

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



Факультет природничих наук

Кафедра біохімії та біотехнології

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ГЕНЕТИКА

Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Освітня програма	Біохімія, біотехнологія та методологія біологічних досліджень
Спеціальність	091 Біологія та біохімія
Галузь знань	09 Біологія

Затверджено на засіданні кафедри біохімії та біотехнології
Протокол № 1 від “29” серпня 2023 р.

м. Івано-Франківськ – 2023 р.

1. Загальна інформація

Назва дисципліни	Генетика
Викладач(і)	Господарьов Дмитро Валерійович Юркевич Ігор Степанович
Контактний телефон викладача	+38 (0342) 59 61 71 (робочий)
E-mail викладача	dmytro.gospodaryov@pnu.edu.ua
Формат дисципліни	Очний
Обсяг дисципліни	3 кредити ЄКТС, 90 год.
Посилання на сайт дистанційного навчання	https://d-learn.pnu.edu.ua/
Консультації	Формат консультацій: Очні – у робочі години, Онлайн-консультації – шляхом листування електронною поштою або на платформах Zoom, Google Meet або Skype. Час консультацій узгоджується з викладачем через усну домовленість або листування електронною поштою.

2. Анотація до навчальної дисципліни

Предметом вивчення навчальної дисципліни є закономірності організації, реалізації та передачі інформації про особливості будови тіла та обміну речовин від батьків нащадкам. В курсі вивчатимуться основи будови нуклеїнових кислот – основних носіїв генетичної інформації, принципи реалізації генетичної інформації, особливості будови хромосом, розглядатимуться поняття «ген», «алель», «ознака», «генотип», «фенотип» тощо. Значна частина курсу буде присвячена вивченню закономірностей успадкування ознак – законам Менделя, особливостям взаємодії неалельних генів, зчепленому успадкуванню та успадкуванню ознак, які залежать від генів мітохондрій та хлоропластів. Частина курсу буде присвячена основним джерелам мінливості живих організмів – мутаціям та рекомбінації. Розглядатимуться різні типи мутагенів, види мутацій та шляхи їхнього виявлення. Вивчатимуться основи популяційної генетики, закономірності зміни частот алелів у популяціях. На лабораторних заняттях розглядатимуться задачі на аналіз результатів генетичних схрещувань. Частина лабораторних занять буде присвячена проведенню схрещувань особин плодової мушки *Drosophila melanogaster* з певними ознаками з подальшим аналізом фенотипу нащадків.

3. Мета та цілі навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни є сформулювати поняття про організацію та механізми реалізації генетичної інформації, закономірності її передачі від батьків нащадкам, залежність ознак від біохімічних процесів, які відбуваються в клітинах живих організмів.

Основними цілями вивчення дисципліни є навчити студентів

- оперувати прикладами, які відображають залежність прояву конкретних ознак від конкретних білків, які, в свою чергу, кодуються певними генами;
- розв'язувати задачі з генетики різних рівнів складності, застосовуючи знання про основні, відомі на сьогодні, закономірності успадкування ознак та збереження частоти алелів у популяціях;
- застосовувати на практиці математичні та статистичні методи, зокрема, ті, які дозволяють оцінити достовірність різниці між розподілами;
- орієнтуватись в сучасних методах генної інженерії, зокрема в технологіях, які дозволяють збільшити або заблокувати експресію певних генів;
- оперувати прикладами генетичних захворювань, спричинених точковими мутаціями або хромосомними аберациями.

4. Програмні компетентності та результати навчання

Загальні компетентності:

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.

Фахові компетентності:

СК01. Здатність застосовувати знання та вміння з математики, фізики, хімії та інших суміжних наук для вирішення конкретних біологічних завдань.

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.

СК06. Усвідомлення необхідності збереження біорізноманіття, охорони навколишнього середовища, раціонального природокористування.

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.

Програмні результати навчання:

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

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.

ПР17. Розуміти роль еволюційної ідеї органічного світу.

5. Організація навчання

Обсяг навчальної дисципліни	
Вид заняття	Загальна кількість годин
лекції	26
семінарські заняття / практичні / лабораторні	10
самостійна робота	54

Ознаки навчальної дисципліни			
Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / вибіркового
3	091 Біологія та біохімія	2	Нормативний

