Національний технічний університет України
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

Кафедра
біомедичної інженерії

БІОХІМІЯ. ЧАСТИНА 2. БІОХІМІЯ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	***Перший (бакалаврський)***
Галузь знань	*16 Хімічна та біоінженерія*
Спеціальність	*163 Біомедична інженерія*
Освітня програма	*Медична інженерія*
Статус дисципліни	*Обов'язкова*
Форма навчання	*Очна (денна)/змішана/дистанційна*
Рік підготовки, семестр	*1 курс, весняний семестр*
Обсяг дисципліни	*4 кредити ЄКТС / 120 годин*
Семестровий контроль/ контрольні заходи	*Залік, МКР, реферат*
Розклад занять	*Лекції (кожного тижня), практичні заняття (кожного тижня) (Згідно розкладу на сайті http://rozklad.kpi.ua/)*
Мова викладання	*Українська*
Інформація про керівника курсу / викладачів	***Лектор:*** *к.б.н., доцент кафедри БМІ Вовянко Світлана Ігорівна, e-mail – s.vovianko-fbmi@lll.kpi.ua* ***Практичні:*** *к.б.н., доцент кафедри БМІ Вовянко Світлана Ігорівна, e-mail – s.vovianko-fbmi@lll.kpi.ua*
Розміщення курсу	***Платформа «Сікорський»*** *- https://do.ipo.kpi.ua: курс «Біохімія-2. Біохімія» (код курсу - ok26et)*

Розподіл годин

Семестр	Лекції	Практичні	Самостійна робота
весняний семестр	*30*	*30*	*60*

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Навчальна дисципліна «Біохімія. Частина 2. Біохімія» вивчає молекулярні основи функціонування органів і систем людського організму, закономірності переходу хімічних процесів, що відбуваються в організмі, в фізіологічні функції, що дозволить сформувати у студентів системні знання про метаболічні процеси в організмі з метою подальшого їх використання у практичній діяльності для моделювання роботи органів і систем і розробці алгоритмів підтримки та відновлення їх функцій.

Основною метою навчальної дисципліни «Біохімія. Частина 2. Біохімія» є формування у студентів розуміння основних хімічних і біохімічних процесів, що протікають в живому організмі, на молекулярному рівні, здатності застосовувати фізичні, хімічні,

біологічні методи в аналізі, моделюванні функціонування живих організмів та біотехнічних систем.

Для вивчення дисципліни Біохімія необхідні навички:

− знання основ біоорганічної хімії, розуміння зв'язку будови біомолекул з їхньою реакційною активністю; здатність прогнозувати можливі шляхи і умови перетворення функціональних груп в найважливіших класах органічних сполук в процесі метаболізму, ідентифікувати біологічно важливі органічні сполуки, виходячи з знання хімічних властивостей і основних методів дослідження органічних сполук, аналізувати відповідність структури біоорганічних сполук фізіологічним функціям, які вони виконують в організмі людини.

Інтегральна компетентність *(ОП введено в дію Наказом ректора НОН/560/2025 від 27.06.2025 р.):*

ІК - *Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у біомедичній інженерії або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів хімічної, біологічної та медичної інженерії, і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.*

Загальні компетентності *(ОП введено в дію Наказом ректора НОН/560/2025 від 27.06.2025 р.):*

ЗК 06 - Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Спеціальні (фахові) компетентності *(ОП введено в дію Наказом ректора НОН/560/2025 від 27.06.2025 р.):*

ФК 05 - Здатність застосовувати фізичні, хімічні, біологічні та математичні методи в аналізі, моделюванні функціонування живих організмів та біотехнічних систем.

Програмними результатами навчання після вивчення дисципліни «Біохімія. Частина 2. Біохімія» є *(ОП введено в дію Наказом ректора НОН/560/2025 від 27.06.2025 р.):*

ПРН 17 Застосовувати знання з хімії та біоінженерії для створення, синтезу та застосування штучних біотехнічних та біологічних об'єктів.

ПРН 18 Розуміння фундаментально-прикладних, медико-фізичних, фізико-хімічних закономірностей функціонування біологічних об'єктів, та біоінженерних основ технологій і обладнання для дослідження процесів організму людини.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Навчальна дисципліна «Біохімія. Частина 2. Біохімія» належить до циклу професійної підготовки та має міждисциплінарний характер.

Пререквізити – навчальна дисципліна викладається в 2-му семестрі 1-го курсу навчання, та їй безпосередньо передує дисципліна «Біохімія. Частина 1. Біоорганічна хімія»

Постреквізити: За структурно-логічною схемою програми підготовки фахівця дисципліна «Біохімія. Частина 2. Біохімія» тісно пов'язана з іншими дисциплінами професійної підготовки: Матеріалознавство та конструкційні матеріали, Кількісна фізіологія, Біоматеріали та біосумісність.

3. Зміст навчальної дисципліни

Основні розділи та теми, що розглядатимуться в процесі вивчення курсу:

Розділ 1. Біохімія обмінних процесів

Тема 1.1. Основні поняття біохімії. Молекулярні основи життєдіяльності. Біологічні мембрани

Тема 1.2. Основні закономірності обміну речовин. Цикл трикарбонових кислот як центральний процес метаболізму.

Тема 1.3. Молекулярні основи біоенергетики.

Тема 1.4. Метаболізм вуглеводів та його регуляція.

Тема 1.5. Метаболізм ліпідів та його регуляція.

Тема 1.6. Обмін білків як центральний процес живої матерії. Метаболізм амінокислот.

Тема 1.7. Обмін нуклеотидів та його регуляція.

Розділ 2. Біохімія організму людини

Тема 2.1. Біохімія крові.

Тема 2.2. Біохімія печінки. Метаболізм ксенобіотиків

Тема 2.3. Біохімія нервової тканини.

Тема 2.4. Біохімія збудливих тканин.

Тема 2.5. Біохімія м'язів.

Тема 2.6. Біохімія гормональної регуляції.

Тема 2.7. Молекулярні аспекти передачі генетичної інформації.

Тема 2.8. Біохімія харчування.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література:

1. *Біологічна і біоорганічна хімія : у 2 кн. : підручник. Кн. 2. Біологічна хімія / Ю.І. Губський, І.В. Ніженковська, М.М.Корда та ін. ; за ред. Ю.І. Губського, І.В. Ніженковської. – 3-є вид. – К.: ВСВ «Медицина», 2021. – 544 с. Замовити в Бібліотеці КПІ: https://opac.kpi.ua/F/IMXYQDBTRBQYQ35I2FRI53A4V8X94JUA5U826IP765B9S2CMMR-16257?func=full-set-set&set_number=000077&set_entry=000001&format=999*
2. *Вовянко С.І., Калашнікова Л.Є. «Біохімія» Методичні рекомендації для самостійної роботи студентів для студентів спеціальності 163 – «Біомедична інженерія» / КПІ ім. Ігоря Сікорського. – 2021. – 63 с. https://do.ipo.kpi.ua/course/view.php?id=2946*
3. *Зіменковський, Борис Семенович. Біологічна і біоорганічна хімія : підручник для студентів медичних закладів вищої освіти / за редакцією Б.С. Зіменковського, І.В. Ніженковської, Ю. І. Губського. – Київ : ВСВ "Медицина", 2021–2022. – 2 книги. Замовити в Бібліотеці КПІ: https://opac.kpi.ua/F/?func=direct&doc_number=000636899&local_base=KPI01*
4. *Конспект лекцій з вивчення дисципліни «Біохімія» для студентів спеціальності 163 - Біомедична інженерія освітня програма Біомедична інженерія / Уклад. Д. Х. Штофель. – Вінниця : ВНТУ, 2020.–298 с. Режим доступу: https://bmi.vntu.edu.ua/bioart/program/BC_lect.pdf*

