



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни



Біохімія та молекулярна біологія

Шифр та назва спеціальності

226 Фармація, промислова фармація

Інститут

ННІ хімічних технологій та інженерії

Освітня програма

Фармація, промислова фармація

Кафедра

Органічний синтез та фармацевтичні технології

Рівень освіти

Бакалавр

Тип дисципліни

Спеціальна (фахова), Обов'язкова

Семестр

3

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники



Масалітіна Наталія Юріївна

nataliia.masalitina@kphi.edu.ua

Кандидат технічних наук, доцентка, доцентка кафедри біотехнології, біофізики та аналітичної хімії НТУ «ХПІ»

Автор та співавтор понад 200 наукових та методичних публікацій. Провідний лектор з дисциплін: «Біохімія Ч1,Ч2», «Біохімія та молекулярна біологія», «Загальна мікробіологія і вірусологія», «Біологія клітини», «Біоорганічна хімія», «Аналітична хімія», «Молекулярна біотехнологія та біоінженерія», «Генетична інженерія та біоінженерія», та курси англійською мовою «Analytical Chemistry», «Molecular biotechnology and bioengineering», «Genetic engineering and bioengineering».

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](https://web.kpi.kharkov.ua/biotech/uk/masalitina-nataliya-yuriyivna/)

<https://web.kpi.kharkov.ua/biotech/uk/masalitina-nataliya-yuriyivna/>

Загальна інформація

Анотація

Дисципліна спрямована на оволодіння студентами фундаментальних знань про хімічні процеси, що протікають в живих клітинах, про будову біологічних молекул та фізико-хімічні основи цих процесів.

Мета та цілі дисципліни

Формування сукупності знань про основні закономірності протікання хімічних процесів, що спостерігаються у біологічних системах.

Формат занять

Лекції, лабораторні роботи, самостійна робота, консультації. Підсумковий контроль – іспит.

Компетентності

ЗК4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях

ФК2. Здатність до аналізу відповідності структури біоорганічних речовин фізіологічним функціям, які виконуються в живому організмі та пояснення молекулярних основ фізіологічних функцій клітин, органів та систем організму людини.

ФК7. Здатність інтерпретувати дані, отримані в результаті лабораторних спостережень і вимірювань з точки зору їх значущості та співвідносити їх з відповідною теорією

Результати навчання

ПРН14. Знати структуру біоорганічних сполук та функції, які вони виконують в організмі людини, та біохімічні та молекулярні основи фізіологічних функцій клітин, органів і систем організму людини

ПРН18. Вміння обирати і використовувати інструменти, засоби та методи для здійснення аналізу в галузі фармації.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 180 год. (6 кредитів ECTS): лекції – 32 год., лабораторні роботи – 48 год., самостійна робота – 100 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з наступних дисциплін: Загальна та неорганічна хімія, Органічна хімія

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Методи навчання, з окремої навчальної дисципліни – це методи взаємодії між викладачем та студентами, а саме методи подання інформації студентові в ході його пізнавальної діяльності.

На лекційних та лабораторних заняттях з метою активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів при вивченні дисципліни використовуються наступні методи.

Пояснювально-ілюстративний метод або інформаційно-рецептивний. Студенти здобувають знання у «готовому» вигляді, слухаючи лекцію, або з навчальної (або методичної) літератури, або за допомогою Інтернет-посібника. Студенти сприймають і осмислюють факти, оцінки, висновки й залишаються в рамках репродуктивного (відтворюючого) мислення. Такий метод якнайширше застосовують для передавання значного масиву інформації. Його можна використовувати для викладення й засвоєння фактів, підходів, оцінок, висновків.

Репродуктивний метод. Ідеться про застосування вивченого на основі зразка або правила.

Діяльність студентів є алгоритмічною, тобто відповідає інструкціям, розпорядженням, правилам – в аналогічній до представленого зразка ситуаціях. Організовується діяльність студентів за кількарізним відтворенням засвоєваних знань. Для цього використовуються різноманітні вправи, лабораторні, практичні роботи, програмований контроль, різні форми самоконтролю. Цей метод застосовується у взаємозв'язку з інформаційно-рецептивним методом (який передуює репродуктивному). Разом вони сприяють формуванню знань, навичок і вмінь в студентів, формують основні розумові операції (аналіз, синтез, узагальнення, перенос, класифікація). Метод проблемного навчання. Викладач, перш ніж знайомити з матеріалом, ставить проблему, формує пізнавальне завдання, а потім розкриваючи систему доказів, порівнюючи погляди, різні підходи, показує спосіб розв'язання поставленого завдання. Студенти стають свідками й співучасниками наукового пошуку і не тільки сприймають, усвідомлюють та запам'ятовують готову інформацію, але й стежать за логікою доказів, за рухом думки педагога.

