалу в межах ОК Вміння шукати аналізувати, синтезувати, узагальнювати та критично оцінювати інформацію</p>

5.2. Формативне оцінювання

Формативне оцінювання є джерелом інформації про успішність засвоєння результатів навчання як для викладачів, так і для самих здобувачів. Формативне оцінювання, як правило, проводиться в ході вивчення ОК. Результати виконання здобувачами оціночних завдань допомагають викладачу при прийнятті рішень щодо характеру подальшого навчання.

№	Елементи формативного оцінювання	Дата
1	Невеликі тести (до 5 хв.)	Щотижнево, наприкінці практичного заняття
2	Співпраця здобувачів у групі та здатність працювати зосереджено	Щотижнево, упродовж семестру
3	Уважна перевірка та аналіз виконаних завдань	Щотижнево, упродовж семестру
4	Індивідуальні бесіди про результати виконаних завдань	Щотижнево, упродовж семестру
5	Захист лабораторних робіт	Щотижнево, упродовж семестру
6	Аналіз фахових текстів чи даних	Щотижнево, упродовж семестру
7	Обговорення обраних шляхів розв'язання проблеми	Щотижнево, упродовж семестру
8	Усні презентації, самооцінювання та взаємооцінювання	2-15 тиждень
9	Оволодіння навичками та вміннями при спостереженні	Щотижнево, упродовж семестру
10	Спостереження за здобувачами у процесі виконання завдань	Щотижнево, упродовж семестру

5.3. Розподіл балів, які отримують здобувачі під час вивчення ОК

Поточне оцінювання			Разом за модулі	Атестація	Підсумкове оцінювання	Сума
Модуль 1						
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	Змістовий модуль 3				
0-8 балів	0-17	0-30 балів	55	15	30	100

Оцінювання самостійної роботи студента. Матеріал для самостійної роботи студентів, який передбачений в темі практичного заняття одночасно із аудиторною роботою, оцінюється під час поточного контролю теми на відповідному аудиторному занятті. Оцінювання тем, які виносяться на самостійне опрацювання і не входять до тем аудиторних навчальних занять, здійснюється під час підсумкового контролю.

Розподіл балів системи ЄКТС за результатами навчання і семестрової (підсумкової) атестації у формі екзамену:

до 55 балів – за результатами модульного контролю упродовж семестру;

до 15 балів – за результатами проміжної атестації;

до 30 балів – за результатами семестрової (підсумкової) атестації.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

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

6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

6.1. Основні джерела

6.1.1. Підручники, посібники

1. Копильчук Г.П., Николайчук І.М. Лабораторний практикум із біохімії: навч.-метод. посібник. Чернівці : Чернівець. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2019. 144 с.
2. Біоенергетичні процеси: біологічне окиснення; окисне фосфорилування, синтез АТФ : навч.-метод. посібник для підготовки до практик. занять з біологічної хімії / О.А. Наконечна, Н. В. Ярмиш, С. О. Стеценко, С. М. Мартинова. – Харків : ХНМУ, 2021. – 56 с.
3. Копильчук Г.П., Николайчук І.М. Біохімія: тест. завдання з лаб. практикуму: навч.-метод. посібник. Чернівці: Чернівецький нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2019. 112 с.
4. Біохімія: лабораторний практикум / уклад.: О.А.Васильченко. – К. : НАУ, 2015. – 92с.
5. Томчук В.А., Деркач Є.А. «Сучасна біохімічна термінологія» - "ЦП" Компрінт" – 2016р. – 393 с.

6.1.2. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни «Біохімія» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти зі спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія»/ Укладач: Анацький А.С. - Кам'янське: ДДТУ, 2020 р. – 38 с. <http://www.dstu.dp.ua/Portal/Data/5/8/5-8-mzs20.pdf>
2. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Біохімія» для студентів спеціальності спеціальності 163 - Біомедична інженерія освітня програма Біомедична інженерія / Уклад. Д. Х. Штофель. – Вінниця : ВНТУ, 2020. https://bmi.vntu.edu.ua/bioart/program/BC_labs.pdf
3. Методичні вказівки для виконання самостійної роботи з навчальної дисципліни «Біохімія» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Біотехнології, біоробототехніка та біоенергетика» спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» галузі знань 16 «Хімічна та біоінженерія» денної і заочної форм навчання. [Електронне видання] / Бедункова О.О. – Рівне : НУВГП, 2021. – 33 с. <http://ep3.nuwm.edu.ua/20023/1/05-02-313%D0%9C.pdf>

6.1.3. Електронні ресурси

1. BIOCHEMISTRY REVIEW Overview of Biomolecules [Електронний ресурс]: Режим доступу: http://med.fau.edu/students/md_m1_orientation/Overview.pdf

2. Гонський, Я. І. Біохімія людини / Я. І. Гонський, Т. П. Максимчук, М. І. Калинський. – Т. : Укрмедкнига, 2013. – 744 с. [Електронний ресурс]: Режим доступу: https://biochem.nuph.edu.ua/wp-content/uploads/2020/06/Biokhimia_liudyny.pdf
3. Практикум з органічної та біологічної хімії / під ред. проф. М.П.Вовкотруба. –К.: 2010. [Електронний ресурс]: Режим доступу: http://elibrary.nubip.edu.ua/4655/1/Praktikum_21.05.10_Elektron.pdf
4. Бібліотечно-інформаційний ресурс СНАУ (книжковий фонд, періодика, фонди на електронних носіях, тощо). Режим доступу: <https://library.snau.edu.ua/>.
5. 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/>.
6. Національної бібліотеки України ім. В. І. Вернадського. Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/> (Київ, проспект Голосіївський, 3, +380 (44) 525-81-04) та інших бібліотек.

6.2. Додаткові джерела

1. Губський Ю.І. *Біологічна хімія: підручник*. Вінниця; Київ: Нова Книга, 2007. 656 с.
2. М.Є.Кучеренко, Ю.Д. Бабенюк, О.М.Васильєв, Р.П.Виноградова, В.М. Войціцький, М. Д.Курський, В.К. Рибальченко, Б.О. Цудзевич. *Біохімія: Підручник*. – К.: Видавничо-поліграфічний центр „Київський університет”, 2002. – 480 с.
3. *Біохімія : підручник / за заг. ред. проф. А. Л. Загайка, проф. К. В. Александрової – Х. : Вид-во «Форт», 2014. – 728 с.*
4. Складар, О. Я. *Біологічна хімія : підручник / О. Я. Складар, Н. В. Фартушок, Т. І. Бондарчук. – Т. : ТДМУ, 2014. – 702 с.*

6.3. Програмне забезпечення

1. Microsoft Office Excel.
2. Текстовий редактор (Microsoft Office Word)
3. Програма для роботи з презентаціями (Microsoft Office Power Point)

Рецензія на Робочу програму (силабус)

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

Біотехнологія та
біоінженерія

(назва)

Коваленко В.М.

(ПІБ)



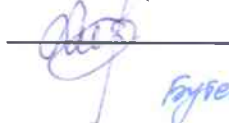
(підпис)

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 досягнення	+		
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 (ДРН)	+		
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	+		

Рецензент (викладач кафедри)

Біотехнологія тафітофармакологія

(назва)

Губенко Е.Ю.

(посада, ПІБ)

(підпис)