5. *Скоробогатова, Зоя Михайлівна. Біохімія. Короткий курс : навчальний посібник / З.М. Скоробогатова, М.А. Сташкевич, А.Г. Матвієнко ; Національна академія наук України, Інститут фізико-органічної хімії і вуглехімії ім. Л.М. Литвиненка. – Київ : Біокомпозит, 2019–2021. – 2 частини. Замовити в Бібліотеці КПІ: https://opac.kpi.ua/F/?func=direct&doc_number=000608363&local_base=KPI01*

Додаткова література:

1. *Дзержинський, Микола Едуардович. Цитобіохімія крові : навчальний посібник / М.Е. Дзержинський, Т.В. Рибальченко, Т.Б. Синельник, В.К. Рибальченко ; за редакцією Рибальченка ; Міністерство освіти і науки України, Київський національний університет імені Т. Шевченка. – Київ : ВПЦ "Київський університет", 2020. – 413 с. Замовити в Бібліотеці КПІ: https://opac.kpi.ua/F/?func=direct&doc_number=000643463&local_base=KPI01*
2. *Лисиця, Андрій Валерійович. Біохімія. Практикум : навчальний посібник для студентів біологічних спеціальностей вищих навчальних закладів / А.В. Лисиця. – Суми : Університетська книга, 2023. – 239 с. Замовити в Бібліотеці КПІ: https://opac.kpi.ua/F/?func=direct&doc_number=000642071&local_base=KPI01*
3. *Луньова, Ганна Геннадіївна. Клінічна біохімія : в трьох томах : підручник / Г.Г. Луньова, Г.М. Ліпкан, Л.В. В'юницька [та 31 інших] ; за загальною редакцією Луньової, Г.Г. ; Міністерство охорони здоров'я України, Національна медична академія післядипломної освіти імені П.Л. Шупика. - Львів : Видавництво " Магноліч", 2023. – томи. Замовити в Бібліотеці КПІ: https://opac.kpi.ua/F/?func=direct&doc_number=000642559&local_base=KPI01*
4. *Нельсон, Дейвід Лі, Основи біохімії за Ленінджером / Дейвід Л. Нельсон, Майкл М. Кокс ; [пер. з англ. О. Матишевська та ін. ; наук. ред. пер. С. Комісаренко та ін. ; ред. М. Мартиняк]. - Львів : БаК, 2015. - XXIV, 1256 с.*
5. *Ніженковська, Ірина Володимирівна. Біологічна хімія : тестові завдання з поясненнями для студентів фармацевтичного факультету / Ніженковська І.В., Кузнецова О.В. – Київ : ФОП Лопатіна О.О., 2019. – 312 с. Замовити в Бібліотеці КПІ: https://opac.kpi.ua/F/?func=direct&doc_number=000602013&local_base=KPI01*
6. *Осипенко, Ганна Антонівна. Основи біохімії м'язової діяльності : навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів фізичного виховання і спорту / Г.А. Осипенко. – Київ : Національний університет фізичного виховання і спорту України "Олімпійська література", 2019.–198с. Замовити в Бібліотеці КПІ: https://opac.kpi.ua/F/?func=direct&doc_number=000604897&local_base=KPI01*
7. *Павлоцька, Лариса Федорівна. Біологічна хімія : підручник для студентів вищих навчальних закладів / Павлоцька Л.Ф., Дуденко Н.В., Левітін Є.Я., Цихановська М.Г. [та 4 інших]. – Суми : Університетська книга, 2023. – 507 с. Замовити в Бібліотеці КПІ: https://opac.kpi.ua/F/?func=direct&doc_number=000642043&local_base=KPI01*
8. *Петров, Сергій Анатолійович. Патологічна біохімія : підручник / С.А. Петров ; Міністерство освіти і науки України, Одеський національний університет імені І.І. Мечникова. – Херсон : Олді-плюс, 2021. – 145 с. Замовити в Бібліотеці КПІ: https://opac.kpi.ua/F/?func=direct&doc_number=000640201&local_base=KPI01*
9. *Сибірна, Наталія Олександрівна. Механізми біохімічних реакцій : навчальний посібник / автори: Н.О. Сибірна, Г.Я. Гачкова, О.Г. Стасик, І.В. Бродяк, [та 6 інших] ; за редакцією Н.О. Сибірної ; Міністерство освіти і науки України, Львівський*

національний університет імені Івана Франка. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2021. – 318 с. Замовити в Бібліотеці КПІ: https://opac.kpi.ua/F/?func=direct&doc_number=000642006&local_base=KPI01

10. *Явоненко, Олександр Федотович. Біохімія : підручник для студентів вищих навчальних закладів / О.Ф. Явоненко, Б.В. Яковенко. – Суми : Університетська книга, 2023. – 379 с. Замовити в Бібліотеці КПІ: https://opac.kpi.ua/F/?func=direct&doc_number=000642533&local_base=KPI01*
11. *Біологічна хімія : навч. посіб. / Л. І. Гребеник та ін. ; за заг. ред. Л. І. Гребеник. – Суми : Сумський державний університет, 2023. – 380 с. Режим доступу: https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream/123456789/91540/1/Hrebenik.pdf*
12. *Гонський Я.І., Максимчук Т.П. Біохімія людини. – Тернопіль: Укрмедкнига, 2001. – 736 с. Режим доступу: https://repository.ldufk.edu.ua/handle/34606048/22152*
13. *Гусак, Віктор Васильович. Біохімія крові. Короткий курс / Гусак В.В., Абрат О.Б. – Івано-Франківськ : Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, 2023. – 127 с. Режим доступу: https://kbb.pnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/28/2023/11/biokhimiia_krovi_husak_abrat.pdf*
14. *Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни «Біохімія» для студентів спеціальності 163 «Біомедична інженерія» всіх форм навчання. – Тернопіль: ТНТУ, 2019. – 78 с. Режим доступу: https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/27942/1/Met_vkaz_biochem_RB_2019.pdf*
15. *Хімія біогенних елементів. Лабораторний практикум [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студентів спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія», освітньої програми «Біотехнології» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: Н. Б. Голуб, Л. С. Зубченко, І. І. Левтун. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 52 с. Режим доступу: https://ela.kpi.ua/handle/123456789/35048*
16. *Koolman, Jan. Color Atlas of Biochemistry Second edition, revised and enlarged / J. Koolman, K.-H. Roehm. – Thieme, 2005.–476 p. Режим доступу: https://www.academia.edu/44166391/Color_Atlas_of_Biochemistry_Second_edition_revised_and_enlarged*
17. *Скоробогатова, Зоя Михайлівна. Біохімія в рисунках і схемах. Навчально-наочний посібник для студентів фармацевтичного факультету / З.М. Скоробогатова, Ю.Д. Турсунова та ін. — Донецьк: ДонНМУ ім. М. Горького, 2010. — 225 с.*
18. *Nelson, David L. Lehninger Principles of Biochemistry. 8th Edition / D.L. Nelson, M.M. Cox — Macmillan Learning, 2021. — 4381 p. — ISBN 978-1319228002//*
19. *Walker, Sharon. Biochemistry Demystified / S. Walker, D. McMahon. — The McGraw-Hill Companies, 2008 – 385 p.*

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Для вивчення дисципліни в кожному семестрі заплановано проведення 15 лекційних та 15 практичних занять, під час яких заплановано виконання модульної контрольної роботи.