Частково-пошуковий, або евристичний метод. Його суть – в організації активного пошуку розв'язання висунутих педагогом пізнавальних завдань або під керівництвом педагога, або на основі евристичних програм і вказівок. Процес мислення поетапно направляє й контролюється педагогом або самими учнями на основі роботи над завданнями і навчальними посібниками.

Дослідницький метод. Після аналізу матеріалу, постановки проблем і завдань, короткого усного або письмового інструктажу студенти самостійно вивчають літературу, ведуть спостереження й виміри та виконують інші пошукові дії. У даному методі найбільш повно проявляються ініціатива,

самостійність, творчий пошук у дослідницькій діяльності. Дослідницький метод безпосередньо переходить у методи, які імітують, а іноді й реалізують науковий пошук.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. ВСТУП

1. СПЕЦИФІКА ЖИВОЇ МАТЕРІЇ. 2. АТОМНИЙ СКЛАД ЖИВИХ ОРГАНІЗМІВ. 3. ХІМІЧНИЙ ЗВ'ЯЗОК І МІЖМОЛЕКУЛЯРНІ ВЗАЄМОДІЇ. 4. КОМБІНАТОРНИЙ ХАРАКТЕР МОЛЕКУЛЯРНОЇ РІЗНОМАНІТТІ.

Тема 2. АМІНОКИСЛОТИ. БУДОВА БІЛКІВ.

1. СТРУКТУРА АМІНОКИСЛОТ. 2. ПЕПТИДИ. 3. ПЕРВИННА СТРУКТУРА БІЛКУ. 4. ВТОРИННА СТРУКТУРА БІЛКУ. 5. ТРЕТІЧНА СТРУКТУРА БІЛКУ. 6. ЧЕТВЕРТИННА СТРУКТУРА БІЛКУ. 7. ДЕНАТУРАЦІЯ ТА РЕНАТУРАЦІЯ БІЛКІВ. 8. ВЛАСТИВОСТІ ТА ФУНКЦІЇ БІЛКІВ. 9. МЕТОДИ ВИДІЛЕННЯ ТА АНАЛІЗУ БІЛКІВ.

Тема 3. ВУГЛЕВОДИ

1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ, ФУНКЦІЇ. 2. МОНОСАХАРИДИ. 3. ОЛІГОСАХАРИДИ. 4. ПОЛІСАХАРИДИ. 5. ПРОТЕОГЛІКАНИ ТА ГЛІКОПРОТЕЇНИ.

Тема 4. НУКЛЕЇНОВІ КИСЛОТИ

1. БУДОВА НУКЛЕОТИДІВ. 2. ПЕРВИННА СТРУКТУРА НУКЛЕЇНОВИХ КИСЛОТ. 3. СТРУКТУРА ДНК. 4. СТРУКТУРА РНК.

Тема 5. ФЕРМЕНТИ

1. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ ЕНЗИМОЛОГІЇ. 2. ФЕРМЕНТ-СУБСТРАТНИЙ КОМПЛЕКС. 3. КЛАСИФІКАЦІЯ ФЕРМЕНТІВ. 4. МЕХАНІЗМ ФЕРМЕНТАТИВНИХ РЕАКЦІЙ. 5. КІНЕТИКА ФЕРМЕНТАТИВНИХ РЕАКЦІЙ. 6. ЗАГАЛЬНІ ВЛАСТИВОСТІ ФЕРМЕНТІВ. 7. РЕГУЛЯЦІЯ АКТИВНОСТІ ФЕРМЕНТІВ. 8. АЛОСТЕРИЧНІ ФЕРМЕНТИ. 9. МУЛЬТИСУБСТРАТНІ РЕАКЦІЇ. 10. ІЗОФЕРМЕНТИ

Тема 6. КОФЕРМЕНТИ, ВІТАМІНИ І КОФАКТОРИ

1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ВІТАМІН. 2. ВОДОРОЗЧИННІ ВІТАМІНИ. 3. ЖИРОРОЗЧИННІ ВІТАМІНИ. 4. МЕТАЛЕВІ КОФАКТОРИ

Тема 7. ЛІПІДИ

1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ. 2. ПРОСТІ ЛІПІДИ. 3. СКЛАДНІ ЛІПІДИ.

Тема 8. БІОМЕМБРАНИ

1. ФУНКЦІЇ БІОМЕМБРАН. 2. ЛІПІДНИЙ БІСЛИЙ. 3. МЕМБРАНИ БІЛКИ. 4. ТРАНСПОРТ РЕЧОВИН ЧЕРЕЗ БІОМЕМБРАНУ.

