



Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана
Огієнка
Факультет природничо-економічний
Кафедра біології та екології

СИЛАБУС
навчальної дисципліни
«МОЛЕКУЛЯРНА БІОЛОГІЯ ТА БІОХІМІЯ»

1. Загальна інформація про курс

Назва курсу, мова викладання	МОЛЕКУЛЯРНА БІОЛОГІЯ ТА БІОХІМІЯ Мова викладання – українська.
Викладачі	Григорчук Інна Дмитрівна, кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри біології та екології.
Профайл викладачів	https://biolog.kpnu.edu.ua/hryhorchuk-inna-dmytrivna/
E-mail	hryhorchuk@kpnu.edu.ua
Консультації	І.Д. Григорчук: вівторок 16.00–17.00 Місце проведення консультацій – 05 аудиторія (фізико-математичний факультет), платформа MOODLE.

2. Анотація до курсу

Дисципліна відноситься до обов'язкових освітніх компонентів професійної підготовки і вивчається у 4-5 семестрі (заочна форма навчання) чи 8 семестрі (денна форма навчання). Предметом вивчення навчальної дисципліни є структура різних біомолекул, які виконують функцію будівельних блоків при утворенні біологічних структур і являються складовою частиною живих організмів, та механізми їх синтезу й деградації. Тісно пов'язана з низкою біологічних дисциплін і у комплексі з цитологією, мікробіологією, біохімією, генетикою навчальний курс формує у здобувача вищої освіти цілісну уяву про функціонування живого організму, зокрема про будову, значення та функціонування білків і нуклеїнових кислот, особливості збереження та відтворення генетичної інформації.

3. Мета і цілі курсу

Метою викладання навчальної дисципліни «Молекулярна біологія та біохімія» є формування загальних знань та вмінь щодо будови і функцій основних хімічних речовин живої матерії, біохімічних реакцій та особливостей метаболізму багатьох органічних речовин, що входять до складу, або утворюються у тканинах організму, а саме: хімічні перетворення й біосинтез білків, нуклеїнових кислот, ліпідів, вуглеводів, роль ферментів та біологічних мембран у процесах анаболізму та катаболізму біоорганічних молекул.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни є:

- вивчити просторову структуру і функції основних хімічних компонентів живої матерії;
- засвоїти особливості синтезу білків, нуклеїнових кислот, вуглеводів, ліпідів, ферментів, вітамінів, гормонів;
- формувати уявлення про методи наукових досліджень у галузі молекулярної біології та біохімії;
- формувати знання про механізми збереження та відтворення генетичної інформації на молекулярному рівні;
- розвивати уміння застосовувати отримані теоретичні знання на практиці.

Інтегральна компетентність: Здатність розв'язувати складні спеціалізовані завдання та практичні проблеми у галузі середньої освіти або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів біології, географії, освітніх наук, і характеризується

комплексністю та невизначеністю педагогічних умов організації освітнього процесу в закладах загальної середньої освіти.

Загальні (ЗК) та спеціальні (фахові) компетентності (СК):

ЗК 10	Здатність застосовувати набуті знання в практичних ситуаціях.
ЗК 11	Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
СК 01	Здатність оперувати біологічними поняттями, законами, концепціями, вченнями і теоріями біології для пояснення та розвитку в учнів розуміння цілісності та взаємозалежності живих систем і організмів.
СК 02	Здатність розкривати загальну структуру біологічної науки, сутність біологічних явищ, процесів і технологій та розв'язувати біологічні задачі.
СК 03	Здатність характеризувати досягнення біологічної науки та її роль у житті суспільства для збереження біорізноманіття.
СК 04	Здатність розуміти та вміти пояснити будову, функції, життєдіяльність, розмноження, класифікацію, походження, поширення, використання живих організмів і систем усіх рівнів організації.
СК 11	Здатність розуміти основи цілісної природничо-наукової картини світу через міжпредметні зв'язки.
СК 12	Здатність здійснювати безпечні біологічні дослідження в лабораторії та природних умовах, інтерпретувати результати досліджень.
СК 13	Здатність до комплексного планування, організації та здійснення навчальних проєктів, підготовки аналітичної звітної документації, презентацій.