Під час вивчення навчального матеріалу застосовуються наступні **методи навчання**:

Лекційні заняття проходять з використанням пояснювально-ілюстративного методу, методу проблемного викладу, інтерактивного методу під час лекційних занять, який використовується для встановлення діалогу з аудиторією.

На практичних заняттях використовуються:

1) Репродуктивний методу, завдяки якому студенти закріплюють вивчений теоретичний матеріал та навчаються використовувати його в конкретних задачах.
2) Частково-пошуковий, або евристичний методу, який навчає пошуку вірних шляхів та методів розв'язування задач.
3) Інтерактивний метод.
4) Перегляд програмних засобів, віртуальних хімічних процесів,
5) Дискусія.
6) Командна робота

Нижче наведено розподіл аудиторних годин за темами курсу та календарний план їх проведення.

Назви розділів і тем	Лекції		Практичні заняття		Оцінювання
	Тижні нав-ня	Годи -ни	Тижні нав-ня	Годи -ни	
Тема 1.1. Основні поняття біохімії. Молекулярні основи життєдіяльності	1	2	1	2	Практична робота (ПР) №1 Тест №1
Тема 1.2. Основні закономірності обміну речовин. Цикл трикарбонових кислот як центральний процес метаболізму	2	2	2	2	Тест №2
Тема 1.3. Молекулярні основи біоенергетики	3	2	3	2	ПР №2 Тест №3
Тема 1.4. Метаболізм вуглеводів та його регуляція.	4	2	4	2	Тест №4
Тема 1.5. Метаболізм ліпідів та його регуляція	5	2	5	2	Тест №5
Тема 1.6. Обмін білків як центральний процес живої матерії. Метаболізм амінокислот	6	2	6	2	Тест №6
Тема 1.7. Обмін нуклеотидів та його регуляція	7	2	7	2	Тест №7
Тема 2.1. Біохімія крові	8-9	4	8-9	4	Тест №8
Тема 2.2. Біохімія печінки. Метаболізм ксенобіотиків	10	2	10	2	Тест №9
Тема 2.3. Біохімія нервової тканини	11	2	11	2	-
Тема 2.4. Біохімія м'язів	12	2	12	2	Тест №10
Тема 2.5. Біохімія сполучної тканини	13	2	13	2	ПР №3
Тема 2.6. Біохімія гормональної регуляції	14	2	14	2	Тест №11

Назви розділів і тем	Лекції		Практичні заняття		Оцінювання
	Тижні нав-ня	Годи -ни	Тижні нав-ня	Годи -ни	
Тема 2.7. Молекулярні аспекти передачі генетичної інформації	15	2	15	-	Тест №12
Модульна контрольна робота			15	2	МКР
Реферат			10-14		Реферат
Всього годин		**30**		**30**	

Відповідність методів навчання та оцінювання відображені в рейтинговій системі оцінювання, яка передбачає: оцінювання тестових завдань і практичних робіт, опитування на практичних заняттях, модульну контрольну роботу, реферат та підсумковий залік.

5.1. Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань
	Розділ 1. Біохімія обмінних процесів
1.	**Тема 1.1.** **Лекція 1. Предмет і задачі біохімії. Історія розвитку біохімії. Хімічний склад живих організмів. Біологічні мембрани.** Історія біохімії, розвиток біохімії на Україні. Сучасні підходи до вирішення задач біохімії. Бібліотеки та бази даних. Комп'ютерне моделювання. Прикладна біохімія: Драг-дизайн. Фармакогенетика. Принципи молекулярної організації та функціонування живої природи. Біохімічні функції мембран. Рідинно-мозаїчна модель біомембран, ліпіди мембран. Транспорт речовин через мембрани. Рецептори. Створення, синтез та застосування штучних біотехнічних та біологічних об'єктів.
2.	**Тема 1.2. Основні закономірності обміну речовин. Цикл трикарбонових кислот як центральний процес метаболізму.** **Лекція 2, ч.1. Поняття метаболізму.** Катаболізм і анаболізм. Рівні регуляції обмінних процесів. Етапи розпаду поживних речовин і вивільнення енергії в клітинах. АТФ як універсальна енергетична «валюта» і шляхи його синтезу в організмі. Інші макроергічні та надмакроергічні сполуки. **Лекція 2, ч.2. Спільні шляхи метаболізму речовин.** Окислювальне декарбоксилювання пірувату. Будова мультиферментного комплексу піруватдегідрогенази (ПДГ). Цикл трикарбонових кислот Кребса як центральний процес метаболізму, хімізм, значення, енергетичний баланс. **Лекція 2, ч.3. Методи вивчення енергетичного обміну.** Енергетичний баланс для людини. Дихальний калориметр. Оцінка енергоспоживання за дихальним коефіцієнтом. Поняття основного обміну та його розрахунок.
3.	**Тема 1.3. Молекулярні основи біоенергетики.** **Лекція 3. Окиснювальне фосфорилювання.** Макроергічні сполуки, їх біологічне значення. Тканинне дихання. Будова та значення мітохондрій. Редокспотенціал та його значення. Утворення води та вуглекислого газу в тканинах шляхом простого та окиснювального декарбоксилювання. Утворення пероксиду водню та роль ферментів в його знешкодженні. Окиснювальне фосфорилювання (хеміосмотична теорія Мітчела), значення показника Р/О. Будова АТФ синтази. Патологія біологічного окиснення: інгібітори тканинного дихання,

	роз'єднувачі окиснювального фосфорилювання та тканинного дихання. Методи дослідження біологічного окиснення.
4.	**Тема 1.4. Метаболізм вуглеводів та його регуляція.** **Лекція 4. Метаболізм вуглеводів та його регуляція.** Анаеробний обмін вуглеводів. Механізми гліколізу і глікогенолізу, біологічне значення, енергетичний баланс цих процесів, субстратне фосфорилювання, регуляція гліколізу, ефект Пастера. Обмін молочної кислоти у тканинах. Аеробне окиснення глюкози. Енергетичний баланс повного аеробного окислення вуглеводів до вуглекислого газу та води. Пентозофосфатний шлях обміну вуглеводів, його значення, регуляція. Методи дослідження метаболізму вуглеводів.
5.	**Тема 1.5. Метаболізм ліпідів та його регуляція.** **Лекція 5. Метаболізм ліпідів та його регуляція.** Обмін ліпідів: розщеплення тригліцеридів у тканинах, мобілізація жирних кислот із жирових депо та їх окислення. Біосинтез вищих жирних кислот, тригліцеридів, фосфоліпідів та холестеролу. Біотрансформація холестеролу та його біологічне значення. Методи дослідження метаболізму ліпідів.
6.	**Тема 1.6. Обмін білків як центральний процес живої матерії. Метаболізм амінокислот. Лекція 6. Обмін білків як центральний процес живої матерії.** Метаболізм азоту в природі. Динамічний стан білків тіла. Загальні шляхи метаболізму білків Загальні шляхи катаболізму амінокислот. Знешкодження аміаку. Біосинтез сечовини. Біосинтез амінокислот. Похідні амінокислот. Біогенні аміни. Методи дослідження метаболізму білків.
7.	**Тема 1.7. Обмін нуклеотидів та його регуляція.** **Лекція 7. Обмін нуклеотидів та його регуляція**. Структура нуклеотидів. Загальна схема обміну, травлення нуклеопротеїдів. Біосинтез пуринових нуклеотидів та його регуляція. Розпад пуринових нуклеотидів. Реутилізація пуринових основ. Біосинтез піримідинових нуклеотидів.
Розділ 2. Біохімія організму людини	
9.	**Тема 2.1. Біохімія крові. (Ч-1)** **Лекція 8. Біохімія крові. Ч.1. Біохімія клітин крові. Транспорт газів.** Кров як біологічна рідина, її значення для організму. Склад крові. Функції крові. Основні фізико-хімічні константи крові. Особливості будови та обміну речовин в еритроцитах, лейкоцитах, тромбоцитах. Киснево-транспортна функція гемоглобіну. Транспорт кров'ю вуглекислого газу.
9.	**Тема 2.1. Біохімія крові. (Ч-2)** **Лекція 9. Плазма крові та її компоненти.** Білки плазми крові. Характеристика основних білкових фракцій та білків. Протеолітичні каскадні системи крові: згортальна, система фібринолізу, комплемента, калікреїн-кінінова, їх взаємозв'язок. Біоінженерні рішення медичних задач.
10.	**Тема 2.2. Біохімія печінки. Метаболізм ксенобіотиків** **Лекція 10. Біохімічні функції печінки** Біохімічні функції печінки: роль у вуглеводному обміні (глікогенна), ліпідрегулююча, білоксинтезуюча, сечовиноутворювальна, пігментна, жовчоутворювальна. Роль печінки в обміні білірубіну. Методи дослідження функції печінки. Метаболізм ксенобіотиків. Біотрансформація ксенобіотиків та ендотоксинів. Мікросомальне окиснення та обмін ксенобіотиків. Шляхи перетворення ксенобіотиків в організмі. Організація мікросомальних електротранспортних ланцюгів. Цитохром Р450, індукція. Реакції гідроксилювання і дезалкілування ксенобіотиків. Реакції кон'югації ксенобіотиків. Методи дослідження метаболізму ксенобіотиків.
11.	**Тема 2.3. Біохімія нервової тканини. (Ч-1)**

