

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА**



Факультет природничих наук

Кафедра біохімії та біотехнології

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОК 13 Біохімія з основами молекулярної біології

Освітня програма 091 Біологія та лабораторна діагностика

Спеціальність 091 Біологія

Галузь знань 09 Біологія

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол № 8 від "14" березня 2023 р.

м. Івано-Франківськ – 2023

Зміст

1. Загальна інформація.....	3
2. Опис дисципліни	3
3. Структура курсу	7
4. Система оцінювання курсу	12
5. Оцінювання відповідно до графіку навчального процесу	13
6. Ресурсне забезпечення.....	13
7. Контактна інформація.....	16
8. Політика навчальної дисципліни.....	16

1. Загальна інформація

Назва дисципліни	Біохімія з основами молекулярної біології
Освітня програма	091 Біологія та лабораторна діагностика
Спеціалізація (за наявності)	–
Спеціальність	091 Біологія
Галузь знань	09 Біологія
Освітній рівень	Бакалавр
Статус дисципліни	Основна
Курс / семестр	2 курс, III семестр
Розподіл за видами занять та годинами навчання (якщо передбачені інші види, додати)	Лекції – 14 год. Лабораторні заняття – 16 год. Самостійна робота – 60 год.
Мова викладання	Українська
Посилання на сайт дистанційного навчання	https://d-learn.pro/developer/course/view/6040

2. Опис дисципліни

Анотація курсу

Біохімія та молекулярна біологія – це розділи біології, які вивчають функціонування живих організмів через призму хімічної структури молекул, що входять до складу організмів. Всі живі організми побудовані з неживих хімічних речовин. Як і завдяки чому всі ці речовини разом злагоджено функціонують у живому організмі і таким чином забезпечують «живий стан» та відтворення організму? Яка потужна, регуляційна система діє в цьому випадку? Як у багатоклітинних організмів з однієї зиготи формується так багато видів клітин? Чому живим організмам потрібна енергія і як відбувається обмін речовин та енергії? Яка роль біологічних каталізаторів – ферментів? Як відбувається розвиток організму, як він адаптується до умов середовища, і чому ми старіємо та хворіємо? Як працює ДНК, яка є сховищем генетичної інформації? Як передається ця інформація і як вона реалізується? Як працюють регуляторні системи? Який зв'язок між геном і білком, генотипом (сукупністю генів) та фенотипом (сукупністю білків) організму? До яких наслідків призводять порушення у регуляторних системах та структурі ДНК? І саме на ці запитання шукає відповіді молекулярні біологи та біохіміки. Що ж до компонентів, які входять у цю систему, – ДНК, РНК, білки, то всі вони мають свою структуру, яка є дуже динамічною і залежить від їх взаємодії. Важливими клітинними макромолекулами також є вуглеводи, ліпіди, вітаміни. Всі вони виконують структурні та енергетичні функції, а також специфічні функції, які визначають різноманітність живого. Для вивчення структури, функцій та взаємодії між біомолекулами використовуються як фізико-хімічні та біохімічні (електрофорез, блотінг) методи дослідження, так специфічні молекулярно-біологічні техніки (ПЛР, технологія рекомбінатних ДНК

тощо). Таким чином, у ході вивчення біохімії з основами молекулярної біології ви дізнаєтесь про структуру основних біомолекул (білків, вуглеводів, ліпідів, вітамінів та нуклеїнових кислот) та їх функції, основні шляхи перетворення цих речовин для отримання енергії та методи, які використовуються для вивчення цих питань.

Мета та цілі курсу

«Біохімія з основами молекулярної біології» – обов'язкова навчальна дисципліна, яка вивчає організацію живої матерії на молекулярному рівні - хімічний склад та хімічні перетворення різних речовин, які забезпечують «живий стан» організмів.

Мета викладання дисципліни «Біохімія з основами молекулярної біології» – сформуванню у студентів розуміння структурної організації біологічних систем на молекулярному рівні та надати навички лабораторного дослідження основних класів біомолекул та біохімічних процесів, які протікають у різних живих організмах.