Тематика навчальної дисципліни			
Тема	кількість год.		
	лекції	заняття	сам. роб
Тема 1. Гени і геноми: Нуклеїнові кислоти та білки – біополімери. Гени та генетична інформація. Генетичний код. Види геномів.	2	0	6
Тема 2. Механізм реалізації генетичної інформації: Центральна догма молекулярної біології. Зв'язок між генами та ознаками. Основні принципи регуляції експресії генів.	2	0	6
Тема 3. Мутації: Види мутацій. Значення мутацій. Мутагени. Алелі. Поліморфізм.	4	2	4
Тема 4. Методи генетики: Правила проведення генетичних схрещувань. Створення генетичних карт. Методи цитогенетики. Тетрадний аналіз. Міжалельна комплементация.	2	0	6
Тема 5. Закономірності успадкування: Генотип і фенотип. Закони Менделя. Комплементарність. Епістаз. Полімерія.	4	2	6
Тема 6. Взаємодія генотипу і середовища: Плейотропна дія генів. Експресивність і пенетрантність. Епігенетичні фактори, які впливають на прояв ознак. Приклади впливу довкілля на прояв ознак через модифікацію нуклеїнових кислот або регуляторних білків.	2	0	6
Тема 7. Зчеплене успадкування: Приклад успадкування генів, розміщених на одній хромосомі. Успадкування ознак, зчеплених з Х-хромосою. Визначення статі у різних організмів.	2	2	4
Тема 8. Цитоплазматична спадковість: Приклади передачі ознак, пов'язаних з геномом хлоропластів. Приклади передачі ознак, пов'язаних з геномом мітохондрій. Гаплогрупи. Успадкування ендосимбіонтів. Приклади успадкування, пов'язаного з РНК зиготи.	2	0	6
Тема 9. Популяційна генетика: Закон Гарді-Вайнберга. Умови, за яких працює закон Гарді-Вайнберга. Загальна характеристика факторів, які впливають на частоти алелів у популяції.	2	2	4

Генетичний дрейф. Потік генів. Невипадкове спарювання. Закон гомологічних рядів.			
Тема 10. Генетика людини: Приклади аутосомно-домінантних патологій. Приклади аутосомно-рецесивних генетичних захворювань. Приклади генетичних захворювань, зчеплених з X-хромосою. Успадкування кольору очей у людини. Близнюковий метод. Дослідження родословних.	2	0	6
Тема 11. Молекулярно-біологічні та математичні підходи в генетиці: Генетичні нокауту та нокдауни. Основні принципи молекулярного клонування та створення генетично модифікованих організмів. Сіквенування геному. Домінантно-негативні мутанти. Система UAS/GAL4. Використання критерію χ^2 для оцінки достовірності різниці між двома розподілами.	2	2	6
ЗАГ.:	26	10	54

6. Система оцінювання навчальної дисципліни

Загальна система оцінювання навчальної дисципліни	<p>Максимальна оцінка за практичні (семінарські) та лабораторні заняття, і контроль самостійної роботи – 50 балів. Підсумкова оцінка розраховується як зважене середнє арифметичне з поточних оцінок.</p> <p>Максимальна оцінка за заняття – 5 балів.</p> <p>Максимальна оцінка за іспит – 50 балів.</p> <p>Максимальна оцінка за питання в білеті – 12,5 балів. Критерії оцінки за відповідь на запитання в білеті відповідають критеріям оцінки занять за п'ятибальною системою, а саме:</p> <p>10,0–12,5 – 5 7,5–9,5 – 4 5,0–7,0 – 3 < 5,0 – 2</p> <p>Мінімальна кількість балів за практичні та лабораторні заняття, та контроль самостійної роботи, необхідна для допуску до іспиту – 25 балів.</p>
Вимоги до письмових робіт	<p>Розв'язок задачі має бути оформлений у зошиті наступним чином: коротко умова задачі в лівій половині сторінки, в правій половині сторінки має бути розв'язок, який має включати пояснення логіки без скорочень, 2) схему схрещування (за потреби), 3) математичні розрахунки (за потреби). Розв'язок має завершуватись відповіддю, в якій чітко дані відповіді на питання, поставлені в задачі.</p>
Семінарські та практичні заняття	<p>Для отримання оцінки «Відмінно» («5») студент має бездоганно знати весь лекційний матеріал, а також мати додаткову інформацію з теми семінару. Студент має добре орієнтуватись в</p>