4. Формат курсу

Стандартний курс (очний). Можливе застосування об'єктно-модульного динамічного середовища навчання Moodle та застосунок для проведення відеоконференцій.

5. Результати навчання

ПРН 05	Володіти біологічною термінологією, номенклатурою, вільно оперувати нею.
ПРН 06	Знати та розуміти основні концепції, теорії та загальну структуру біологічної науки, основні етапи її розвитку.
ПРН 07	Знати будову та основні функціональні особливості підтримання життєдіяльності живих організмів.
ПРН 09	Знати основні закони і положення генетики, молекулярної біології, теорії еволюції.
ПРН 13	Виконувати експериментальні польові та лабораторні дослідження з біології, інтерпретувати результати досліджень.

6. Обсяг і ознаки курсу

Найменування показників	Характеристика навчального курсу	
	денна форма навчання	заочна форма навчання

Освітньо-професійна програма	Середня освіта (Біологія та здоров'я людини. Географія) галузі знань 01 Освіта / Педагогіка спеціальності 014 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)	
Рік навчання / рік викладання	Четвертий	Другий-третій
Семестр вивчення	8	4-5
Кількість кредитів ЄКТС	3	3
Загальний обсяг годин	90	90
Кількість годин навчальних занять	44	12
Лекційні заняття	22	6
Лабораторні заняття	22	6
Самостійна та індивідуальна робота	46	78
Форма підсумкового контролю	залік	залік

7. Пререквізити курсу

Дисципліни-пререквізити: Базовою основою для вивчення молекулярної біології та біохімії є цитологія та гістологія з основами ембріології, хімія тощо. У той же час матеріал, висвітлений у курсі молекулярної біології та біохімії, поповнюватиметься у курсі генетики з основами селекції.

8. Технічне й програмне забезпечення, обладнання

Під час викладання дисципліни «Молекулярна біологія та біохімія» використовується наступне обладнання: роздатковий методичний матеріал, ілюстративний матеріал відповідно до теми заняття. Можливе використання проектора й ноутбука / персонального комп'ютера для створення презентацій у форматі MS Power Point. Передбачається застосування об'єктно-модульного динамічного середовища навчання MOODLE.

9. Політика курсу

Відвідування занять. Очікується, що здобувачі вищої освіти відвідуватимуть лекційні та практичні заняття. Під час відвідування всіх видів занять і консультацій очікується дотримання правил внутрішнього розпорядку Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка та етичних норм поведінки.

Очікується, що здобувачі вищої освіти дотримуватимуться термінів виконання усіх видів робіт, передбачених курсом. За несвоєчасно подані роботи / завдання (з порушенням визначених термінів) знижуватимуться бали.

Якщо здобувач вищої освіти не відпрацював пропущені навчальні заняття, не виправив оцінки 0,1,2,3, отримані на навчальних заняттях, виконав завдання модульної контрольної роботи (МКР) або самостійної роботи менше ніж на 60% від максимальної кількості балів, виділених на ці види робіт, він вважається таким, що має академічну заборгованість за результатами поточного контролю.

Пропущені заняття здобувач вищої освіти має відпрацювати. За відпрацьовані лекційні заняття оцінки не ставляться, за практичні заняття нараховуються бали середнього (4, 5, 6), достатнього (7, 8, 9) та високого рівня (10, 11, 12).

Очікується, що здобувачі вищої освіти поступово відпрацьовуватимуть пропущені заняття й завершать цей процес вчасно (до останнього практичного заняття з дисципліни). Відпрацювання лекційного заняття передбачає знання здобувачем питань плану.