В результаті вивчення дисципліни студент повинен:

Знати:

- хімічний склад та основні класи біомолекул, що входять до складу живих організмів;
- основні метаболічні шляхи обміну вуглеводів, білків, нуклеїнових кислот та ліпідів;
- інтеграцію метаболічних шляхів;
- механізми регуляції активності ферментів, їх кінетичні характеристики;
- структуру та методи вивчення структури нуклеїнових кислот та білків;
- механізми передачі, реалізації та зміни генетичної інформації (реплікація ДНК, транскрипція, процесинг РНК, трансляція, мутації, репарація ДНК);
- рівні регуляції експресії генів в еукаріотів та прокаріотів;
- принципи створення генно-модифікованих організмів;
- техніку безпеки при роботі в біохімічній та молекулярно-біологічній лабораторії;
- .

Вміти:

- користуватись приладами біохімічної та молекулярно-біологічної лабораторії;
- отримувати препарати для вивчення хімічного складу та функціонального стану організмів;
- виконувати біохімічні аналізи з якісного та кількісного визначення білків, вітамінів, вуглеводів, нуклеїнових кислот та ліпідів;

- проводити полімеразну ланцюгову реакцію;
- вивчати активність та регуляторні властивості ферментів;
- шукати інформацію в банках даних біологічних послідовностей про визначені гени та білки;
- оформляти результати лабораторних робіт; проводити математичну та статистичну обробку експериментальних даних;
- користуватись довідниками та каталогами, підбирати та використовувати наукову та методичну літературу.

Компетентності

ІК – Здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в галузі біології при здійсненні професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування законів, теорій та методів біологічної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

ЗК03 – Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК04 – Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК07 – Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК08 – Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

ЗК10 – Здатність працювати в команді

СК02 – Здатність демонструвати базові теоретичні знання в галузі біологічних наук та на межі предметних галузей.

СК03 – Здатність досліджувати різні рівні організації живого, біологічні явища і процеси.

СК04 – Здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних засобів у польових і лабораторних умовах.

СК05 – Здатність до критичного осмислення новітніх розробок у галузі біології і професійній діяльності.

СК07 – Здатність до аналізу будови, функцій, процесів життєдіяльності, онто- та філогенезу живих організмів.

СК08 – Здатність до аналізу механізмів збереження, реалізації та передачі генетичної інформації в організмів.

СК09 – Здатність аналізувати результати взаємодії біологічних систем різних рівнів організації, їхньої ролі у біосфері та можливості використання у різних галузях господарства, біотехнологіях, медицині та охороні навколишнього середовища.

СК10 – Здатність демонструвати знання механізмів підтримання гомеостазу біологічних систем.

СК11 – Здатність опрацьовувати джерела інформації і представляти власні результати досліджень англійською мовою.

СК12 – Здатність до організації лабораторних та польових досліджень і вибору релевантних методів для їх забезпечення.

СК13 – Здатність до статистичної обробки дослідної інформації.

СК14 – Здатність до побудови моделей біологічних процесів та обробки значних масивів емпіричних даних.

СК15 – Здатність до чіткого виокремлення причинно-наслідкових зв'язків між структурною організацією, принципами функціонування фізіологічних систем та середовищем існування.

Програмні результати навчання

ПР01 – Розуміти соціальні та економічні наслідки впровадження новітніх розробок у галузі біології у професійній діяльності.

ПР02 – Застосовувати сучасні інформаційні технології, програмні засоби та ресурси Інтернету для інформаційного забезпечення професійної діяльності.

ПР03 – Планувати, виконувати, аналізувати дані і презентувати результати експериментальних досліджень в галузі біології.

ПР04 – Спілкуватися усно і письмово з професійних питань з використанням наукових термінів, прийнятих у фаховому середовищі, державною та іноземною мовами.

ПР05 – Демонструвати навички оцінювання непередбачуваних біологічних проблем і обдуманого вибору шляхів їх вирішення

ПР07 – Володіти прийомами самоосвіти і самовдосконалення. Уміти проектувати траєкторію професійного росту й особистого розвитку, застосовуючи набуті знання.

ПР08 – Знати та розуміти основні терміни, концепції, теорії і закони в галузі біологічних наук і на межі предметних галузей.