Тема 9. БІОЕНЕРГЕТИКА та ФОТОСИНТЕЗ

1. ПОНЯТТЯ ПРО МЕТАБОЛІЗМ. 2. ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ОБМІН. 3. АЕРОБНЕ ОКИСЛЕННЯ В МИТОХОНДРІЯХ. 4. ЦИКЛ ТРИКАРБОНОВИХ КИСЛОТ. 5. ГЛЮКСИЛАТНИЙ ЦИКЛ. 6. ТКАНИННЕ ДИХАННЯ. 7. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ ФОТОСИНТЕЗУ. 8. ЕТАПИ ФОТОСИНТЕЗУ. 9. ФОТОСИСТЕМИ. 10. ЛАНЦЮГ ПЕРЕНОСУ ЕЛЕКТРОНІВ. 11. ФОТОСИНТЕТИЧНА ФІКСАЦІЯ ВУГЛЕЦЮ.

Тема 10. МЕТАБОЛІЗМ ВУГЛЕВОДІВ

1. ОКИСЛЮВАЛЬНЕ ДЕКАРБОКСИЛЮВАННЯ ПІРУВАТА. 2. ПОВНЕ АЕРОБНЕ ОКИСНЕННЯ ГЛЮКОЗИ. 3. ПЕРЕНОС НАДН ІЗ ЦИТОЗОЛЮ В МИТОХОНДРІЮ. 4. АНАЕРОБНЕ ОКИСЛЕННЯ ПІРУВАТА. 5. ПЕНТОЗОФОСФАТНИЙ ШЛЯХ ОКИСЛЕННЯ ГЛЮКОЗИ. 6. СИНТЕЗ ГЛЮКОЗИ. ГЛЮКОНЕОГЕНЕЗ. 7. МЕТАБОЛІЗМ ПОЛІСАХАРИДІВ.

Тема 11. МЕТАБОЛІЗМ ЛІПІДІВ

1. ПЕРЕВАРИВАННЯ ЕКЗОГЕННИХ ЛІПІДІВ. 2. ТРАНСПОРТ ЛІПІДІВ ЛІПОПРОТЕЇНАМИ. 3. β -ОКИСЛЕННЯ НАСИЩЕНИХ ЖИРНИХ КИСЛОТ. 4. ОКИСЛЕННЯ ЖИРНИХ КИСЛОТ З НЕЧІСНИМ ЧИСЛОМ ВУГЛЕДІВ. 5. ОКИСЛЕННЯ НЕНАСИЩЕНИХ ЖИРНИХ КИСЛОТ. 6. КЕТОНОВІ ТІЛА. 7. ОКИСНЕННЯ ЖИРНИХ КИСЛОТ У ПЕРОКИСОМАХ. 8. БІОСИНТЕЗ НАСИЩЕНИХ ЖИРНИХ КИСЛОТ. 10. ОБМІН СТЕРИНІВ. 11. БІОСИНТЕЗ ТРІАЦІЛГЛІЦЕРОЛОВ І ФОСФОЛІПІДІВ. 12. ПЕРЕКИСНЕ ОКИСНЕННЯ ЛІПІДІВ.

Тема 12. РОЗКЛАД БІЛКІВ І ОБМІН АМІНОКИСЛОТ

1. ПЕРЕВАРИВАННЯ ЕКЗОГЕННИХ БІЛКІВ В ОРГАНІЗМІ ТВАРИН. 2. ВНУТРІШНЬОКЛІТИННИЙ РОЗПАД БІЛКІВ. 3. ЗАГАЛЬНІ ШЛЯХИ МЕТАБОЛІЗМУ АМІНОКИСЛОТ. 4. ШЛЯХИ ЗНЕШКОДЖЕННЯ АМІАКУ. 5. КАТАБОЛІЗМ БЕЗАЗОТИСТИХ ЗАЛИШКІВ АМІНОКИСЛОТ. 6. СИНТЕЗ АМІНОКИСЛОТ.

Тема 13. ФІКСАЦІЯ АТМОСФЕРНОГО АЗОТУ

1. ЗВ'ЯЗУВАННЯ АЗОТУ. 2. ЦИКЛ АЗОТУ.

