

## СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «БІОХІМІЯ»

### ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ

<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський) рівень
<b>Код і найменування спеціальності</b>	162 Біотехнології та біоінженерія
<b>Тип і назва освітньої програми</b>	Освітньо-професійна програма «Біотехнології та біоінженерія»
<b>Курс, семестр</b>	2 курс, 3 семестр
<b>Обсяг і форма семестрового контролю з навчальної дисципліни</b>	Кількість кредитів ЄКТС –6, Загальна кількість годин – 180, із яких: лекцій –34 год., лабораторних занять – 26 год. Форма семестрового контролю – екзамен
<b>Мова (-и) викладання</b>	Державна
<b>Навчально-науковий інститут / факультет, кафедра</b>	Навчально-науковий інститут агротехнологій, селекції та екології, кафедра біотехнології та хімії
<b>Контактні дані розробника (-ів)</b>	Викладач: Валентина КРИКУНОВА, кандидат хімічних наук, доцент, професор кафедри; Контакти: каб. 32 (навчальний корпус №1) e-mail: valentyna.krykunova@pdaa.edu.ua_Сторінка викладача: <a href="https://www.pdaa.edu.ua/people/krykunova-valentyna-yuhymivna">https://www.pdaa.edu.ua/people/krykunova-valentyna-yuhymivna</a>

### МІСЦЕ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ В ОСВІТНІЙ ПРОГРАМІ

<b>Статус навчальної дисципліни</b>	Обов'язкова
<b>Передумови для вивчення навчальної дисципліни</b>	Неорганічна та органічна хімія, аналітична хімія, біологія клітин і тканин, основи біоіндикації та біотестування, фізіологія рослин.
<b>Компетентності</b>	Інтегральна компетентність: Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю у біотехнології та біоінженерії, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів біотехнології та біоінженерії. К 05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. К 11. Здатність використовувати ґрунтовні знання з хімії та біології в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми. К 15. Здатність проводити аналіз сировини, матеріалів, напівпродуктів, цільових продуктів біотехнологічного виробництва.
<b>Програмні результати навчання</b>	ПР 02. Вміти здійснювати якісний та кількісний аналіз речовин неорганічного, органічного та біологічного походження, використовуючи відповідні методи. ПР 06. Вміти визначати та аналізувати основні фізико-хімічні властивості органічних сполук, що входять до складу біологічних агентів (білки, нуклеїнові кислоти, вуглеводи, ліпіди). ПР12. Використовуючи мікробіологічні, хімічні, фізичні, фізико-хімічні та біохімічні методи, вміти здійснювати хімічний контроль (визначення концентрації розчинів дезінфікувальних засобів, титрувальних агентів, концентрації компонентів поживного середовища тощо),

технологічний контроль (концентрації джерел вуглецю та азоту у культуральній рідині упродовж 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.

## **РОЛЬ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ У ФОРМУВАННІ СОЦІАЛЬНИХ НАВИЧОК (SOFT SKILLS)**

ОК передбачає набуття загальних компетентностей та комплексу соціальних навичок (soft skills), притаманних сучасному фахівцю: здатність до абстрактного мислення, пошук та аналіз інформації, спілкування з представниками інших професійних груп, робота в науковому контексті, долучення до професійної діяльності тощо. Формуванню навичок soft skills в межах освітньої компоненти сприяють сучасні методи й прийоми навчання, де ведеться робота в команді, що мотивує здобувачів вищої освіти до ініціативності, креативності, вміння управляти конфліктами, діяти соціально відповідально та свідомо, самоорганізації, виховання потреби систематичного оновлення своїх знань для їх практичного застосування, формування умінь організаторської діяльності. Соціальні навички формуються також і під час проведення студентських наукових конференцій, участі у засіданнях гуртків, круглих столах, громадських заходах тощо.

