

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



Факультет **Природничих наук**

Кафедра біології та екології

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Прикладна генетика

Рівень вищої освіти – другий (магістерський)
(перший (бакалаврський); другий (магістерський); третій (освітньо-науковий))

Освітня програма Прикладна біологія

Спеціалізація (за наявності) Прикладна біологія

Спеціальність E1 Біологія та біохімія

Галузь знань E Природничі науки, математика та статистика

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол № 1 від “6” листопада 2025 р.

м. Івано-Франківськ – 2025 р.

1. Загальна інформація

Назва дисципліни	Прикладна генетика
Викладач (і)	к.б.н. доцент Сіренко А. Г.
Контактний телефон викладача	0684345246
E-mail викладача	artur.sirenko@pnu.edu.ua
Формат дисципліни	Очний
Обсяг дисципліни	3 кредити ЄКТС, год. 90
Посилання на сайт дистанційного навчання	https://d-learn.pnu.edu.ua/
Консультації	Очні групові та онлайн-консультації та аудиторні консультації

2. Анотація до навчальної дисципліни

Предметом вивчення навчальної дисципліни є прикладна генетика – наука, що вивчає спадковість і мінливість на всіх рівнях організації живого – від молекулярного до популяційного, процес успадкування, загальні закони спадковості, основні генетичні явища, взаємодію генів, будову і функціонування хромосом живих організмів, генетику статі живих організмів, мутагенез, організацію геному, методи і підходи використання цих знань на практиці – в селекції організмів, в медицині та методи використання генетичних підходів для біотехнології, в тому числі залучення методів генної та генетичної інженерії у продукцію речовин необхідних для діяльності людини, медицини зокрема.

3. Мета та цілі навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни є:

- Надати студентам суму знань щодо основних законів спадковості і мінливості – законів Менделя та їх використання на практиці.
- Ознайомити студентів з основними генетичними термінами і поняттями за їх застосуванням на практиці – в селекції та медицині.
- Ознайомити студентів з основними явищами, пов'язаними із взаємодією алельних генів – повним домінуванням, неповним домінуванням, проміжним успадкуванням, кодомінуванням, наддомінуванням, множинним алелізмом та практичною реалізацією знань про ці явища.
- Ознайомити студентів з причинами відхилень від законів Менделя та застосуванням знань про ці причини в класичній селекції, генній інженерії та медицині.
- Надати студентам суму знань про генетику статі живих організмів та зчеплене зі статтю успадкування та спадкові патології людини зчеплені зі статтю.
- Ознайомити студентів з основними явищами взаємодії неалелних генів – генами супресорами, генами модифікаторами, з явищами епістазу,

криптомерії, полімерії та з практичним застосуванням цих знань в класичній селекції, генній інженерії, медицині.

- Ознайомити студентів з процесом кросинговеру та використанням цього явища для картування генів живих організмів.

- Ознайомити студентів з особливостями генетики бактерій та з практичними методами вивчення бактеріального геному.

- Ознайомити студентів з явищами цитоплазматичної спадковості та спадковими патологіями людини, що зумовлені цитоплазматичною спадковістю.

- Ознайомити студентів з процесом мутагенезу, з класифікацією мутацій, мутагенами та використанням мутагенезу в селекції, в генній та генетичній інженерії.

- Ознайомити студентів з модифікаціями живих організмів, морфозами та фенкопіями та з їх роллю в розвитку патологій людини.

Основними **цілями** вивчення дисципліни є:

- Створити в студентів уявлення про основні механізми успадкування ознак живих організмів – кількісних і якісних.

- Ознайоми студентів із сучасними методами цитогенетики та їх практичним застосуванням в діагностиці.

- Навчити студентів розв'язувати задачі з генетики різного типу і проводити генетичний аналіз.

- Ознайомити студентів з основними методами генної та генетичної інженерії.

4. Програмні компетентності та результати навчання

Загальні компетентності

ЗК03. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК05. Здатність розробляти та керувати проектами.

ЗК06. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

Спеціальні (фахові) компетентності

СК01. Здатність користуватися новітніми досягненнями біології, необхідними для професійної, дослідницької та/або інноваційної діяльності.