Відпрацювання пропущеного практичного заняття передбачає опанування теоретичних питань плану заняття й виконання запланованих завдань.

Очікується, що здобувач вищої освіти не будуть запізнюватися на заняття, а мобільні телефони під час занять використовуватимуть лише з освітньою метою.

Академічна доброчесність. Дотримання академічної доброчесності регулюється Кодексом академічної доброчесності Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка та Положенням про дотримання академічної доброчесності науково-педагогічними працівниками та здобувачами вищої освіти Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка.

Очікується, що роботи здобувачів освіти будуть їх оригінальними міркуваннями. Відсутність покликань на використані джерела, фабрикування джерел списування, втручання в роботу інших студентів становлять, але не обмежують приклади можливої академічної недоброчесності. Списування під час контрольних робіт та екзамену заборонені (зокрема, з використанням мобільних пристроїв). Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі здобувача освіти та фактів списування є підставою для її незарахування викладачем (незалежно від масштабів плагіату чи обману).

Неформальна / інформальна освіта. Визнання результатів неформальної та (або) інформальної освіти. У випадку, якщо здобувач освіти отримав знання у неформальній та інформальній освіті, зарахування результатів навчання здійснюється згідно «Порядку визнання результатів навчання здобувачів вищої освіти, отриманих шляхом здобуття неформальної/інформальної освіти в Кам'янець-Подільському національному університеті імені Івана Огієнка» (<https://drive.google.com/file/d/19GCSM3y-K496gs8RQJp0mO9FjUJumB4T/view>). Зокрема, якщо здобувач вищої освіти надає сертифікати про участь у вебінарах, семінарах, майстер-класах, тренінгах, тематика яких відповідає пропонованій тематиці ІНДЗ з навчальної дисципліни, то викладач зараховує ІНДЗ із максимальним балом.

Література. Для пошуку рекомендованої літератури здобувачі освіти можуть послуговуватися бібліотекою університету, кафедри біології та екології та Інтернет-ресурсами. Здобувачі вищої освіти заохочуються до використання літератури, якої немає з-поміж рекомендованої.

Комунікування з викладачем. Спілкування з викладачами здійснюється під час лекційних і практичних занять (участь у бесідах, дискусіях, відповіді на питання тощо). Очікується, що здобувачі освіти будуть задавати викладачам запитання, цікавитися додатковими відомостями й сучасними науковими знаннями з курсу.

Викладачі щотижня проводять консультації.

10. Схема курсу

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	зокрема				
лк		пз	лаб.	інд.	с.р.	
Змістовий модуль 1						
Тема 1. Вступ до молекулярної біології та біохімії.	11	2	-	2	-	7
Тема 2. Структура та функції білків та нуклеїнових кислот. Ферменти.	15	4	-	4	-	7
Тема 3. Будова, властивості, біологічна роль вуглеводів та ліпідів.	15	4	-	4	-	7
Тема 4. Вітаміни та гормони.	15	4	-	4	-	7
Тема 5. Матричний синтез нуклеїнових кислот. Реплікація та транскрипція.	15	4	-	4	-	7
Тема 6. Синтез білка та його	11	2	-	2	-	7

регуляція.						
Тема 7. Метаболізм, загальні уявлення про обмін речовин та енергії в організмі.	8	2	-	2	-	4
Разом годин	90	22	-	22	-	46

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	заочна форма					
	усього	зокрема				
лк		пз	лаб.	інд.	с.р.	
Змістовий модуль 1						
Тема 1. Вступ до молекулярної біології та біохімії.	13	1	-	1	-	11
Тема 2. Структура та функції білків та нуклеїнових кислот. Ферменти.	13	1	-	1	-	11
Тема 3. Будова, властивості, біологічна роль вуглеводів та ліпідів.	13	1	-	1	-	11
Тема 4. Вітаміни та гормони.	13	1	-	1	-	11
Тема 5. Матричний синтез нуклеїнових кислот. Реплікація та транскрипція.	13	1	-	1	-	11
Тема 6. Синтез білка та його регуляція.	13	1	-	1	-	11
Тема 7. Метаболізм, загальні уявлення про обмін речовин та енергії в організмі.	12	-	-	-	-	12
Разом годин	90	6	-	6	-	78