## **МЕТА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Сформувати у здобувачів вищої освіти цілісну систему знань про біологічні закономірності плинності та регуляції біохімічних процесів, молекулярні механізми функціонування живих організмів на підставі вивчення закономірностей будови біомолекул, молекулярної організації клітинних структур, ферментативного каталізу та біохімічної динаміки перетворення основних класів біомолекул (амінокислот, вуглеводів, ліпідів, нуклеотидів, тощо), обміну речовин та енергії, молекулярних механізмів спадковості та реалізації генетичної інформації, гормональної регуляції метаболізму та біологічних функцій клітин; з'ясувати шляхи біосинтезу практично цінних метаболітів для вдосконалення біотехнологій їх одержання.

## **ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Тема 1. Вступ до предмету. Основні напрями та методи дослідження у біохімії. Гомеостаз внутрішнього середовища у біологічних системах. Якісна всеохоплююча освіта - передумова для нових досягнень біохімії у галузі біотехнології.

Тема 2. Амінокислоти. Загальна характеристика. Фізико-хімічні властивості амінокислот, будова та їх класифікація; особливості використання їх як метаболітів у біотехнологічних процесах.

Тема 3. Хімія білків. Загальна характеристика. Фізико-хімічні властивості білків, будова та класифікація. Значення видоспецифічності білків у біотехнології.

Тема 4. Нуклеїнові кислоти ДНК і РНК. Нуклеїнові кислоти як носії генетичної інформації.

Тема 5. Молекулярна організація генетичних процесів. Біохімічна структура та функція гена. Загальний принцип організації генетичного матеріалу.

Тема 6. Молекулярні основи дії гормонів.

Тема 7. Роль вітамінів у метаболізмі живих організмів. Класифікація. Основні продуценти для синтезу вітамінів.

Тема 8. Ферменти: будова, властивості, механізм дії та регуляція ферментативних процесів. Застосування іммобілізованих ферментів, їх продуценти та промислове застосування. Основні поняття про ферментацію. Отримання і впровадження біотехнологічних продуктів різного призначення як запорука сталого розвитку сільського господарства.

Тема 9. Єдність обміну речовин у живих організмах та регуляція обмінних процесів.

Тема 10. Шляхи метаболізму амінокислот. Утилізація амоніаку з організму. Патологія обміну амінокислот.

Тема 11. Молекулярні основи біоенергетики. Тканинне дихання та окисне фосфорилування.

Тема 12. Шляхи метаболізму вуглеводів. Гліколіз та глюконеогенез. Цикл трикарбонових кислот. Аеробне та анаеробне окиснення глюкози.

Тема 13. Хімізм та енергетика фотосинтезу

Тема 14. Метаболізм вуглеводів. Альтернативні шляхи обміну глікогену. Регуляція та патологія вуглеводного обміну.

Тема 15. Обмін білків та нуклеїнових кислот. Біологічне значення білкового і нуклеїнового обмінів.

Тема 16. Обмін ліпідів. Транспорт ліпідів крові. Обмін вищих жирних кислот. Проміжний обмін ліпідів. Ліполіз. Основні принципи організації біомембран.

Тема 17. Метаболізм ліпідів: обмін кетонових тіл та стероїдів. Регуляція і патологія обміну ліпідів.

### МЕТОДИ НАВЧАННЯ І ВИКЛАДАННЯ

Словесні методи: розповідь-пояснення, бесіда, проблемний виклад. Наочні методи: ілюстрування, демонстрування. Практичні методи навчання: практичні завдання, робота з навчально-методичною літературою, нормативними документами. Інтерактивні методи: дискусії і групові обговорення. Комп'ютерні і мультимедійні методи: використання мультимедійних презентацій, елементів дистанційного навчання та відеоконтента.

### ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

**Схема нарахування балів, шкала та критерії оцінювання результатів навчання**

Забезпечення об'єктивності оцінювання здобувачів вищої освіти здійснюється шляхом застосування накопичувальної системи нарахування балів оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з кожної теми освітнього компоненту впродовж семестру та достовірної фіксації результатів оцінювання у журналі обліку аудиторної навчальної роботи та завершується екзаменом із занесенням у відомість обліку успішності.

Схема нарахування балів, шкала та критерії оцінювання результатів навчання наведені у Додатку до силабусу.