	Лекція 11 Особливості хімічного складу та метаболізму нервової тканини Поняття збудливих тканин. Хімічний склад нервової тканини. Спинномозкова рідина. Особливості метаболізму нервової тканини. Енергетичний обмін у мозку. Система глутамінової кислоти. ГАМК-шунт Потенціал спокою. Генерація потенціалу дії. Розповсюдження потенціалу дії. Хімічні основи медіаторних процесів. Нейромодулятори, пептиди. Рецептори нервової тканини, їх будова. Біоінженерні основи технологій і обладнання для дослідження нервових процесів в організмі людини.
12.	**Тема 2.4. Біохімія м'язів.** **Лекція 12. Біохімія м'язів.** Особливості клітинної будови, хімічного складу м'язів. Будова філаментів і міофібрил. Молекулярні механізми скорочення м'язового волокна. Електромеханічне спряження. Скорочення гладеньких м'язів. Джерела енергії м'язових волокон. Енергетичний обмін у серцевому м'язі.
13.	**Тема 2.5. Біохімія сполучної тканини.** **Лекція 13. Біохімія сполучної тканини.** Особливості клітинної будови, хімічного складу сполучної тканин. Компоненти сполучної тканини. Колаген: будова; синтез; типи колагенів. Еластин: будова; синтез. Глікозаміноглікани і протеоглікани. Спеціалізовані білки позаклітинного матриксу. Фібронектин. Адгезивні білки: ламініни, нідоген, інтегрини. Антиадгезивні білки Організація міжклітинного матриксу високоспеціалізованих структур Кісткова і зубна тканина. Суглобовий хрящ. Міжклітинний матрикс тканин шкіри. Базальні мембрани. Кришталик
14.	**Тема 2.6. Біохімія гормональної регуляції.** **Лекція 14. Гормональна регуляція обміну речовин.** Фізико-хімічні закономірності функціонування організму людини. Класифікація гормонів за хімічною природою. Аденілатциклазний та фосфоінозитидний механізм реалізації дії гормонів. Гормони гіпоталамуса. Гормони гіпофіза. Гормони щитовидної залози. Гормональний контроль обміну кальцію. Гормони підшлункової залози. Гормони мозкового шару надниркових залоз. Гормони кіркової речовини надниркових залоз. Чоловічі і жіночі статеві гормони.
15.	**Тема 2.7. Молекулярні аспекти передачі генетичної інформації.** **Лекція 15. Матричні біосинтези.** Функції ДНК і РНК. Матричні біосинтези. Реплікація. Репарація помилок і пошкоджень ДНК. Транскрипція. Посттранскрипційна модифікація РНК (процесинг). Деградація РНК. Трансляція як механізм перекладу генетичної інформації у фенотипічні ознаки. Механізми адаптивної регуляції активності генів. Механізми генетичної мінливості. Фармакогенетичні алгоритми.

5.2. Практичні заняття

Повторюють теми лекційних занять.

Платформа дистанційного навчання:

Для кращого засвоєння матеріалу навчальної дисципліни в період дистанційної роботи, використовується електронна пошта, платформа дистанційного навчання «Сікорський» на основі системи Moodle та платформа для проведення онлайн-зустрічей ZOOM, за допомогою яких:

- спрощується розміщення методичних рекомендацій, навчальних матеріалів, літератури тощо;
- здійснюється зворотній зв'язок зі студентами щодо навчальних завдань та змісту навчальної дисципліни;

- перевіряються і оцінюються виконані завдання;
- ведеться облік виконання студентами плану навчальної дисципліни, дотримання графіку подання навчальних/індивідуальних завдань та їх оцінювання

6. Самостійна робота студента

Самостійна робота передбачає: підготовку до лекцій та практичних занять; виконання та захист реферату; підготовку до виконання модульної контрольної роботи; заліку тощо.

6.1. Види самостійної роботи:

№ з/п	Види робіт, що виносяться на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
1	Повторення лекційного матеріалу та вивчення питань, що винесені на самостійну роботу	14
2	Підготовка до практичних занять	22
4	Підготовка до модульної контрольної роботи	4
5	Виконання реферату	14
6	Підготовка до заліку	6
	Всього	60

6.2. Підготовка до аудиторних занять

Здійснюється відповідно до плану дисципліни за наведеними в ньому посиланнями на платформу MOODLE, та виконання тестів для самоконтролю, розміщених на платформі MOODLE. Також студентам пропонується обрати тему та підготувати доповідь (5-10 хв) на одне з практичних занять за планом дисципліни.

6.3. Модульна контрольна робота.

На підготовку до МКР відводиться 4 години СР.

6.4. Реферат

Реферат одним з основних видів семестрового контролю під час опанування навчальної дисципліни. Реферат виконується згідно з оприлюдненими вимогами. На підготовку та оформлення реферату відводиться 14 годин СР. Тему реферату студент повинен обрати та ухвалити у викладача не пізніше 4 тижня від початку навчального семестру. Терміни подання реферату викладачу – не пізніше 14 тижня. Захист реферату планується на позаплановому занятті в термін з 10 по 15 тиждень.

6.5. Залік.