11. Система оцінювання та вимоги

Розподіл балів, що присвоюються здобувачам вищої освіти:

Поточний і модульний контроль			Залік (сума)
Поточний контроль	Самостійна робота	МКР	100
40 балів	20 балів	40 балів	

Поточний контроль (40 балів)

Максимальний бал оцінки поточної успішності здобувачів ВО на навчальних заняттях – 12.

Здобувач вищої освіти, знання, уміння і навички якого на навчальних заняттях за 12-бальною шкалою оцінено від 1 до 3 балів, вважається таким, що недостатньо підготувався до цих занять і має академічну заборгованість за результатами поточного контролю. Поточну заборгованість, пов'язану з невідповідністю або недостатньою підготовленістю до навчальних занять, здобувач вищої освіти повинен ліквідувати. За ліквідацію поточної заборгованості нараховуються бали середнього (4, 5, 6), достатнього (7, 8, 9) та високого рівня (10, 11, 12).

**Критерії оцінювання знань, умінь, навичок студентів
на навчальних заняттях**

Тип навчальних	Оцінка в балах	Критерії оцінювання
Початковий (понятійний)	1	Здобувач вищої освіти володіє навчальним матеріалом на рівні засвоєння окремих термінів, фактів без зв'язку між ними: відповідає на запитання, які потребують відповіді „так” чи „ні”.
	2	Здобувач вищої освіти не достатньо усвідомлює мету навчально-пізнавальної діяльності, робить спробу знайти способи дій, розповісти суть заданого, проте відповідає лише за допомогою викладача на рівні „так” чи „ні”; може самостійно знайти в підручнику відповідь.
	3	Здобувач вищої освіти намагається аналізувати на основі елементарних знань і навичок; виявляє окремі закономірності; робить спроби виконання завдань репродуктивного характеру; за допомогою викладача виконує прості завдання за готовим алгоритмом.
Середній (репродуктивний)	4	Здобувач вищої освіти володіє початковими знаннями, здатний виконати завдання за зразком; орієнтується в термінах, поняттях; самостійне опрацювання навчального матеріалу викликає значні труднощі.
	5	Здобувач вищої освіти розуміє суть навчальної дисципліни, може дати визначення понять, категорій (однак з окремими помилками); вміє працювати з підручником, самостійно опрацьовувати частину навчального матеріалу; виконує прості завдання за алгоритмом, але окремі висновки є нелогічними та непослідовними.
	6	Здобувач вищої освіти розуміє основні положення навчального матеріалу, може поверхнево аналізувати факти, явища, робить певні висновки; відповідь може бути правильною, проте недостатньо осмисленою; самостійно відтворює більшу частину матеріалу; вміє застосовувати знання під час виконання практичних завдань за алгоритмом, послуговуватися додатковими джерелами.
Достатній (алгоритмічно дієвий)	7	Здобувач вищої освіти правильно і логічно відтворює навчальний матеріал, оперує базовими поняттями, встановлює причинно-наслідкові зв'язки між ними; вміє наводити приклади на підтвердження певних думок, застосовувати теоретичні знання у стандартних ситуаціях; самостійно користуватися додатковими джерелами; правильно використовувати термінологію; складати таблиці, схеми.
	8	Знання студента досить повні, він вільно застосовує вивчений матеріал у стандартних ситуаціях; вміє аналізувати, робити висновки; відповідь повна, логічна, обґрунтована, однак з окремими неточностями; вміє самостійно працювати, може підготувати реферат і обґрунтувати його положення.
	9	Здобувач вищої освіти вільно володіє вивченим матеріалом, застосовує знання у дещо змінених ситуаціях, вміє аналізувати і систематизувати інформацію, робить аналітичні висновки, використовує загальновідомі докази у власній аргументації; чітко тлумачить предметні поняття, категорії; може самостійно опрацьовувати матеріал, виконує прості творчі завдання; має сформовані типові навички.
Високий (творчо-)	10	Здобувач вищої освіти володіє глибокими і міцними знаннями та використовує їх у нестандартних ситуаціях; може визначати особливості процесів, фактів, явищ; робить аргументовані висновки; практично оцінює сучасні здобутки методики навчання біології; самостійно визначає мету власної діяльності; виконує творчі завдання; може сприймати іншу позицію як альтернативну; використовує знання, аналізуючи різні явища, процеси.
	11	Здобувач вищої освіти володіє узагальненими знаннями з навчальної