### ПОЛІТИКА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ТА ОЦІНЮВАННЯ

**- щодо термінів виконання та перескладання**

Дедлайни та перескладання: лабораторні завдання, завдання із самостійної роботи, які здаються з порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (-30%). Здобувач вищої освіти може бути недопущеним до семестрового контролю з навчальної дисципліни у разі набрання кількості балів менше ніж межа незадовільного навчання. Кафедра на своєму засіданні приймає рішення про недопущення такого здобувача вищої освіти до семестрового контролю з відповідної навчальної дисципліни та повідомляє про це директорат навчально-наукового інституту, шляхом подання витягу з протоколу засідання кафедри. Директор навчально-наукового інституту своїм розпорядженням не допускає здобувача вищої освіти до семестрового контролю з відповідної навчальної дисципліни. Здобувач вищої освіти, який був не допущений до семестрового контролю з певної навчальної дисципліни, має підсумкову академічну заборгованість. Перескладання поточного та підсумкового контролю відбуваються за наявності поважних причин із дозволу деканату. Повторне проходження контрольного заходу для ліквідації підсумкової академічної заборгованості допускається не більше двох разів із навчальної дисципліни: один раз викладачеві, другий – комісії, яку формує директор навчально-наукового інституту за участю викладачів відповідної кафедри. Отримана оцінка у разі другого повторного проходження контрольного заходу є остаточною.

**- щодо академічної доброчесності**

Здобувач вищої освіти повинен дотримуватись Кодексу академічної доброчесності та Кодексу про етику викладача та здобувача вищої освіти Полтавського державного аграрного університету.

**- щодо відвідування занять**

Навчання здобувачів вищої освіти, що передбачає проведення навчальних занять згідно розкладу упродовж навчального року передбачає їх безпосередню участь в освітньому процесі. Відвідування здобувачами вищої освіти всіх видів навчальних занять є

	обов'язковим. Відмітка про відвідування занять здобувачами здійснюється в журналі обліку аудиторної навчальної роботи викладача.
<b>- щодо зарахування результатів неформальної / інформальної освіти</b>	На здобувачів вищої освіти поширюється право про визнання результатів навчання, набутих у неформальній / інформальній освіті перед опануванням даної освітньої компоненти. Особливості неформального / інформального навчання регламентовані Положенням про порядок визнання результатів навчання, набутих у неформальній та інформальній освіті, здобувачами вищої освіти Полтавського державного аграрного університету.
<b>- щодо оскарження результатів оцінювання</b>	Після оголошення результатів поточного або семестрового контролю здобувач освіти має право звернутися до викладача з проханням надати роз'яснення щодо отриманої оцінки. У разі неможливості спільного врегулювання ситуації здобувач вищої освіти має право оскаржити результати контрольних заходів. Підставами для оскарження результату оцінювання можуть бути: недотримання викладачем системи оцінювання, вказаної у робочій програмі навчальної дисципліни, необ'єктивне оцінювання та/або наявність конфлікту інтересів, якщо про його існування здобувач вищої освіти не було і не могло бути відомо до проведення оцінювання. Результат оцінювання може бути оскаржений не пізніше наступного робочого дня після його оголошення. Для оскарження результату оцінювання здобувач вищої освіти звертається з письмовою заявою до директора навчально-наукового інституту, яку розглядає апеляційна комісія, сформована розпорядженням директора інституту. Апеляційна комісія протягом трьох робочих днів ухвалює рішення про наявність або відсутність підстав оскарження результату оцінювання. Присутність здобувача вищої освіти на засіданнях апеляційної комісії є обов'язковою. Висновки апеляційної комісії оформляються відповідним протоколом і доводяться до відома здобувача вищої освіти і викладача. Результатом розгляду апеляції є прийняття апеляційною комісією одного з двох рішень: попередня оцінка знань здобувача вищої освіти відповідає рівню досягнення результатів навчання і не змінюється або попередня оцінка знань здобувача вищої освіти не відповідає рівню досягнення результатів і здобувач заслуговує іншої оцінки (вказується нова оцінка відповідно до чинної в Університеті шкали оцінювання результатів навчання). За результатом апеляції оцінка результатів навчання здобувача вищої освіти не може бути зменшена.

### РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

#### Основні

1. Гонський Я. І., Максимчук Т. П. Біохімія людини: підручник. Тернопіль: Укрмедкнига, 2017. 732 с.
2. Гребенюк Л. І., Прімова Л.О, Іншина Н. М., Чорна І. В. Біологічна хімія: навч. посібник. Суми: СумДУ, 2023. 386 с.
3. Губський Ю. І., Ніженковська І. В., Корда М. М. Біологічна хімія: підручник. Вінниця: Нова книга, 2021. 648 с.
4. Склярів О. Я., Фартушок Н.В., Бондарчук Т. І. Біологічна хімія: підручник Тернопіль: Укрмедкнига, 2020.706 с.
5. В. Ю. Крикунова, С. М. Кулинич, М. С. Самойлік та ін. Основи біохімії та особливості обміну речовин : навч. посібник. Полтава : Астроя, 2019. 285 с.
6. Крикунова В. Ю., Кулинич С. М. Петренко М.О Біологія клітин. Основи біохімії та особливості метаболізму речовин: навч. посібник. Полтава: Полтавський державний аграрний університет, 2023. 325с.
7. Сибірня Н. О., Гачкова Г. Я., Бродяк І. В. Функціональна біохімія: підручник Львів, ЛНУ

ім.І.Франка, 2018. 644 с.

8. Ветеринарна клінічна біохімія : підручник : для студентів ф-тів вет. медицини ОКР "Магістр", здобувачів освіт.-наук. ступ. д-ра філософії аграр. закладів вищої освіти, практ. фахівців вет. медицини, докторантів / В. І. Левченко, В. В. Влізло, І. П. Кондрахін та ін. ; за ред. В. І. Левченко, В. В. Влізло. 2-ге вид., перероб. та допов. Біла Церква : б. в., 2019. 415 с.
9. Молекулярна генетика та технології дослідження генома : навч. посіб. / М. І. Гиль, О. Ю. Сметана, О.І.Юлевич та ін. ; за ред. М. І. Гиль. Стер. вид Херсон : Олді-Плюс, 2019. 318 с.
9. Чечуй О.Ф., О. Г. Міленко О.Г., Крикунова В.Ю. Біохімічні критерії формування продуктивності рослинної сировини: навчальний посібник для самостійного вивчення дисциплін здобувачами спеціальності 201 «Агрономія» та 162 «Біотехнології та біоінженерія». Полтава: Полтавський державний аграрний університет, 2024. 204с.
10. Сухаренко О. В., Недзвецкий В. С. Біохімія: лаб. практикум і завдання модульного контролю : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл.. Київ : Ліра-К, 2020. 194 с.
11. Явоненко О. Ф., Яковенко Б. В. Біохімія: підруч. для студ. вищ. навч. закл. Суми : Університетська книга, 2023. 379 с. 1 прим.

#### Допоміжні

1. Скоробагатова З.М., Сташкевич М.А., Матвієнко А.Г. Біохімія: навчальний посібник. К.: Біокомполіт, 2019. 148 с.
2. Скоробагатова З.М. Атлас метаболічних шляхів. К. Академперіодика; 2017. 76 с.
3. Сибірня Н. О., Гончар М.В., Бродяк І.В. Хімія білка : підручник. Львів: ДНУ імені Івана Франка, 2010. 393 с.
4. Koolman J. Color Atlas of Biochemistry / J. Koolman, K.-H. Rom. Stuttgart, New York :Thieme Verlag, 2020. — 467 p.
5. Lehninger A. Principles of Biochemistry / David L.Nelson, Michael Cox. New York : W.H. Freeman and Company, 2021. 1260 p.

**Реквізити  
затвердження**

Затверджено на засіданні кафедри біотехнології та хімії  
протокол від 02 вересня 2024 року № 1