Залік проводиться в період залікової сесії, на 16-му тижні, після написання студентами модульної контрольної роботи та захисту індивідуального завдання (реферат). За результатами набраних рейтингових балів за семестр здобувач отримує залік без додаткових випробувань, якщо сума набраних балів не менша 60. Здобувачі, які виконали всі умови допуску до заліку та мають рейтингові бали від 40 до 59, або бажають підвищити свій результат – складають залікову контрольну роботу або проходять співбесіду за заліковими питаннями. На підготовку до заліку відводиться 6 годин СР. У період дистанційного навчання залік може бути проведений згідно графіку занять за допомогою платформи дистанційного навчання Moodle та платформи для проведення онлайн-зустрічей Zoom.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

7.1. Заохочувальні бали

Заохочувальні бали	
Критерій	*Ваговий бал*
Підготовка доповіді за додатковою темою на практичне заняття	*1 бал*
Проходження дистанційних курсів за темами, які узгоджені з викладачами	*5 балів*
Оформлення наукової роботи для участі у конкурсі студентських наукових робіт	*10 балів*
Участь у міжнародних, всеукраїнських заходах або конкурсах або призове місце в університетському конкурсі за тематикою навчальної дисципліни	*10 балів*
Написання наукової статті за тематикою навчальної дисципліни	*10 балів*
Написання тез за тематикою навчальної дисципліни	*3 бали*

Однак, згідно положення https://osvita.kpi.ua/node/37 п.2.7, сума заохочувальних балів не може перевищувати 10% рейтингової шкали

7.2. Правила відвідування занять

Відвідування лекційних занять не є обов'язковим. Відвідування практичних занять є бажаним, оскільки на них відбувається написання експрес-контрольних робіт / тестових завдань, а також відбувається захист практичних робіт.

Система оцінювання орієнтована на отримання балів за активність студента, а також виконання завдань, які здатні розвинути практичні уміння та навички.

7.3. Правила виконання індивідуального завдання

Реферат — це науково-технічний документ, який містить вичерпну систематизовану інформацію за вибраною темою, передбачає виклад матеріалу на основі спеціально підібраної літератури та самостійно проведеного дослідження. Студент може писати реферат тільки на погоджену з викладачем тему.

Загальні вимоги до реферату:

- чіткість та логічна послідовність викладення матеріалу;
- переконливість аргументації;
- стислість і точність формулювань, які виключають можливість неоднозначного тлумачення;
- конкретність викладення результатів;
- обґрунтованість висновків

Структура реферату: титульний аркуш; зміст; перелік умовних позначень, символів, одиниць скорочень і термінів (за необхідності); вступ; суть реферату (основна частина);висновки; список використаних джерел (перелік посилань); додатки (за необхідності).

Титульний аркуш реферату повинен мати такий зміст: назва університету; назва факультету; назва кафедри; назва спеціальності, назва освітньо-професійної програми, назва навчальної дисципліни; тема реферату; прізвище та ім'я студента, курс, номер академічної групи, рік.

За титульним аркушем слідує детальний план (зміст) реферату, в якому треба

виділити вступ, розділи основного змісту (основні теми, що будуть розглядатися), їх підрозділи (за потребою), висновок, список використаних джерел. У змісті праворуч позначаються номери сторінок початку кожного питання. Кожен розділ починається з нової сторінки.

Загальний обсяг реферату в залежності від обраної теми може варіюватися від 10 до 15 сторінок основного тексту (за узгодженням з викладачем). Обсяг реферату визначається вмінням студента стисло і водночас вичерпно пояснити та проаналізувати отриману інформацію.

Обов'язкова вимога: чітке посилання на джерела інформації. Всі цифри, факти, думки вчених, цитати, формули повинні мати посилання у вигляді [2, с. 54] (перша цифра означає номер джерела у наведеному в кінці творчої роботи списку літератури, а друга цифра – номер сторінки у цьому джерелі). Бажано використовувати хімічні формули, схеми, графіки тощо.

Список використаних джерел (не менше 6 джерел) оформлюється згідно з діючими правилами. Якщо інформація взята з мережі Інтернет, потрібно, як і для звичайної літератури, вказати автора, назву статті, а потім навести адресу сайту в Інтернет.

Реферат оцінюється за критеріями: логічності плану; повноти й глибини розкриття теми; правильності формулювання висновків; оформлення; обґрунтування власної думки студента з цього питання у вигляді висновку; володіння темою (захист реферату).

Граничний термін подання реферату на перевірку: 14-й тиждень навчання.

Реферат не перевіряється на плагіат, але повинна відповідати вимогам академічної доброчесності. У разі виявлення академічної не доброчесності, робота анулюється і не перевіряється.

Приблизна тематика рефератів:

- Поліненасичені жирні кислоти та їхня біологічна роль.
- Вітаміни – попередники коферментів.
- Молекулярні шаперони
- Пріони та пріонні інфекції
- Фолдингові хвороби
- Біологічні нанодвигуни

7.4. Політика крайніх термінів та перескладань

Пропущені контрольні заходи (захист практичних робіт) відпрацьовуються на наступних заняттях за умови виконання завдання, яке заплановано на поточному занятті, або на консультаціях.

Пропущення написання тестів / експрес-контрольних не відпрацьовуються.

Пропущення написання модульної контрольної роботи може бути відпрацьоване на консультаціях.

Реферат, який подається на перевірку з порушенням терміну виконання, оцінюється зі зменшенням кількості вагових балів.

7.5. Процедура оскарження результатів контрольних заходів

Студенти мають можливість підняти будь-яке питання, яке стосується процедури контрольних заходів та очікувати, що воно буде розглянуто згідно із наперед визначеними процедурами.

Студент має право оскаржити результати контрольного заходу згідно затвердженого положення Про апеляції в КПІ імені Ігоря Сікорського (затверджено наказом №НОН/128/2021 від 20.05.2021 р.) - https://osvita.kpi.ua/index.php/node/182

7.6. Дистанційне навчання

Дистанційне навчання відбувається через Платформу дистанційного навчання «Сікорський».

Дистанційне навчання через проходження додаткових онлайн курсів за певною тематикою допускається за умови погодження зі студентами. У разі, якщо невелика кількість студентів має бажання пройти онлайн курс за певною тематикою, вивчення матеріалу за допомогою таких курсів допускається, але студенти повинні виконати всі завдання, які передбачені у навчальній дисципліні.

Список курсів пропонується викладачем після виявлення бажання студентами (оскільки банк доступних курсів поновлюється майже щомісяця).

Студент надає документ, що підтверджує проходження дистанційного курсу (у разі проходження повного курсу) або надає виконані практичні завдання з дистанційного курсу та за умови проходження усної співбесіди з викладачем за пройденими темами може отримати оцінки за контрольні заходи, які передбачені за вивченими темами (експрес-контрольні / тестові завдання, практичні роботи).

Виконання практичних робіт здійснюється під час самостійної роботи студентів у дистанційному режимі (з можливістю консультування з викладачем через електронну пошту, соціальні мережі).

7.7. Навчання іноземною мовою

Навчання англійською мовою здійснюється лише для студентів-іноземців.

За бажанням студентів, допускається вивчення матеріалу за допомогою англомовних онлайн-курсів за тематикою, яка відповідає тематиці конкретних занять.

7.8. Політика університету

Академічна доброчесність

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: https://kpi.ua/code.

Норми етичної поведінки

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: https://kpi.ua/code.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (РСО)

Поточний контроль: здійснюється під час навчальних занять і має на меті перевірити рівень підготовки студентів до навчальних занять. Під час практичних занять проводиться обговорення теоретичних питань, а також експрес-контроль / тестові завдання на лекційних заняттях. Модульна контрольна робота. Виконання та захист індивідуального завдання (реферат).

Календарний контроль: провадиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу. Є два можливих результати календарного контролю:

атестований (а) та неатестований (н/а). Результат залежить від кількості набраних балів на момент проведення календарного контролю. В РСО зазначається необхідна кількість балів для атестації під час першого та другого календарного контролю.