ПР09 – Дотримуватися положень біологічної етики, правил біологічної безпеки і біологічного захисту у процесі навчання та професійній діяльності.

ПР11 – Розуміти структурну організацію біологічних систем на молекулярному рівні.

ПР12 – Демонструвати знання будови, процесів життєдіяльності та функцій живих організмів, розуміти механізми регуляції фізіологічних функцій для підтримання гомеостазу біологічних систем

ПР13 – Знати механізми збереження, реалізації та передачі генетичної інформації та їхнє значення в еволюційних процесах.

ПР19 – Застосовувати у практичній діяльності методи визначення структурних та функціональних характеристик біологічних систем на різних рівнях організації.

ПР20 – Аргументувати вибір методів, алгоритмів планування та проведення польових, лабораторних, клініко-лабораторних досліджень, у т.ч. математичних методів та програмного забезпечення для проведення досліджень, обробки та представлення результатів.

ПР22 – Поєднувати навички самостійної та командної роботи задля отримання результату з акцентом на доброчесність, професійну сумлінність та відповідальність за прийняття рішень.

ПР24 – Аналізувати фізико-хімічні властивості та функціональну роль біологічних макромолекул і молекулярних комплексів живих організмів, характер взаємодії їх з іонами, молекулами і радикалами, їхню будову й енергетику процесів.

3. Структура курсу

№	Тема	Результати навчання	Завдання
Лекції			
1.	Загальні уявлення про обмін речовин та енергії	<p>Розуміти значення понять метаболізм, анаболізм та катаболізм. Мати уявлення про термодинамічні основи метаболізму.</p> <p>Розуміти суть окисно-відновних реакцій реакції.</p> <p>Вміти пояснити та аналізувати роль ферментів у біохімічних перетвореннях.</p> <p>Вміти пояснити загальні принципи ферментативного каталізу.</p> <p>Розуміти принципи хімічної та ферментативної кінетики</p>	<p>Тести,</p> <p>Опрацювання матеріалу лекції</p> <p>Повторення матеріалу з курсу хімії про хімічні каталізатори та хімічну кінетику</p> <p>Самостійне вивчення питань – історія розвитку біохімії та молекулярної біології як науки</p>
2.	Вітаміни	<p>Мати уявлення про загальну характеристику вітамінів.</p> <p>Розуміти роль вітамінів в обміні речовин.</p> <p>Аналізувати взаємозв'язок структури та функцій водо- та жиророзчинних вітамінів.</p> <p>Знати основних представників вітамінів та вітаміноподібних речовин</p> <p>Вміти обґрунтовувати потребу у вітамінах</p>	<p>Тести,</p> <p>Опрацювання матеріалу лекції</p> <p>Самостійне вивчення характеристик окремих водо-і жиророзчинних матеріалів</p>
3.	Будова, функції та основні шляхи обміну вуглеводів	<p>Мати уявлення про структуру, фізико-хімічні властивості, функції та класифікації вуглеводів</p> <p>Знати особливості будови та функцій моно-, ди- та полісахаридів.</p> <p>Розуміти перетворення вуглеводів у шлунково-</p>	<p>Тести,</p> <p>Опрацювання матеріалу лекції</p> <p>Підготовка презентації «Найбільш поширені вуглеводи: їхні функції та роль у</p>