## СХЕМА НАРАХУВАННЯ БАЛІВ, ШКАЛА ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

### Схема нарахування балів з навчальної дисципліни

Назва теми / форма семестрового контролю	Форми контролю результатів навчання здобувачів вищої освіти				Разом
	Опитування,	Виконання завдань на лабораторних заняттях	Виконання завдань самостійної роботи	Екзамен	
Тема 1. Вступ до предмету. Основні напрями та методи дослідження у біохімії. Гомеостаз внутрішнього середовища у біологічних системах. Якісна всеохоплююча освіта – передумова для нових досягнень біохімії у галузі біотехнології.	1		2		3
Тема 2. Амінокислоти. Загальна характеристика. Фізико-хімічні властивості амінокислот, будова та їх класифікація.	1	5	2		8
Тема 3. Хімія білків. Загальна характеристика. Фізико-хімічні властивості білків, будова та їх класифікація.	1				1
Тема 4. Нуклеїнові кислоти ДНК і РНК. Нуклеїнові кислоти як носії генетичної інформації.	1	5	2		8
Тема 5. Молекулярна організація генетичних процесів. Біохімічна структура та функція гена. Загальний принцип організації генетичного матеріалу.	1				1
Тема 6. Молекулярні основи дії гормонів.	1	5	2		8
Тема 7. Роль вітамінів у метаболізмі живих організмів. Класифікація. Основні продуценти для синтезу вітамінів.	1	5	2		8
Тема 8. Ферменти: будова, властивості, механізм дії та регуляція ферментативних процесів. Застосування іммобілізованих ферментів, їх продуценти та промислове застосування. Основні поняття про ферментацію. Отримання і впровадження біотехнологічних продуктів різного призначення як запорука сталого розвитку сільського господарства.	1	5	2		8
Тема 9. Єдність обміну речовин у живих організмах і регуляція обмінних процесів.	1		2		3
Тема 10. Шляхи метаболізму амінокислот. Утилізація амоніаку з організму. Патологія обміну амінокислот.	1		2		3
Тема 11. Молекулярні основи	1		2		8



біоенергетики. Тканинне дихання та окисне фосфорилування.		5			
Тема 12. Шляхи метаболізму вуглеводів. Гліколіз і глюконеогенез. Цикл трикарбонових кислот. Аеробне та анаеробне окиснення глюкози.	1		2		3
Тема 13. Хімізм та енергетика фотосинтезу.	1	5	2		8
Тема 14. Метаболізм вуглеводів. Альтернативні шляхи обміну: обмін глікогену. Регуляція та патологія вуглеводного обміну.	1		2		3
Тема 15. Обмін білків і нуклеїнових кислот. Біологічне значення білкового і нуклеїнового обмінів.	1		2		3
Тема 16. Обмін ліпідів. Транспорт ліпідів крові. Обмін вищих жирних кислот. Проміжний обмін ліпідів. Ліполіз. Основні принципи організації біомембран.	1				1
Тема 17. Метаболізм ліпідів: обмін кетонових тіл і стероїдів. Регуляція і патологія обміну ліпідів.	1		2		3
	17	35	28		80
<b>Екзамен</b>				<b>20</b>	<b>20</b>
<b>Разом</b>	17	35	28	20	<b>100</b>

### Критерії та шкала оцінювання опитування

Кількість балів	Критерії оцінювання
1 бал	Здобувач вищої освіти відтворює основну частину лекції, конспектуючи теоретичний матеріал: <ul style="list-style-type: none"> <li>аналізує навчальний матеріал, систематизує інформацію, надає повні та обґрунтовані відповіді на запитання самоконтролю;</li> <li>чітко обґрунтовує основні визначення та вміє аналізувати основні фізико-хімічні, біохімічні властивості біоорганічних сполук, повністю забезпечує формування компетентностей та отримання програмних результатів.</li> </ul>
0,5 бала	Здобувач вищої освіти не в повній мірі відтворює значну частину теоретичного матеріалу: <ul style="list-style-type: none"> <li>не виявляє знання і розуміння основного навчального матеріалу; з допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, виправляти помилки, серед яких є значна кількість суттєвих;</li> <li>не надає ґрунтовних відповідей на запитання самоконтролю;</li> <li>виявляє значні труднощі у формулюванні висновків, що не в повній мірі забезпечує формування компетентностей та отримання програмних результатів.</li> </ul>
0 балів	Здобувач вищої освіти демонструє відсутність теоретичної підготовки з матеріалу курсу цієї компоненти, допускає принципові помилки у формулюванні висновків, що унеможлиблює оцінку формування компетентностей та отримання програмних результатів.