СК04. Здатність аналізувати і узагальнювати результати досліджень різних рівнів організації живого, біологічних явищ і процесів.

СК05. Здатність планувати і виконувати експериментальні роботи з використанням сучасних методів та обладнання.

Програмні результати навчання

ПР5. Аналізувати та оцінювати вплив досягнень біології на розвиток суспільства.

ПР6. Аналізувати біологічні явища та процеси на молекулярному, клітинному, організменному, популяційно-видовому та біосферному рівнях з точки зору

фундаментальних загальнонаукових знань, а також за використання спеціальних сучасних методів досліджень.

ПР8. Застосовувати під час проведення досліджень знання особливостей розвитку сучасної біологічної науки, основні методологічні принципи наукового дослідження, методологічний і методичний інструментарій проведення наукових досліджень за спеціалізацією.

ПР9. Планувати наукові дослідження, обирати ефективні методи дослідження та їх матеріальне забезпечення.

ПР12. Використовувати інноваційні підходи для розв'язання складних задач біології за невизначених умов і вимог.

ПР 13. Дотримуватися основних правил біологічної етики, біобезпеки, біозахисту, оцінювати ризики застосування новітніх біологічних, біотехнологічних і медико-біологічних методів та технологій, визначати потенційно небезпечні організми чи виробничі процеси, що можуть створювати загрозу виникнення надзвичайних ситуацій.

ПР16. Критично осмислювати теорії, принципи, методи з різних галузей біології для вирішення практичних задач і проблем.

ПР21. Володіти вміннями роботи із базами біологічних даних.

ПР24. Використовувати молекулярно-генетичні методи для вивчення популяційної структури та еволюційних процесів у природних популяціях живих організмів.

ПР25. Розробляти та впроваджувати біотехнологічні рішення для покращення якості навколишнього середовища та сталого розвитку біоресурсів.

5. Організація навчання

Обсяг навчальної дисципліни	
Вид заняття	Загальна кількість годин
лекції	14
практичні	16
самостійна робота	60

Ознаки навчальної дисципліни			
Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / вибіркового

I	E1 Біологія та біохімія	I	Вибірковий
---	-------------------------	---	------------

Тематика навчальної дисципліни			
Тема	кількість год.		
	лекції	заняття	сам. роб
Тема 1. Предмет та історія практичної генетики.	1	1	4
Тема 2. Закони Менделя та їх застосування на практиці.	1	2	5
Тема 3. Алелі, генотип і фенотип. Спадкові патології людини.	1	1	4
Тема 4. Причини відхилення від законів Менделя. Застосування знань про причини відхилення від законів Менделя на практиці.	1	1	5
Тема 5. Цитогенетика. Будова хромосом. Цитогенетичний аналіз в медичній та селекційній практиці. Хромосомні патології людини.	1	1	4
Тема 6. Генетика статі і зчеплене зі статтю успадкування. Спадкові патології людини зчеплені зі статтю.	1	2	5
Тема 7. Кросинговер. Картування генів.	1	1	4
Тема 8. Цитоплазматична спадковість. Мітохондріальні спадкові патології людини.	1	1	4
Тема 9. Генетика бактерій і вірусів. Картування генів бактерій та вірусів.	1	1	4
Тема 10. Мутації. Мутагени. Використання мутагенезу в селекції. Мутагенез і спадкові патології людини.	1	1	5
Тема 11. Модифікації. Морфози. Фенокопії. Тератогенез.	1	1	4

Тема 12. Популяційна генетика. Застосування закону Гарді-Вайнберга-Кастла.	1	1	4
Тема 13. Онкогенетика та імуногенетика. Генетична діагностика онкологічних та імунологічних патологій.	1	1	4
Тема 14. Основи генної інженерії.	1	1	4
ЗАГ.:	14	16	60