Критерії		Перший КК	Другий КК
Термін календарних контролів		7-ий тиждень	13-ий тиждень
Поточний рейтинг		≥ 13 балів*	≥ 24 балів*
Умови отримання позитивного результату з календарного контролю	МКР	–	–
	ПР №№ 1-2	+	+
	ПР №3	–	+
	Тестові завдання №№ 1-6	+	+
	Тестові завдання №№ 7-10	–	+
	Тестові завдання №№ 11-12	–	–
	Активність на практичних заняттях №№ 1-7	+	+
	Активність на практичних заняттях №№ 8-13	–	+
	Реферат	Готовність не менше 25%	Здано

*- 50% від результатів «Ідеального студента»

Семестровий контроль: залік

Оцінювання та контрольні заходи

Система оцінювання контрольних заходів:

№ з/п	Контрольний захід	%	Ваговий бал	Кіл-ть	Всього
1	Тестові завдання №№ 1, 2, 3, 4, 5, 7, 9	21	3	7	21
2	Тестові завдання №№ 6, 11, 12	12	4	3	12
3	Тестові завдання №№ 8, 10	10	5	2	10
4	Практичні завдання №№ 1, 3	4	2	2	4
5	Практичне завдання № 2	3	3	1	3
6	Опитування на практичному занятті	10	1	10	10
7	Модульна контрольна робота	20	20	1	20
8	Реферат	20	20	1	20
	Всього	100			100

8.1 Тестові завдання №№ 1, 2, 3, 4, 5, 7, 9

Ваговий бал завдання – 3 бали.

Заплановано 7 завдань. Максимальний бал –3 бали×7 тестів=21 бал.

Критерії оцінювання:

«**Відмінно**»: відповіді повні та правильні (не менше за 90% потрібної інформації)	3 бали

«**Добре**»: достатньо повні відповіді (не менше за 75% потрібної інформації)	2 бали
«**Достатньо**»: неповні відповіді (не менше за 60% потрібної інформації)	1,5 бали
«**Не задовільно**»: відповіді відсутні або невірні (менше за 60% потрібної інформації)	0 балів

8.2 Тестові завдання №№ 6, 11, 12

Ваговий бал завдання – 4 бали.

Заплановано 3 завдання. Максимальний бал – 4 бали×3 тестів=12 балів.

Критерії оцінювання:

«**Відмінно**»: відповіді повні та правильні (не менше за 90% потрібної інформації)	4 бали
«**Добре**»: достатньо повні відповіді (не менше за 75% потрібної інформації)	3 бали
«**Достатньо**»: неповні відповіді (не менше за 60% потрібної інформації)	2 бали
«**Не задовільно**»: відповіді відсутні або невірні (менше за 60% потрібної інформації)	0 балів

8.3 Тестові завдання №№ 8, 10

Ваговий бал завдання – 5 балів.

Заплановано 2 завдання. Максимальний бал –5 балів×2 тестів=10 балів.

Критерії оцінювання:

«**Відмінно**»: відповіді повні та правильні (не менше за 90% потрібної інформації)	5 бали
«**Добре**»: достатньо повні відповіді (не менше за 75% потрібної інформації)	4 бали
«**Достатньо**»: неповні відповіді (не менше за 60% потрібної інформації)	3 бали
«**Не задовільно**»: відповіді відсутні або невірні (менше за 60% потрібної інформації)	0 балів

8.4 Практичні завдання №№ 1, 3

Ваговий бал завдання – 2 балів.

Заплановано 2 завдання. Максимальний бал – 2 бали×2 завдання=4 бали.

Критерії оцінювання:

«**Відмінно**»: відповіді повні та правильні (не менше за 90% потрібної інформації)	2 бали
«**Добре**»: достатньо повні відповіді (не менше за 75% потрібної інформації)	1,5 бали
«**Достатньо**»: неповні відповіді (не менше за 60% потрібної інформації)	1 бали
«**Не задовільно**»: відповіді відсутні або невірні (менше за 60% потрібної інформації)	0 балів

8.5 Практичне завдання № 2

Ваговий бал завдання – 5 балів.

Заплановано 1 завдання. Максимальний бал – 3 бали×1 завдання=3 бали.

Критерій оцінювання:

«**Відмінно**»: відповіді повні та правильні (не менше за 90% потрібної інформації)	3 бали
«**Добре**»: достатньо повні відповіді (не менше за 75% потрібної інформації)	2 бали
«**Достатньо**»: неповні відповіді (не менше за 60% потрібної інформації)	1,5 бали
«**Не задовільно**»: відповіді відсутні або невірні (менше за 60% потрібної інформації)	0 балів

8.6 Робота на практичному занятті

Ваговий бал – 1 бал.

Заплановано 10 оцінюваних відповідей. Максимальний бал – 1 бали×10=10 балів.

Критерії оцінювання:

«**Відмінно**»: відповіді повні та правильні (не менше за 90% потрібної інформації)	1 бал
«**Достатньо**»: неповні відповіді (не менше за 60% потрібної інформації)	0,5 бали
«**Не задовільно**»: відповіді відсутні або невірні (менше за 60% потрібної інформації)	0 балів

8.7 Модульна контрольна робота

Ваговий бал МКР – 20 балів.

Критерії оцінювання МКР:

«**Відмінно**»: відповіді повні та правильні (не менше за 90% потрібної інформації)	18-20 балів
«**Добре**»: достатньо повні відповіді (не менше за 75% потрібної інформації)	15-17 балів
«**Достатньо**»: неповні відповіді (не менше за 60% потрібної інформації)	12-14 балів
«**Не задовільно**»: відповіді відсутні або невірні (менше за 60% потрібної інформації)	0 балів

8.8 Реферат

Ваговий бал – 20 балів.

Реферат оцінюється за критеріями: логічності плану; повноти й глибини розкриття теми; правильності формулювання висновків; оформлення; обґрунтування власної думки студента з цього питання у вигляді висновку; володіння темою (захист реферату). Захист реферату є обов'язковим.

Критерії оцінювання реферату:

«Відмінно»: реферат здано та захищено у встановлені терміни; перераховані основні вимоги до реферату повністю виконано (не менше 90%), студент добре орієнтується в темі.	18-20 балів
«Добре»: основні вимоги до реферату виконано з зауваженнями (не менше 75%), студент добре орієнтується в темі. Або: реферат здано після дедлайну; основні вимоги до реферату повністю виконано (не менше 90%), студент добре орієнтується в темі.	15-17 балів
«Достатньо»: основні вимоги до реферату не всі виконано (не менше 60%), студент в цілому орієнтується в темі.	12-14 балів
«Не задовільно»: основні вимоги до реферату не виконано або студент не орієнтується в темі.	0 балів

Для того, щоб отримати найвищий рейтинг, студенту потрібно: своєчасно виконувати тестові завдання та МКР; своєчасно виконати, оформити та захистити реферат.

Студент може оскаржити оцінку викладача, подавши відповідну скаргу викладачу не пізніше наступного дня після ознайомлення студента з виставленою оцінкою. Скарга розглядатиметься за процедурами, встановленими університетом.

8.9 Семестрова атестація

Умови допуску до семестрового контролю: наявність не менше 40 балів та виконання МКР, а також виконання і захист реферату не менше, ніж на «достатньо».

*Залік о*тримується студентом без додаткових випробувань, якщо сума набраних балів не менша за 60. Студент, який у семестрі отримав більше 60 балів, але бажає підвищити свій результат, може взяти участь у заліковій контрольній роботі або опитуванні по питаннях до заліку. У цьому разі остаточний результат складається із балів, що отримані на заліковій контрольній роботі або при опитуванні. Якщо оцінка за залікову контрольну роботу менша ніж за рейтингом, застосовується «жорстка» РСО – попередній рейтинг здобувача (за винятком балів за семестрове індивідуальне завдання) скасовується і він отримує оцінку з урахуванням результатів залікової контрольної роботи. Цей варіант формує відповідальне ставлення здобувача до прийняття рішення про виконання залікової контрольної роботи, змушує його критично оцінити рівень своєї підготовки та ретельно готуватися до заліку.