Тема 14. МЕТАБОЛІЗМ НУКЛЕОТИДІВ. БІОСИНТЕЗ НУКЛЕЇНОВИХ КИСЛОТ. БІОСИНТЕЗ БІЛКУ

1. СИНТЕЗ ПІРИМІДИНОВИХ МОНОНУКЛЕОТИДІВ. 2. СИНТЕЗ ПУРИНОВИХ МОНОНУКЛЕОТИДІВ. 3. РОЗКЛАД НУКЛЕЙНОВИХ КИСЛОТ І МОНОНУКЛЕОТИДІВ. 4. СИНТЕЗ ДНК (РЕПЛІКАЦІЯ). 5. СИНТЕЗ РНК (ТРАНСКРИПЦІЯ). 6. РЕПАРАЦІЯ ДНК. 7. СТАДІЇ БІОСИНТЕЗУ БІЛКУ. 8. РЕГУЛЯЦІЯ СИНТЕЗУ БІЛКУ

Тема 15. РЕГУЛЯЦІЯ МЕТАБОЛІЗМУ. ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ШЛЯХІВ МЕТАБОЛІЗМУ ТА ЇХ РЕГУЛЯЦІЯ

1. РЕГУЛЯЦІЯ АКТИВНОСТІ ФЕРМЕНТІВ. 2. ГОРМОНИ ТА НЕЙРОЕНДОКРИННА РЕГУЛЯЦІЯ МЕТАБОЛІЗМУ. 3. МЕХАНІЗМ ДІЇ ГОРМОНІВ, ЩО ВЗАЄМОДІЮТЬ З ВНУТРІНІКЛІТОЧНИМИ РЕЦЕПТОРАМИ. 4. МЕХАНІЗМ ДІЇ ГОРМОНІВ, ЩО ЗВ'ЯЗУЮТЬСЯ З МЕМБРАНИМИ РЕЦЕПТОРАМИ. 5. МЕХАНІЗМ РЕГУЛЯТОРНОЇ ДІЇ АДРЕНАЛІНУ. 6. МЕХАНІЗМ РЕГУЛЯТОРНОЇ ДІЇ ГОРМОНІВ, ЕФЕКТОРНИМ БІЛКОМ ЯКИХ Є ФОСФОЛІПАЗА С. 7. МЕХАНІЗМ РЕГУЛЯТОРНОЇ ДІЇ ІНСУЛІНУ. 8. РЕГУЛЯЦІЯ УТВОРЕННЯ І СЕКРЕЦІЇ ГОРМОНІВ У ТВАРИН. 9. ГОРМОНИ РОСЛИН (ФІТОГОРМОНИ)

Тема 16. ОСНОВИ ГЕННОЇ ІНЖЕНЕРІЇ.

ДНК-ТЕХНОЛОГІЇ. ТЕХНОЛОГІЯ РЕКОМБІНАНТНИХ ДНК. СТВОРЕННЯ ТА КРИНІНГ БІБЛІОТЕК ДНК. КОСМІДИ. ГЕНЕТИЧНА ТРАНСФОРМАЦІЯ ПРОКАРІОТ. СИНТЕЗ, СЕКВЕНУВАННЯ ТА АМПЛІФІКАЦІЯ ДНК. ХІМІЧНИЙ СИНТЕЗ ДНК. МЕТОДИ СЕКВЕНУВАННЯ ДНК. ПОЛІМЕРАЗНА ЛАНЦЮГОВА РЕАКЦІЯ.

Теми практичних занять

практичні заняття в рамках дисципліни не передбачені

Теми лабораторних робіт

1. Амінокислоти. Кольорові реакції на амінокислоти. Білки. Кольорові реакції на білки. Осадження білків. Висолювання білків
2. Вуглеводи. Загальні властивості моносахаридів, дисахаридів, полісахаридів. Дослідження властивостей глікогену та крохмалю.
3. Нуклеїнові кислоти. Виділення нуклеопротеїдів. Якісні реакції на компоненти мононуклеотидів. Кількісне визначення нуклеїнових кислот. Кольорові реакції на компоненти мононуклеотидів
4. Ферменти. Фізико-хімічні властивості ферментів. Визначення активності ферментів. Відкриття ферментів різних класів. Загальні властивості жиророзчинних вітамінів. Вітаміни. Реакції на жиророзчинні і водорозчинні вітаміни..
5. Кількісне визначення холестерину в екстрактах мікробних клітин Визначення активності сукцинатдегідрогенази. Інгібування сукцинатдегідрогенази малонатом. Визначення крохмалу та редукуючих речовин у сім'ї квасолі до та після проростання.
6. Екстракція хлорофілів з листя рослин. Відкриття крохмалю в зелених листях рослин. Кількісне визначення крохмалю в картоплі Спиртове бродіння та використання неорганічного фосфату в процесі бродіння. Якісна реакція на молочну кислоту.
7. Кількісне визначення фосфоліпідів в ліпідних екстрактах мікробних клітин. Кількісне визначення загальних ліпідів в суспензії мікроорганізмів.
8. Кількісне визначення малонового діальдегіду. Кількісне визначення білків в екстрактах рослин біуретовим методом.