	дисципліни, аргументовано використовує їх у нестандартних ситуаціях; вміє знаходити джерела інформації та аналізувати їх, ставити і розв'язувати проблеми, застосовувати вивчений матеріал для власних аргументованих суджень у практичній діяльності (диспути, круглі столи тощо); спроможний за допомогою викладача підготувати виступ на студентську наукову конференцію; самостійно вивчити матеріал; визначити програму своєї діяльності.
12	Здобувач вищої освіти має системні, дієві знання, виявляє неординарні творчі здібності в навчальній діяльності; використовує широкий арсенал засобів для обґрунтування та доведення своєї думки; розв'язує складні проблемні ситуації та завдання; схильний до системно-наукового аналізу та прогнозу явищ; вміє ставити і розв'язувати проблеми, самостійно здобувати і використовувати інформацію; займається науково-дослідною роботою; логічно та творчо викладає матеріал в усній та письмовій формі; розвиває свої здібності й схильності; використовує різноманітні джерела інформації; моделює ситуації в нестандартних умовах.

Рейтингова оцінка у балах (r_k) знань, умінь і навичок здобувача вищої освіти на навчальних заняттях із навчальної дисципліни обчислюється після проведення навчальних занять та ліквідації поточної заборгованості, пов'язаної із пропусками занять, непередготовленістю або недостатньою підготовленістю до них, за такою формулою:

$$r_k = (0,05r_k^c + 0,4) * R_k,$$

де r_k^c – середня оцінка навчальної діяльності здобувача на заняттях, тобто частка від ділення суми всіх (позитивних від 4 до 12) оцінок на їх кількість, R_k – максимально можливий бал оцінювання результатів навчальної діяльності з дисципліни чи змістового модуля.

Самостійна робота (20 балів)

Перевірку питань й завдань самостійної роботи (СР), які здобувачі освіти готують на практичні заняття, здійснює викладач, який їх проводить. Їх оцінювання є складником загальної оцінки, що виставляється здобувачу освіти на практичному занятті.

Контроль за іншими видами самостійної роботи здійснює лектор на консультаціях.

До того ж, самостійна робота передбачає опрацювання матеріалу лекційних занять, попередню підготовку до практичних занять; виконання завдань і вправ в позааудиторний час; підготовку до обговорення окремих теоретико-практичних тем; самостійне вивчення окремих теоретичних тем курсу; підготовка до написання модульної контрольної роботи; відвідування консультацій (згідно з графіком консультацій кафедри).

Здобувачі освіти, які за виконання завдань СР отримали рейтинговий бал менший 60% від максимальної кількості балів, виділених на цей вид роботи, а також ті, що не з'явилися на звіт за виконання СР на консультації, або не виконали її завдань, вважаються такими, що мають академічну заборгованість за результатами поточного контролю, ліквідація якої є обов'язковою.

Критерії оцінювання знань, умінь, навичок здобувачів вищої освіти самостійної роботи

Оцінка в балах	Критерії оцінювання
12	Здобувач вищої освіти недостатньо опрацьовує навчальний матеріал, відтворює отриману інформацію непослідовно, у відповідях наявні помилки.