		кишковому тракту. Мати уявлення про повне і неповне розщеплення глюкози. Розуміти хімізм гліколізу, пентозо-фосфатного шляху, циклу Кребса. Мати уявлення про мітохондріальне дихання та окисне фосфорилування. Розуміти хімізм синтезу вуглеводів.	патогенезі захворювань людини»
4.	Будова, функції та основні шляхи обміну ліпідів	Знати будову, функції та класифікацію ліпідів. Розуміти перетворення ліпідів у шлунково-кишковому тракту. Розуміти хімізм бета-окислення жирних кислот, синтезу жирних кислот, синтезу триацилгліцеридів та інших класів ліпідів	Тести, Опрацювання матеріалу лекції Самостійна підготовка питання «Типові та специфічні ліпіди у живих організмах: функції»
5	Будова, функції та обмін нуклеїнових кислот	Знати структура та функції нуклеїнових кислот. Вміти пояснити фізико-хімічні властивості ДНК. Мати уявлення про бБсинтез та розпад нуклеотидів. Розуміти механізм реплікації ДНК. Розуміти механізми репарації ДНК. Рекомбінантні ДНК. Створення генно-модифікованих організмів: загальні уявлення	Тести, Опрацювання матеріалу лекції Підготовка презентацій «Відкриття генів» «Ферменти, які використовуються у молекулярно-біологічних дослідженнях», «Секвенування ДНК», самостійне опрацювання відео по ПЛР
6	Основна догма молекулярної біології. Особливості експресії генів у	Мати уявлення про основна догма молекулярної біології. Розуміти принципи та рівні регуляції експресії генів.	Тести, Опрацювання матеріалу лекції Підготовка презентації « Типи

	прокаріотів та еукаріотів	Розуміти механізм та біологічне значення транскрипції. Знати механізми регуляції експресії генів на рівні транскрипції. Мати уявлення про оперони, регулони, транскрипційні фактори Мати уявлення про процесинг РНК.	транскрипційних факторів»
7	Будова, функції та обмін білків	Знати будову, функції та класифікацію білків. Розуміти перетворення білків у шлунково-кишковому тракті. Мати уявлення про загальні шляхи обміну амінокислот та кінцеві продукти обміну амінокислот. Розуміти механізм біосинтезу білків. Вміти характеризувати посттрансляційні модифікації білків.	Тести, Опрацювання матеріалу лекції, Підготовка питання «Етапи біосинтезу білка: регуляторні механізми» Підготовка презентації «CRISPR-Cas9 технологія»
Лабораторні заняття			
1	Кількісне визначення вітамінів	Знати принципи кількісного визначення вітамінів. Вміти проводити кількісне визначення вітамінів С, В1 та Р. Вміти оформляти протоколи виконання лабораторних робіт. Вміти готувати реактиви. Вміти проводити розрахунки отриманих результатів. Вміти пояснити отримані результати	Опрацювання лекційного матеріалу за темою, теоретична підготовка до виконання лабораторної роботи, виконання лабораторної роботи, її оформлення у лабораторного зошиті та усний захист; тести

2	Якісні та кількісні реакції на вуглеводи	Знати принципи якісних реакцій та кількісного визначення вуглеводів. Вміти проводити якісне визначення моносахаридів, дисахаридів та полісахаридів; Вміти кількісно визначати глюкозу Вміти оформляти протоколи виконання лабораторних робіт. Вміти готувати реактиви. Вміти проводити розрахунки отриманих результатів. Вміти пояснити отримані результати	Опрацювання лекційного матеріалу за темою, теоретична підготовка до виконання лабораторної роботи, виконання лабораторної роботи, її оформлення у лабораторного зошиті та усний захист; тести
3	Визначення властивостей жирів	Вміти проводити реакції на розчинність жирів, здатність до утворення емульсій, визначення кислотного, пероксидного та йодного числа ліпідів Вміти оформляти протоколи виконання лабораторних робіт. Вміти готувати реактиви. Вміти проводити розрахунки отриманих результатів. Вміти пояснити отримані результати	Опрацювання лекційного матеріалу за темою, теоретична підготовка до виконання лабораторної роботи, виконання лабораторної роботи, її оформлення у лабораторного зошиті та усний захист; тести
4	Якісні реакції на білки. Визначення фізико-хімічних властивостей білків. Кількісне визначення білка методом Бредфорда.	Розуміти принципи якісних реакцій на білки – біуретова, ксантопротеїнова, нінгідрінова, Фоля. Вміти виконувати якісні реакції на білки. Розуміти принцип методу Бредфорда. Вміти визначати білок методом Бредфорда. Мати уявлення про побудову калібрувального графіку.	Опрацювання лекційного матеріалу за темою, теоретична підготовка до виконання лабораторної роботи, виконання лабораторної роботи, її