### Критерії та шкала оцінювання завдань на лабораторних заняттях

Кількість балів	Критерії оцінювання
5 балів	Здобувач вищої освіти правильно виконав і оформив завдання лабораторної роботи; усвідомлено виконав досліди та розрахунки; сформулював вичерпні висновки, що свідчать про бездоганне засвоєння теоретичного матеріалу; продемонстрував глибокі та всебічні знання з відповідної теми, вільне використання набутих теоретичних знань при аналізі завдань лабораторної роботи, здібність до самостійного поповнення знань освітнього матеріалу. Володіє методиками визначення фізико-хімічних і біохімічних властивостей органічних сполук, що входять до складу біологічних агентів (білки, нуклеїнові кислоти, вуглеводи, ліпіди), що повністю забезпечує формування компетентностей та отримання програмних результатів.
4–3 бали	Здобувач вищої освіти правильно виконав і оформив лабораторну роботу: <ul style="list-style-type: none"> <li>• має конспект лабораторної роботи, достатню теоретичну підготовку з теми лабораторної роботи, але його відповіді на запитання самоконтролю неповні;</li> <li>• має незначні недоліки у біохімічних реакціях, допустив незначні помилки у висновках, які виправив після зауваження викладача, що свідчить про задовільний рівень вміння демонструвати знання й розуміння теоретичних відомостей з біохімії в обсязі, необхідному для володіння відповідними навичками в галузі біотехнології. Здобувач вищої освіти має достатній рівень теоретичної підготовки матеріалу для виконання завдань лабораторної роботи, але в не повній мірі володіє методикою проведення якісного та кількісного аналізу речовин біологічного походження та навичками систематичного самостійного поповнення знань освітнього матеріалу.</li> </ul>
2–1 бали	Здобувач вищої освіти не має конспекту лабораторної роботи, допустив значні помилки при виконанні дослідів і значне їх незрозуміння, не володіє методикою проведення якісного та кількісного аналізу речовин біологічного походження, що не унеможливорює оцінку формування компетентностей та отримання програмних результатів.
0 балів	Здобувач вищої освіти не має конспекту лабораторної роботи, допустив принципові помилки під час виконання дослідів і продемонстрував повне їх незрозуміння, досить низький рівень знань теоретичного матеріалу курсу або їх відсутність, що не унеможливорює оцінку формування компетентностей та отримання програмних результатів.

### Критерії та шкала оцінювання завдань самостійної роботи

Кількість балів	Критерії оцінювання
2 бали	Здобувач вищої освіти виконав завдання самостійно, без допомоги викладача; має високий рівень поінформованості, потрібний для прийняття рішень; самостійно добирає інформаційні джерела, що відповідають завданню; користується широким арсеналом засобів доказу власної думки; виконує складні проблемні завдання як навчального, так і практичного характеру. У відповідях чітко зазначає принципи використання фізико-хімічних і біохімічних методів при визначенні концентрації біологічних рідин; забезпечує формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання.



1 бал	Здобувач вищої освіти виконав завдання повністю, але з суттєвими помилками; самостійно здійснює інформаційний пошук і володіє способами систематизації інформації; здатний до самостійного опрацювання навчального матеріалу; у власній аргументації використовує загальновідомі докази; виконує дослідницькі завдання, але потребує консультації викладача; робить висновки та приймає рішення у складних ситуаціях після консультації з викладачем; володіє навичками творчо-пошукової діяльності; забезпечує формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання.
0 балів	Здобувач вищої освіти не виконав необхідні завдання, передбачені навчальною програмою; не має елементарних навичок роботи з навчальною інформацією, з джерельною базою та первинної обробки навчальної інформації без подальшого її аналізу; не забезпечує формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання.

### Критерії та шкала оцінювання екзамену

**Вид контролю:** екзамен проводиться письмово за екзаменаційними білетами в терміни, встановлені у графіку навчального процесу та в обсязі навчального матеріалу, визначеного програмою навчальної дисципліни. Здобувач вищої освіти може бути недопущеним до семестрового контролю з навчальної дисципліни у разі набрання кількості балів, меншої ніж межа незадовільного навчання на дату семестрового контролю.