13-14	Здобувач вищої освіти самостійно користується додатковими джерелами і правильно використовує термінологію, може підготувати коротке усне повідомлення і обґрунтувати його положення.
15-16	Здобувач вищої освіти може самостійно опрацьовувати матеріал, виконує прості творчі завдання.
17-18	Здобувач вищої освіти самостійно виконує творчі завдання, може підготувати презентацію за наданим завданням, виступ на студентську наукову конференцію.
19-20	Здобувач вищої освіти займається науково-дослідною роботою, розвиває свої здібності й схильності і може використати набуті знання з дисципліни.

Модульна контрольна робота (40 балів)

Модульна контрольна робота виконується у письмовій формі. До її написання допускаються всі здобувачі вищої освіти. Позитивну оцінку за МКР не рекомендується покращувати.

Здобувачі вищої освіти, які за результатами виконання МКР отримали рейтинговий бал менший 60% від максимальної кількості балів, виділених на цей вид роботи, а також ті, що не з'явилися для її виконання або не виконали її завдань, вважаються такими, що мають академічну заборгованість за результатами поточного контролю, ліквідація якої є обов'язковою.

Підсумковий рейтинг з кредитного модуля (дисципліни)

Рейтингова оцінка з кредитного модуля	Оцінка за шкалою ECTS	Оцінка за національною шкалою
90-100 і більше	A (відмінно)	відмінно
82-89	B (дуже добре)	добре
75-81	C (добре)	
67-74	D (задовільно)	задовільно
60-66	E (достатньо)	
35-59	FX (незадовільно з можливістю повторного складання)	незадовільно
34 і менше	F (незадовільно з обов'язковим проведенням додаткової роботи щодо вивчення навчального матеріалу кредитного модуля)	

Перескладання рейтингових оцінок (від 60 і більше балів) з метою їх підвищення дозволяється лише у виняткових випадках за погодженням з деканом факультету та з дозволу ректора університету.

Рейтингова оцінка у балах знань, умінь і навичок здобувача вищої освіти на навчальних заняттях з навчального (змістового) модуля обчислюється після проведення цих занять та ліквідації поточної заборгованості, пов'язаної з пропусками занять, непередготовленістю або недостатньою підготовленістю до них.

12. Література

1. Гиль М.І., Сметана О.Ю., Юлевич О.І., Баркарь Є.В., Горбатенко І.Ю., Нежлуктенко Т.І., Барановський Д.І., Повод М.Г. Молекулярна генетика та технології дослідження генома: навч. посіб. - стереотип. вид. - Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2019. – 318 с.
2. Григорчук І.Д., Душанова Т.В. Робочий зошит для виконання лабораторних робіт з дисципліни «Біохімія» для студентів природничого факультету. – Кам'янець-Подільський : ТОВ «Друкарня «Рута», 2019. – 78 с.

3. Григорчук І.Д., Тютюнник О.С. Методичні вказівки до самостійної роботи студентів з навчальної дисципліни «Біохімія». – Кам'янець-Подільський : ТОВ «Друкарня «Рута», 2019. – 69 с.
4. Григорчук І.Д. Біохімія (курс лекцій). – Кам'янець-Подільський : ПП «Медобори-2006», 2017. – 240 с.
5. Григорчук І.Д. Молекулярна біологія (курс лекцій). – Кам'янець-Подільський : ТОВ «Друкарня «Рута», 2019. – 133 с.
6. Губський Ю.І. Біологічна хімія: Підручник. – Київ-Тернопіль: Укрмедкнига, 2000. – 508 с.
7. Сиволоб А.В. Молекулярна біологія : підручник / А.В. Сиволоб. – К. : Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2008. – 384 с.
8. Столяр О.Б. Молекулярна біологія: навчальний посібник. – Київ: КНТ, 2015. – 226 с.