		<p>Вміти оформляти протоколи виконання лабораторних робіт.</p> <p>Вміти готувати реактиви.</p> <p>Вміти проводити розрахунки отриманих результатів.</p> <p>Вміти пояснити отримані результати.</p>	<p>оформлення у лабораторного зошиті та усний захист; тести</p>
5	<p>Методи виділення та очистки білків.</p> <p>Висолювання та електрофорез</p>	<p>Знати принципи методів виділення та очистки білків.</p> <p>Вміти проводити висолювання та діаліз білків.</p> <p>Знати принцип гел-електрофорезу</p> <p>Вміти аналізувати електрофореграми.</p> <p>Вміти оформляти протоколи виконання лабораторних робіт.</p> <p>Вміти готувати реактиви.</p> <p>Вміти проводити розрахунки отриманих результатів.</p> <p>Вміти пояснити отримані результати.</p>	<p>Опрацювання лекційного матеріалу за темою, теоретична підготовка до виконання лабораторної роботи, виконання лабораторної роботи, її оформлення у лабораторного зошиті та усний захист; тести</p>
6	<p>Визначення активності ферментів спектрофотометричним методом</p>	<p>Розуміти принцип спектрофотометричного визначення концентрації речовин</p> <p>Вміти визначати активність лактатдегідрогенази та каталази</p> <p>Вміти оформляти протоколи виконання лабораторних робіт.</p> <p>Вміти готувати реактиви.</p> <p>Вміти проводити розрахунки отриманих результатів.</p> <p>Вміти пояснити отримані результати.</p>	<p>Опрацювання лекційного матеріалу за темою, теоретична підготовка до виконання лабораторної роботи, виконання лабораторної роботи, її оформлення у лабораторного зошиті та усний захист; тести</p>
7	<p>Спектрофотометричне визначення нуклеїнових кислот</p>	<p>Розуміти принцип спектрофотометричного визначення концентрації речовин.</p>	<p>Опрацювання лекційного матеріалу за темою, теоретична</p>

		<p>Вміти проводити спектрофотометричне визначення ДНК та РНК.</p> <p>Вміти оформляти протоколи виконання лабораторних робіт.</p> <p>Вміти готувати реактиви.</p> <p>Вміти проводити розрахунки отриманих результатів.</p> <p>Вміти пояснити отримані результати</p>	<p>підготовка до виконання лабораторної роботи,</p> <p>виконання лабораторної роботи, її оформлення у лабораторного зошиті та усний захист; тести</p>
8	<p>Полімеразна ланцюгова реакція</p>	<p>Знати принцип проведення ПЛР</p> <p>Ознайомитись з принципом роботи RT-qPCR</p> <p>Ознайомитись з принципом підбору праймерів</p> <p>Вміти оформляти протоколи виконання лабораторних робіт.</p> <p>Вміти пояснити отримані результати</p>	<p>Опрацювання лекційного матеріалу за темою,</p> <p>теоретична підготовка до виконання лабораторної роботи,</p> <p>виконання лабораторної роботи, її оформлення у лабораторного зошиті та усний захист; тести</p>

4. Система оцінювання курсу

Загальна система оцінювання навчальної дисципліни	Форма контролю – екзамен: поточний контроль – 50 балів; підсумковий контроль (екзамен) – 50 балів.
---	--

Накопичування балів під час вивчення дисципліни

Вид навчальної роботи	Максимальна кількість балів
Поточний контроль	50
Лекція	7
Лабораторні заняття	23
Самостійна робота	10
Підсумкова контрольна робота	10
Підсумковий контроль	50
екзамен	50

Додаткові заохочувальні бали, які можуть доповнити оцінку до 100 балів	(30)
Разом	100

5. Оцінювання відповідно до графіку навчального процесу

Вид навчальної роботи	Кількість балів
Лекція 1	1
Лекція 2	1
Лекція 3	1
Лекція 4	1
Лекція 5	1
Лекція 6	1
Лекція 7	1
Лабораторне заняття 1	3
Лабораторне заняття 2	3
Лабораторне заняття 3	2
Лабораторне заняття 4	5
Лабораторне заняття 5	3
Лабораторне заняття 6	3
Лабораторне заняття 7	3
Лабораторне заняття 8	9
Самостійна робота	10
Підсумкова контрольна робота	10

Максимальна кількість балів, яку може набрати студент за поточну навчальну діяльність для допуску до екзамену становить 50 балів.