Здобувачі, які виконали всі умови допуску до заліку та мають рейтингову оцінку менше 60 балів складають залікову контрольну роботу (ЗКР). Остаточний результат складається із балів, що отримані на заліковій контрольній роботі та оцінки за реферат.

Залікова контрольна робота проводиться на останньому за розкладом занятті з дисципліни.

Залікова контрольна робота оцінюється із 100 балів та визначається як сума балів за залікову контрольну роботу та балів за індивідуальне семестрове завдання (реферат). При цьому розмір шкали оцінювання залікової контрольної роботи зменшується на максимальне значення балів, передбачених за виконання реферату (20 балів). https://osvita.kpi.ua/node/37 (п.3.12)

Контрольне завдання з ЗКР складається з 3-х теоретичних питань з різних розділів курсу. Максимальна сума балів за три питання складає 80 балів.

Виходячи з розміру шкали $\mathbf{RD} = \mathbf{R_{зал}} + \mathbf{R_{індюза}} = 100$ балів

$\mathbf{R_{зал}} = \mathbf{RD} - \mathbf{R_{індюза}} = 100 - 20 = 80$ балів

1. Залікові теоретичні питання №1 та №3 – ваговий бал 27.
2. Залікове теоретичне питання №2 – ваговий бал 26.

Критерії оцінювання залікових теоретичних питань №№ 1 та 3:

«**Відмінно**», відповідь правильна (не менше 90% потрібної інформації)	27-25 балів
«**Добре**», є несуттєві помилки у відповіді (не менше 75% потрібної інформації)	24-21 балів
«**Достатньо**», є недоліки у відповіді та певні помилки (не менше 60% потрібної інформації).	20-16 балів
«Незадовільно»,відповідь відсутня або не відповідає вимогам до «Задовільно»	0 балів

Критерій оцінювання залікового теоретичного питання №2:

«**Відмінно**», відповідь правильна (не менше 90% потрібної інформації)	26-24 балів
«**Добре**», є несуттєві помилки у відповіді (не менше 75% потрібної інформації)	23-20 балів
«**Достатньо**», є недоліки у відповіді та певні помилки (не менше 60% потрібної інформації).	16-19 балів
«Незадовільно», відповідь відсутня або не відповідає вимогам до «Задовільно»	0 балів

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Додаток 1. Програмні результати навчання (розширена форма)

Відповідно до Наказу Міністерства освіти і науки України № 1204 від 19.11.2018 року «Про затвердження стандарту вищої освіти за спеціальністю 163 Біомедична інженерія для першого бакалаврського рівня вищої освіти» у додатку 2 встановлено відповідність результатів навчання до компетентностей у СВО 6 з дисципліни «Біохімія-2. Біохімія».

Додаток 2. Запитання для підготовки до модульної контрольної роботи

Перелік запитань для підготовки до модульної контрольної роботи, а також для підготовки до заліку наведено у додатку 2.

Додаток 3. Перелік тем рефератів

Перелік тем рефератів наведено у додатку 3.

НПП можуть вносити уточнення до змістовних модулів, РСО та завдань до МКР, рефератів та експрес-контролів з урахуванням власних методичних напрацювань та навколишньої ситуації.

Дистанційне навчання

Дистанційне навчання через проходження додаткових онлайн курсів за певною тематикою допускається за умови погодження зі студентами. У разі, якщо невелика кількість студентів має бажання пройти он-лайн курс за певною тематикою, вивчення матеріалу за допомогою таких курсів допускається, але студенти повинні виконати всі завдання, які передбачені у навчальній дисципліні.

Список курсів пропонується викладачем після виявлення бажання студентами (оскільки банк доступних курсів поновлюється майже щомісяця).

Студент надає документ, що підтверджує проходження дистанційного курсу (у разі проходження повного курсу) або надає виконані лабораторні завдання з дистанційного курсу та за умови проходження усної співбесіди з викладачем за пройденими темами може

отримати оцінки за контрольні заходи, які передбачені за вивченими темами (експрес-контрольні / тестові завдання, лабораторні роботи).

Інклюзивне навчання

Допускається

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено: доцентом кафедри біомедичної інженерії, к.б.н., Вовянко Світланою Ігорівною

Ухвалено кафедрою біомедичної інженерії (№ 14 від 25 червня 2026 р.)

Погоджено Методичною комісією факультету біомедичної інженерії (протокол № 10 від 25 червня 2026 р.)

Додаток 1 до силабусу дисципліни

«Біохімія. Частина 2. Біохімія»

Програмні результати навчання (розширена форма)

В результаті вивчення навчальної дисципліни «Біохімія. Частина 2. Біохімія» студенти зможуть:

Результати навчання		Відповідність результатів навчання до компетентностей у СВО [6]	
		Загальні компетентності (**soft skills**)	Спеціальні компетентності (**фахові**)
ПРН 17	*Застосовувати знання з хімії та біоінженерії для створення, синтезу та застосування штучних біотехнічних та біологічних об'єктів*	*ЗК 06 - Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.*	*ФК05 Здатність застосовувати фізичні, хімічні, біологічні та математичні методи в аналізі, моделюванні функціонування живих організмів та біотехнічних систем*
ПРН 18	*Розуміння фундаментально-прикладних, медико-фізичних, фізико-хімічних закономірностей функціонування біологічних об'єктів, та біоінженерних основ технологій і обладнання для дослідження процесів організму людини.*	*ЗК 06 - Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел..*	*ФК05 Здатність застосовувати фізичні, хімічні, біологічні та математичні методи в аналізі, моделюванні функціонування живих організмів та біотехнічних систем.*

Додаток 2 до силабусу дисципліни

«Біохімія. Частина 2. Біохімія»

Перелік запитань для підготовки до модульної контрольної роботи, а також для підготовки до заліку з КМ «Біохімія. Частина 2. Біохімія»

1. *Об'єкт вивчення біохімії*
2. *Хімічний склад організму людини*
3. *Назвіть основні водні середовища організму людини. Поясніть, як і чому відрізняється їхній іонний склад.*
4. *Охарактеризуйте основні компоненти біологічних мембран. Поясність, чому основу ліпідного бішару мембрани складають фосфоліпіди.*
5. *В чому проявляється асиметрія клітинних мембран? Яке її значення?*
6. *Поясніть рідинно-мозаїчну модель біологічних мембран (сучасну концепцію).*
7. *Види транспорту речовин через мембрани. Наведіть приклади.*
8. *Розкрийте функції біомембран*
9. *Які речовини вважаються макроергічними? Поясніть їх роль в енергетичному обміні. Наведіть приклади.*
10. *Перерахуйте та коротко поясніть механізми регуляції обмінних процесів..*
11. *Поясніть, як регулюється активність ферментів. Наведіть приклади.*
12. *Поясність, чому цикл лимонної кислоти вважається центральним шляхом метаболізму. Наведіть приклади.*
13. *Поясність функціонування дихального ланцюга мітохондрій.*
14. *Поясність будову та функціонування АТФ синтази.*
15. *Поясніть роль вуглеводів в організмі людини.*
16. *Перерахуйте основні шляхи метаболізму глюкози в тканинах.*
17. *Напишіть сумарні біохімічні рівняння для аеробного та анаеробного гліколізу з урахуванням кофакторів. Поясніть значення аеробного та анаеробного гліколізу.*
18. *Пентозофосфатний шлях і пентозофосфатний цикл. Хімізм і біологічне значення.*
19. *Поняття глюконеогенезу. Субстрати глюконеогенезу.*
20. *Як підтримується баланс глюкози в організмі людини?*
21. *Розкрийте біологічну роль ліпідів.*
22. *β-окиснення жирних кислот: локалізація, енергетична цінність, регуляція.*
23. *Біосинтез вищих жирних кислот: субстрати біосинтезу, кофактори, регуляція.*
24. *Кетонові тіла: утворення, фізіологічне значення.*
25. *Холестерол та його функції.*
26. *Які шляхи перетворення амінокислот в організмі людини ви знаєте?*
27. *Опишіть глюкозо-аланіновий цикл.*
28. *Які токсичні речовини утворюються при катаболізмі амінокислот? Як вони знешкоджуються в організмі людини?*
29. *Метаболізм пуринів: локалізація, субстрати біосинтезу, кінцеві продукти катаболізму, реутилізація*
30. *Метаболізм піримідинів: локалізація, субстрати біосинтезу, кінцеві продукти катаболізму*
31. *Поясніть структуру хроматину*
32. *Перерахуйте та коротко охарактеризуйте матричні біосинтези в живих клітинах.*
33. *Поясніть структуру транскриптону.*