**Мета підсумкового контролю:** перевірка успішності засвоєння студентами теоретичного матеріалу та рівня сформованості вмій і навичок з навчальної дисципліни та вмій використовувати набуті компетентності та програмні результати навчання для виконання практичних завдань.

**Час виконання:** 60 хвилин.

**Зміст і структура екзаменаційних білетів:** екзаменаційні білети містять запитання та завдання, засвоєння яких передбачено у робочій програмі навчальної дисципліни. Кількість завдань в екзаменаційному білеті – 4. Складність запитань і завдань, викладених у білетах для екзамену, є приблизно однаковою, тож здобувач вищої освіти матиме змогу за час, відведений для відповіді, ґрунтовно та в повному обсязі розкрити зміст усіх запитань і завдань. Максимальна оцінка за кожне завдання становить 5 балів, максимальна сумарна кількість балів за іспит – 20 балів.

Кількість балів	Критерії оцінювання
5 балів	Відповідь здобувача вищої освіти правильна, повна, послідовна, логічна; він відмінно опанував фактичний матеріал з усього курсу дисципліни, вміє застосовувати його щодо конкретно поставлених завдань, чітко орієнтується в матеріалі; проявляє творчі здібності у розумінні теоретичного матеріалу, основних законів і закономірностей біохімічних процесів, що свідчить про: <ul style="list-style-type: none"> <li>• високий рівень навичок при отриманні необхідної інформації для теоретичної і практичної підготовки з різноманітних літературних джерел;</li> <li>• здатність аналізувати та використовувати отриману інформацію з біохімії при написанні біохімічних реакцій, структурних формул, розв'язанні задач;</li> <li>• вміння використовувати фізико-хімічні та біохімічні методи при визначенні концентрації біологічних рідин.</li> </ul> Забезпечує формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання.
4 бали	Відповідь здобувача вищої освіти правильна, повна, послідовна, логічна; він добре опанував фактичний матеріал з усього курсу дисципліни, вміє застосовувати його щодо конкретно поставлених завдань, чітко орієнтується у матеріалі, володіє основними аспектами з першоджерел і рекомендованої літератури, аргументовано викладає його, висловлює свої міркування з приводу тих чи тих проблем, але припускається певних неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного змісту або при аналізі практичного застосування; відповідь на теоретичні запитання дає з

	використанням відповідної термінології, допускаючи при цьому 1–2 незначні помилки щодо фактичного матеріалу. Демонструє достатні систематизовані знання з питань дисципліни; забезпечує формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання.
3 бали	Відповідь здобувача вищої освіти правильна, послідовна, логічна, але він має незначні прогалини в знанні фактичного матеріалу, вміє застосовувати його щодо конкретно поставлених завдань, розуміє основні положення, що є визначальними в курсі цієї компоненти; має здатність аналізувати отриману інформацію та практично її використовувати; допускає неточності та помилки (3–4), які може усунути за допомогою викладача.
2 бали	Здобувач вищої освіти не опанував більшу частину фактичного матеріалу, викладає його не досить послідовно та логічно, під час відповіді допускає істотні помилки, не завжди вміє інтегровано застосовувати набуті знання для аналізу біохімічних процесів, нечітко й хибно формулює основні теоретичні положення та причинно-наслідкові зв'язки; здатний виконувати завдання за зразком; володіє елементарними вміннями навчальної діяльності та допускає 5–7 помилок.
1 бал	Відповідь здобувача вищої освіти при відтворенні навчального матеріалу елементарна, фрагментарна, обумовлюється початковим уявленням про предмет вивчення, не розкриває поставлених запитань або завдань; він виявляє незнання більшої частини фактичного матеріалу, не має цілісного розуміння матеріалу з дисципліни відсутня, допускає грубі помилки.
0 балів	Здобувач вищої освіти не виконав відповідного завдання або виконав його зовсім неправильно; не знає значної частини навчального матеріалу, основних фундаментальних положень, не орієнтується під час виконання практичних завдань; відсутність знань основного матеріалу курсу з дисципліни унеможливорює формування компетентностей та отримання програмних результатів.
0–20	Разом