Заохочувальні бали

1. Підготовка публікації до друку та/або виступу на конференції за тематикою дисципліни (до 5 балів)
2. Участь у вебінарі чи прослуховування курсу за тематикою дисципліни (до 30 балів)
3. Участь у студентських наукових конкурсах та олімпіадах (до 5 балів)

6. Ресурсне забезпечення

Матеріально-технічне забезпечення	Мультимедійні презентації (ноутбук, проєктор), використання системи дистанційної освіти для проведення тестування; реактиви та лабораторне обладнання
-----------------------------------	---

Навчальні аудиторії ПНУ, зокрема корпусу факультету природничих наук	Лабораторії кафедри біохімії та біотехнології для проведення лабораторних занять
--	--

Література:

1. Гонський Я. І., Максимчук Т. П. Біохімія людини: підручник .-3-тє вид., випр. і доп.-Тернопіль:Укрмедкнига,2019 . 732 с.
2. Гонський Я.І., Максимчук Т.П., Калининський М.І. Біохімія людини. Тернопіль: Укрмедкнига, 2002.
3. Біохімія: підручник/М. Є. Кучеренко, Ю. Д. Бабенюк, О. М. Васильєв та ін.-2-ге вид., перероб. і доп. К.: Київський університет,2002 .480с.
4. Біохімія. Опорний конспект лекцій /укл. Пасальський Б.К. К.: Київський національний торговельно-економічний університет,2006 .88 с
5. Марченко М. М., Копильчук Г. П. Біохімія інформаційних макромолекул:навч. посібник. Чернівці:Рута,2003 .344 с.
6. Біохімія: практикум:навч. посібник/ред. С. А. Коломієць .К.:Либідь,1995 .152 с
7. Український біохімічний журнал <http://ua.ukrbiochemjournal.org/>
8. Журнал «Біополімери та клітина» <https://www.biopolymers.org.ua/>
9. Nelson D., Cox M. Lehninger Principles of Biochemistry. 2017, 2013, 2008, 2005 by W. H. Freeman and Company
- 10.Нельсон Д., Коке М.: Основи біохімії за Ленінджером. Посібник / Переклад з англ. Наук. ред. перекладу С.Комісаренко. Видавництво «БаК», 2015. 1280 с.
- 11.Луцак В.І., Багнюкова Т.В., Семчишин Г.М., Господарьов Д.В. Методичні вказівки до лабораторних занять з біохімії.: Для студентів ІІ-ІІІ курсів спеціальності "Біологія".-Ів.-Франківськ:Плай,2006 .-100 с.
- 12.Молекулярна генетика та технології дослідження генома: навч. посібник/за ред. М.І. Гиль .Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС,2015 .320 с
- 13.Молекулярна біологія : підручник / А.В. Сиволоб. й К.: Видавничополіграфічний центр іКиївський університеті, 2008.384 с.
- 14.Байляк М.М., Луцак В.І. Інструктивні вказівки до розрахунків показників під час лабораторних визначень. Івано-Франківськ: ПП Голіней О., 2022. 52 с.
- 15.Мосійчук Н.М., Байляк М.М., Аброт О.Б. Гусак В.В., Господарьов Д.В. Методичні вказівки до проведення лабораторних занять з курсу «Біомолекули живого організму: білки, вуглеводи та вітаміни». Під заг. ред. Мосійчук Н.М. Івано-Франківськ: ПП Голіней О., 2016. 20 с.
- 16.Мосійчук Н.М., Аброт О.Б., Байляк М.М., Гусак В.В., Господарьов Д.В. Методичні вказівки до проведення лабораторних занять з курсу «Сучасна експериментальна біологія». Під заг. ред. В.І. Луцака. Івано-Франківськ: ПП Голіней О., 2016. 36 с.