	<p>темі і вміти сформулювати обґрунтовані відповіді на запитання, які потребують інтеграції знань з інших дисциплін.</p> <p>Для отримання оцінки «Добре» («4») студент має знати лекційний матеріал (можливі несуттєві неточності) і вміти сформулювати правильну відповідь на запитання, які безпосередньо пов'язані з темою семінару і передбачають бездоганну орієнтацію в ній. Зокрема, має бути продемонстроване вміння влучно застосовувати отримані знання для розв'язання практичних завдань. Ця оцінка не вимагає самостійного опрацювання додаткової (але дотичної до лекційного матеріалу) інформації. Студент має пам'ятати основні поняття інших, зокрема суміжних, дисциплін. Проте, для отримання цієї оцінки не вимагається вміння залучати знання з інших дисциплін для розв'язання складних проблем.</p> <p>Оцінка «Задовільно» («3») ставиться в тих випадках, коли студент знає лекційний матеріал, але відтворює його з незначними неточностями, може дати відповідь тільки на прості запитання, які вимагають дати визначення, описати процес або ситуацію, розв'язати просту задачу на основі прикладу розв'язку.</p> <p>Оцінка «Незадовільно» («2») ставиться в тому випадку, коли студент не знає лекційного матеріалу або відтворює його зі значними неточностями, дає помилкові відповіді навіть на прості запитання, може розв'язати просту задачу з генетики тільки зі сторонньою суттєвою допомогою.</p>
Умови допуску до підсумкового контролю	<p>До підсумкового контролю допускаються студенти, які виконали та отримали оцінку за самостійну роботу, були присутніми на всіх практичних та лабораторних заняттях, та лекціях та отримали мінімум 25 балів допуску з 50 можливих. Якщо заняття були пропущені студентом з поважної причини, до допуску до підсумкового контролю дозволяється без відпрацювання пропущених занять, основним критерієм при оцінюванні на заліку буде рівень знань студента. Якщо студент пропустив лекційні та лабораторні заняття без поважної причини, то дозволяється одноразове відпрацювання всіх занять у кінці курсу – у формі усного опитування або виконання індивідуального завдання.</p>
Підсумковий контроль	<p>Форма контролю – усний екзамен за білетами з чотирма питаннями рівнозначної складності.</p>

7. Політика навчальної дисципліни

<p>Академічна доброчесність: політика дисципліни «Генетика» передбачає дотримання правил поведінки студентів і викладачів, передбачених Кодексом честі Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника (наказ ректора № 530 від 27 вересня 2022).</p> <p>Відвідування занять: студенти зобов'язані відвідувати усі заняття (лекції та практичні), незалежно у якій формі вони проводяться (аудиторно, дистанційно, індивідуальний графік навчання). Систематичні пропуски занять, без поважних на те причин, є підставою для</p>
--

недопущення студентів до складання семестрового контролю. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися термінів виконання усіх передбачених видів робіт.

Неформальна освіта: сертифікат про проходження курсу (Udemy, Prometheus, Coursera, DAAD), зміст якого частково або повністю відповідає змісту дисципліни дає можливість замінити або доповнити підсумковий тестовий контроль згідно з «Положенням про порядок зарахування результатів неформальної освіти у Прикарпатському національному університеті імені Василя Стефаника» (зі змінами, внесеними згідно з наказом ректора № 80 від 12 лютого 2021 (редакція 2)).

8. Рекомендована література

1. Генетика: підручник / А.В. Сиволоб, С.Р. Рушковський, С.С. Кир'яченко та ін.; за ред. А.В.Сиволоба. – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2008. – 320 с.
2. Генетика: курс лекцій [Текст] : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / Н. М. Кандиба. – Суми : Університетська книга, 2013. – 397 с.
3. Генетика : навч. посіб. для студ. ступеня «бакалавр» спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» галузі знань «Хімічна та біоінженерія» денної й заочної форм навчання/ О.Л. Січняк, Л.В. Капрельянц, О.О. Килименчук. – Херсон: Олді-Плюс, 2018. – 148 с.
4. Молекулярна біологія: підручник / А.В. Сиволоб. – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2008. – 384 с.
5. Demianchuk O.I., Ivanochko M.V., Gospodaryov D.V., Bayliak M.M. Rhodiola rosea and ferulic acid activate expression of genes related to autophagy and resistance to heat shock in mice of different age. – *Biotechnologia Acta*. – 2023. – Vol. 16, N2. – P. 15-17.
6. Bayliak M.M., Demianchuk O.I., Gospodaryov D.V., Abrat O.B., Lylyk M.P., Storey K.B., Lushchak V.I. Mutations in genes *cnc* or *dKeap1* modulate stress resistance and metabolic processes in *Drosophila melanogaster*. – *Comp. Biochem Physiol A Mol Integr Physiol*. – 2020. – N248.
7. Semaniuk U.V., Gospodaryov D.V., Feden'ko K.M., Yurkevych I.S., Vaiserman A.M., Storey K.B., Simpson S.J., Lushchak O. Insulin-like peptides regulate feeding preference and metabolism in *Drosophila*. *Front Physiol*. – 2018. – Vol. 9, N 1083.
8. Gospodaryov D.V., Lushchak O.V., Rovenko B.M., Perkhulyn N.V., Gerards M., Tuomela T., Jacobs H.T. *Ciona intestinalis* NADH dehydrogenase NDX confers stress-resistance and extended lifespan on *Drosophila*. *Biochim Biophys Acta*. – 2014. – Vol. 1837, N11. – P. 1861-1869.

Викладач

Доцент Дмитро ГОСПОДАРЬОВ