Самостійна робота

Навчальним планом підготовки бакалаврів передбачено індивідуальне завдання у вигляді реферату

Для захисту роботи необхідно зробити:

1. Наочний посібник (презентація):
 - A. Формат - Microsoft PowerPoint
 - B. рисунки кольорові, забезпечені пояснювальними підписами
 - C. Презентація не менше 15-20 слайдів (реферат)
 - D. Усна доповідь 10хв.
2. Текстовий документ (реферат), що виконуються з усіх дисциплін на загальнотехнічних і спеціальних кафедрах НТУ "ХПІ", належать до науково-технічних документів.

Всі види робіт необхідно виконувати згідно з вимогами стандарту СТЗВО-ХПІ-3.01-2018.

У загальному випадку робота містить:

- 1) титульний аркуш, який виконують за відповідним стандартом на визначений документ;
- 2) реферат;

- 3) зміст;
- 4) перелік познач та скорочень (за наявності);
- 5) вступ;
- 6) основну частину;
- 7) висновки;
- 8) список джерел інформації;
- 9) додатки (за наявності).

При необхідності проміжні розрахунки, таблиці, копії первинних документів, ілюстрації та ін. виносяться в Додатку.

Робота надійно скріплюється і вкладається в папку.

Роботу виконують на аркушах друкарського паперу формату А4 (297 мм x 210 мм). Під час виконання таблиць, ілюстрацій та додатків дозволено використовувати формат А3 (297 мм x 420 мм). Аркуш формату А3 підшивається по стороні 297 мм та складається до формату А4.

На аркушах мають бути залишені береги: лівий, нижній та верхній – не менше 20 мм, правий – не менше 10 мм.

Теми наведені у методичних вказівках до дисципліни.

Література та навчальні матеріали

Базова література.

1. Біологічна і біоорганічна хімія: у 2 кн.: підручник. Кн. 2. Біологічна хімія / Ю.І. Губський, І.В. Ніженковська, М.М. Кордатаін. ; за ред. Ю.І. Губського, І.В. Ніженковської. - К. : ВСВ "Медицина", 2016. - 544 с.
2. Столяр О.Б. Молекулярна біологія. – К.: Центр учбової літератури, 2020. – 224 с.
3. Harris J. Robin, Korolchuk Viktor I. (Eds). Biochemistry and Cell Biology of Ageing – Springer, 2019. — 531 p.— ISBN10: 981132834X, 13 978-9811328343.
<https://www.twirpx.com/file/2778774/>
4. Berg J.M., Tymoczko J.L., Gatto J.G.J., Stryer L. (eds.) Biochemistry – 9th edition. — Macmillan International, 2019. — 1232 p. — ISBN 978-1-319-24806-2 (EPUB).
<https://www.twirpx.com/file/3579496/>
5. Smith M.B. Biochemistry: An Organic Chemistry Approach – CRC Press, 2020. — 398 p. — ISBN: 978-0-8153-6645-4. <https://www.twirpx.com/file/3108791/>
6. Nelson D.L., Cox M.M. Lehninger Principles of Biochemistry – 8th Edition. — Macmillan Learning, 2021. — 4381 p. <https://www.twirpx.com/file/3841212/>
7. Kennelly Peter J., Botham Kathleen M., McGuinness Owen, Rodwell Victor W., Weil P. Anthony. Harper's Illustrated Biochemistry – 32nd Edition. — McGraw-Hill Education, 2023. — 813 p.
<https://www.twirpx.com/file/3776406/>

Допоміжна література.

1. Glick B.R., Pasternak J.J., Patten C.L. Molecular Biotechnology: Principles and Applications of Recombinant DNA – th Edition. - ASM Press, 2010. - 1020 p. <https://www.twirpx.com/file/914636/>

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді екзамену (40%) та поточного оцінювання (60%).

Екзамен: письмове завдання (3 запитання з теорії) та усна доповідь.

Поточне оцінювання: 2 онлайн контрольні роботи, захист лабораторних робіт та реферат (по 20%).

Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

Норми академічної етики і політика курсу

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту. Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

Погодження

Силабус погоджено

Дата погодження, підпис

Завідувач кафедри
Ольга БЛИЗНЮК

Гарант ОП
Оксана СТРИЛЕЦЬ

Дата погодження, підпис