17. Lee, T. I., & Young, R. A. (2013). Transcriptional regulation and its misregulation in disease. *Cell*, 152(6), 1237–1251. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2013.02.014>
18. Wagh, K., Ishikawa, M., Garcia, D. A., Stavreva, D. A., Upadhyaya, A., & Hager, G. L. (2021). Mechanical Regulation of Transcription: Recent Advances. *Trends in cell biology*, 31(6), 457–472. <https://doi.org/10.1016/j.tcb.2021.02.008>
19. <https://www.khanacademy.org/science/ap-biology/gene-expression-and-regulation#regulation-of-gene-expression-and-cell-specialization>

Відео-матеріали

Реплікація ДНК <https://www.youtube.com/watch?v=TNKWgcFPHqw>

Транскрипція у прокариотів <https://www.youtube.com/watch?v=nJK-l7ByQAs>

Триптофановий оперон https://www.youtube.com/watch?v=EvLy_1_Y3tk

Лактозний оперон <https://www.youtube.com/watch?v=g9GvmofU6jQ>

Трансляція <https://www.youtube.com/watch?v=qIwrhUrvX-k>

Експресія генів у прокариотів та еукаріотів

<https://www.youtube.com/watch?v=JQIwwJqF5D0>

CRISPR/Cas-технологія https://www.youtube.com/watch?v=6tw_JVz_IEc

Регуляція експресії генів

<https://www.youtube.com/watch?v=PTKF1hpmcWQ>

ПЛР https://www.youtube.com/watch?v=DH7o9Df5_50

Гель-електрофорез ДНК <https://www.youtube.com/watch?v=dSFQht-zIQs>

Імуноблотинг https://www.youtube.com/watch?v=Ll_7z4YS2Ak

Структура ДНК та хромосом

<https://www.youtube.com/watch?v=OjPcT1uUZiE>

Від ДНК до білка <https://www.youtube.com/watch?v=D3fOXt4MrOM>

Структура та функції ДНК

<https://www.youtube.com/watch?v=RA9n0Enu5Gw>

Технологія рекомбінантних ДНК

https://www.youtube.com/watch?v=ZW9zPdb_Bs0

Репарація ДНК <https://www.youtube.com/watch?v=sr-ajrgvg5s>

Метаболізм, анаболізм та катаболізм

<https://www.youtube.com/watch?v=onDQ9KgDSVw>

Енергія, ферменти та метаболізм

<https://www.youtube.com/watch?v=UhCmt1dCtXY>

Глюкоза та глікоген: метаболізм та синтез

<https://www.youtube.com/watch?v=dRqwoh3sl-o>

7. Контактна інформація

Кафедра	Кафедра біохімії та біотехнології Адреса: ауд. 606, 6-тий поверх, корпус факультету природних наук ПНУ ім. Василя Стефаника, вул. Галицька, 201, м. Івано-Франківськ kbh@pnu.edu.ua 0342596171 (роб.)
Викладач (і) Гостьові лектори	Байляк Марія Михайлівна, доктор біологічних наук, професор
Контактна інформація викладача	maria.bayliak@pnu.edu.ua

8. Політика навчальної дисципліни

Академічна доброчесність	<p>Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника прагне створити середовище, яке сприяє навчанню, науковій роботі, впровадженню інновацій, інтелектуальному розвитку студентів і працівників, підтримці особливої академічної культури взаємовідносин. У цій канві політика дисципліни спрямована на дотримання академічної доброчесності зі сторони викладача і студентів, які включають основні принципи: особистого прикладу; відповідальності; справедливості; сміливості; академічної свободи; взаємоповаги; прозорості; взаємної довіри; партнерства та взаємодопомоги; компетентності й професіоналізму; безпеки та добробуту; законності. Дотримання академічної доброчесності засновується на ряді положень та принципів академічної доброчесності, що регламентують діяльність здобувачів вищої освіти та викладачів університету:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Кодекс честі ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника» ➤ Положення про запобігання академічному плагіату та іншим порушенням академічної доброчесності у навчальній та науково-дослідній роботі студентів ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника». ➤ Положення про Комісію з питань етики та академічної доброчесності ДВНЗ
--------------------------	---