34. *Коротко охарактеризуйте етапи біосинтезу білків.*
35. *Поясніть, як регулюється біосинтез білка.*
36. *Буферні системи крові. Їх роль у підтримці кислотно-лужного балансу.*
37. *Транспорт кров'ю вуглекислого газу.*
38. *Структура гемоглобіну. Дихальна функція гемоглобіну та фактори, які на неї впливають.*
39. *Біохімія еритроцитів: енергозабезпечення, антиоксидантний захист, роль еритроцитів у транспорті вуглекислого газу.*
40. *Коротко охарактеризуйте біохімічні функції печінки.*
41. *Роль печінки у вуглеводному обміні.*
42. *Роль печінки в ліпідному обміні.*
43. *Роль печінки в білковому обміні.*
44. *У чому полягає регуляторно-гомеостатична функція печінки? Наведіть приклади.*
45. *Детоксикаційні функції печінки.*
46. *Біотрансформація ксенобіотиків і ендогенних токсинів.*
47. *Особливості хімічного складу нервової тканини.*
48. *Особливості енергетичного обміну в мозку.*
49. *Поясніть, як створюється і підтримується мембранний потенціал спокою.*
50. *Механізми генерації потенціалу дії.*
51. *Поясніть механізм синаптичної передачі та її закономірності.*
52. *Нейромедіатори: класифікація, функції. утворення. інактивація.*
53. *Поясніть взаємодію актинових та міозинових філаментів при м'язовому скороченні.*
54. *Поясніть механізм м'язового спряження. Як воно здійснюється (чим відрізняється) у гладеньких та посмугованих м'язах та серцевому м'язі?*
55. *Енергозабезпечення роботи м'язів.*
56. *У чому полягають особливості амінокислотного складу колагену? Як це впливає на його структуру та властивості? Яку роль грає аскорбінова кислота?*
57. *У чому полягають особливості амінокислотного складу еластину? Як це впливає на його структуру та властивості?*
58. *Які функції в організмі людини виконує гіалуронова кислота? Які особливості хімічної структури забезпечують виконання цих функцій?*
59. *Класифікація гормонів за хімічною природою. Наведіть приклади.*
60. *Поясніть механізм реалізації дії гормонів через аденілатциклазну систему. Наведіть приклад.*
61. *Поясніть механізм реалізації дії гормонів через фосфоінозитидну систему. Наведіть приклад*
62. *Механізм дії ліпофільних гормонів*
63. *Структура та біологічна роль катехоламінів.*
64. *Структура та біологічна роль гормонів щитовидної залози*
65. *Структура та біологічна роль гормонів підшлункової залози*
66. *Структура та біологічна роль стероїдних гормонів.*
67. *Біологічна роль інсуліну та глюкагону*
68. *Розкрийте поняття вітамінів та їх класифікацію.*
69. *Водорозчинні вітаміни. Загальна характеристика, роль в обміні речовин.*
70. *Жиророзчинні вітаміни – властивості, роль в обміні речовин, прояви недостатності та гіпервітамінозу.*
71. *Біоантиоксидантні властивості водо- та жиророзчинних вітамінів.*

Додаток 3 до силабусу дисципліни

«Біохімія. Частина 2. Біохімія»

Перелік тем рефератів до КМ
«Біохімія. Частина 2. Біохімія»

1. *Біохімічні механізми регуляції обмінних процесів*
2. *Біохімічні функції мембран*
3. *Макроергічні сполуки та їхнє біологічне значення.*
4. *Мікроелементи та їхнє біологічне значення*
5. *Обмін білків як центральний процес живої матерії.*
6. *Азотистий баланс.*
7. *Біологічна цінність білків.*
8. *Травлення білків*
9. *Молекулярні шаперони*
10. *Пріони та пріонні інфекції*
11. *Фолдингові хвороби*
12. *Білки плазми крові*
13. *Клінічне значення визначення активності трансаміназ.*
14. *Вуглеводи та їхня біологічна роль в організмі*
15. *Анаеробний обмін вуглеводів.*
16. *Аеробне окиснення глюкози і його значення*
17. *Метаболізм ліпідів*
18. *Метаболічна вода.*
19. *Біотрансформація холестеролу та його біологічне значення*
20. *Біохімія сполучної тканини*
21. *Біохімія кісткової тканини*
22. *Молекулярний механізм м'язового скорочення*
23. *Біохімічні функції печінки*
24. *Біотрансформація ксенобіотиків та ендотоксинів*
25. *Біоантиоксидантні властивості водо- та жиророзчинних вітамінів*
26. *Водорозчинні вітаміни та їхня роль в обміні речовин*
27. *Жиророзчинні вітаміни та їхня роль в обміні речовин*
28. *Зберігання та передача інформації в біологічних системах.*
29. *Хімічні основи медіаторних процесів*
30. *Потенціал-залежні йонні канали: структура та функції*
31. *Механізм дії та біологічна роль стероїдних гормонів.*
32. *Механізм дії та біологічна роль білково-пептидних гормонів.*
33. *Механізм дії та біологічна роль гормонів – похідних амінокислот.*
34. *Біохімія клітинного розпізнавання*
35. *Механізми сигнальної трансдукції*
36. *Ліпіди як сигнальні речовини*
37. *G-білок спряжені рецептори (GPCR) та їх роль у сприйнятті сигналів зоровою, нюховою, смаковою сенсорними системами.*
38. *Біохімія зорової рецепції*
39. *Регуляція клітинного циклу*

40. *Молекулярні механізми апоптозу*
41. *Онкогени та гени-супресори, та їх роль в канцерогенезі*
42. *Хімічний канцерогенез*
43. *Антиноцицептивна система: біохімічні засади знеболення*
44. *Молекулярні основи пам'яті*
45. *Біохімія сну та неспання*
46. *Біохімія імунної відповіді*
47. *Біологічні нанодвигуни*

48. *Транспортні системи мітохондрій*
49. *Мітохондріальні хвороби і мітохондріальна медицина*
50. *Активні форми кисню: користь і небезпека.*
51. *Фармакогенетичні алгоритми*

52. *Атомно-силова мікроскопія і дослідження мембран*
53. *Рентгеноструктурний аналіз як метод дослідження білків*
54. *Диференціальна скануюча калориметрія як метод дослідження білків*
55. *Мас-спектрометрія як метод дослідження білків і ліпідів*
56. *Газо-рідинна хроматографія як метод дослідження ліпідів*
57. *Метод хромато-мас-спектрометрії і його застосування*

58. *Protein Data Bank – один із найважливіших ресурсів для біохіміків*

Студент може також запропонувати власну тему за погодженням з викладачем.