	<p>«Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника».</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Положення про запобігання академічному плагіату у ДВНЗ “Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника”. ➤ Склад комісії з питань етики та академічної доброчесності ДВНЗ “Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника”. ➤ Лист МОН України “До питання уникнення проблем і помилок у практиках забезпечення академічної доброчесності”. <p>Ознайомитися з даними положеннями та документами можна за посиланням: https://pnu.edu.ua/положення-про-запобігання-плагіату/</p>
Пропуски занять (відпрацювання)	<p>Студенти зобов'язані відвідувати заняття, незалежно у якій формі вони проводяться (авдиторно, дистанційно, індивідуальний графік навчання). Систематичні пропуски занять, без поважних на те причин, є підставою для недопущення окремих студентів до складання семестрового контролю. Відпрацювання пропусків без поважних причин дозволяється лише за заявою на ім'я декана і набуття чинності відповідного розпорядження. Пропуски занять за поважних причин, підтверджених документально, відпрацьовуються без попередніх узгоджень. Можливість і порядок відпрацювання пропущених студентом занять регламентується «Положення про порядок організації та проведення оцінювання успішності студентів ДВНЗ “Прикарпатського національного університету ім. Василя Стефаника” (введено в дію наказом ректора №799 від 26.11.2019) (див. стор. 4.).</p>
Виконання завдання пізніше встановленого терміну	<p>У разі виконання завдання студентом пізніше встановленого терміну, без попереднього узгодження ситуації з викладачем, оцінка за завдання може бути або «незадовільно» або знизитися на половину встановлених балів (деталі вказуються перед видачою завдання), відповідно до «Положення про порядок організації та проведення оцінювання успішності студентів ДВНЗ “Прикарпатського національного університету ім.</p>

	<p>Василя Стефаника ” (введено в дію наказом ректора №799 від 26.11.2019) – стор. 4-5.</p> <p>Ознайомитися із положенням можна за посиланням: https://nmv.pnu.edu.ua/нормативні-документи/polozhenja/</p> <p>Винятком із цього правила є наявність поважної причини з її документальним підтвердженням.</p>
Невідповідна поведінка під час заняття	<p>Невідповідна поведінка під час заняття регламентується рядом положень про академічну доброчесність (див. вище) та може призвести до відрахування здобувача вищої освіти (студента) «за порушення навчальної дисципліни і правил внутрішнього розпорядку вищого закладу освіти», відповідно до п.14 «Відрахування студентів» «Положення про порядок переведення, відрахування та поновлення студентів вищих закладів освіти» - ознайомитися із положенням можна за посиланням: https://nmv.pnu.edu.ua/нормативні-документи/polozhenja/</p> <p>Спізнення на заняття небажані (максимально дозволене спізнення -10 хв). На заняттях не дозволяється користуватися мобільними телефонами та чи іншими мобільними пристроями під час заняття (крім випадків, передбачених навчальним планом та методичними рекомендаціями викладача). Забороняється списування. Забороняється займатися сторонніми справами на занятті (н-д, готуватись до інших занять).</p>
Додаткові бали	<p>Отримання додаткових балів за дисципліною можливе в разі виконання індивідуальних завдань, попередньо узгоджених з викладачем.</p> <p>Також за рішенням кафедри студентам, які брали участь у науково-дослідній роботі (роботі конференцій, студентських наукових гуртків та проблемних груп, підготовці публікацій), а також були учасниками олімпіад, конкурсів відповідно до «Положення про порядок організації та проведення оцінювання успішності студентів ДВНЗ “Прикарпатського національного університету ім. Василя Стефаника ” (введено в дію наказом ректора №799 від 26.11.2019) – стор. 3.</p>

Неформальна освіта	<p>Можливість зарахування результатів неформальної освіти регламентується «Положенням про порядок зарахування результатів неформальної освіти у ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника» (введено в дію наказом ректора №819 від 29.11.2019) - https://nmv.pnu.edu.ua/нормативні-документи/polozhenja/</p> <p>Як додаткові бали можуть зараховуватися курси пройдені на Coursera, Prometheus, EdEra та ін. Сумарна кількість додаткових балів за пройдені курси не перевищує 30 балів від загальної кількості балів.</p>
--------------------	---

Викладач
Байляк Марія Михайлівна, д.б.н., проф.