6. Система оцінювання навчальної дисципліни

<p>Загальна система оцінювання навчальної дисципліни</p>	<p>Оцінювання – це заключний етап навчальної діяльності студента, спрямований на визначення успішності навчання.</p> <p>Методи контролю</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Модульний контроль (контрольні роботи). 2. Поточний контроль здійснюється шляхом опитування/тестування кожної теми теоретичного матеріалу, захисту лабораторних робіт та індивідуального завдання. 3. Залік. <p>Оцінка знань студентів здійснюється за 100 бальною шкалою:</p> <p>Оцінка з даного курсу виставляється як сума оцінок за відвідування лекцій (7 лекції по 2 бали, всього – 14 балів), роботи на семінарах (7 семінари / лабораторні по 5 балів, всього — 35 балів) та оцінки підсумкового контролю – залік (51 бал)</p> <p>Поточний контроль здійснюється шляхом опитування/тестування по кожній темі теоретичного матеріалу, захисту всіх практичних робіт, оцінювання виконання індивідуального завдання (проект, реферат, мультимедійна презентація, набір таблиць, препаратів, участь в олімпіаді тощо). При цьому враховуються відвідуваність занять, активність та креативність студента при виконанні кожного завдання. Поточне оцінювання проводиться за десятибальною шкалою, а в кінці вираховується середнє арифметичне з оцінок за всі види робіт. Максимальна кількість балів – 5.</p> <p>Підсумковий модульний контроль – комплексна контрольна робота – також оцінюється за десятибальною шкалою. Студентам дозволено прездавати тільки незадовільні оцінки. Позитивні оцінки виставляються</p>
--	--

	тільки при успішному виконанні робіт і їх захисті. Повнота висвітлення матеріалу і кількість правильних відповідей повинні становити не менше 50% на 5 балів.
Вимоги до письмових робіт	У письмовій роботі студент повинен продемонструвати уміння синтезувати теоретичні і практичні знання, отримані з лекцій та самостійної роботи. Під час підсумкового модульного завдання розглядаються контрольні питання, тести, лексичний мінімум, ситуаційні задачі, запропоновані у методичних розробках для студентів, здійснюється контроль практичних навиків і умінь за темами курсу. Усі відповіді повинні бути подані чітко, грамотно, логічно, конструктивно, у заданій послідовності.
Семінарські заняття	Практичні роботи (семінари) вимагають від студентів дотримання певних правил, прописаних у методичних рекомендаціях до даного виду робіт, що впливає на оцінювання їх виконання. При оцінюванні практичних робіт враховується: рівень теоретичної підготовки, розуміння мети та завдання роботи, логічність та грамотність зроблених висновків. Максимальна кількість балів за практичну роботу - 19.
Умови допуску до підсумкового контролю	Підсумковий контроль здійснюється після завершення вивчення всіх тем учбової дисципліни. До підсумкового контролю допускаються студенти, які були присутні на всіх передбачених програмою лекційних і практичних заняттях і при вивченні поточних тем набрати не менше 25-ти балів. Студенти, які мали пропуски учбових занять, дозволяється ліквідувати заборгованість на протязі наступних після пропуску двох тижнів.
Підсумковий контроль	Залік. Форма здачі – комбінована. Білет складається з теоретичних питань і задачі. Розподіл балів: 30 балів максимум за кожне теоретичне питання і 40 балів максимум за задачу. Сумарно – 100 балів максимум. А – відмінно – 90 – 100 балів, В – добре 80 – 89 балів. С – достатньо добре 70 – 79 балів. D – задовільно – 60 – 69 балів. E – достатньо задовільно – 50 – 59 балів. F – незадовільно – до 50 балів.

7. Політика навчальної дисципліни

Організація навчального процесу здійснюється на основі кредитно-модульної системи відповідно до вимог Болонського процесу із застосуванням модульно-рейтингової системи оцінювання успішності студентів. Зараховуються бали, набрані при поточному тестуванні, самостійній роботі та бали підсумкового тестування. При цьому обов'язково враховується присутність студента на заняттях та його активність під час практичних робіт. Недопустимо: пропуски та запізнення на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття (крім випадків, передбачених навчальним планом та методичними рекомендаціями викладача); списування та плагіат; несвоєчасне виконання поставленого завдання, наявність незадовільних оцінок за 50% і більше зданого теоретичного і практичного матеріалу.

8. Рекомендована література

1. Emmanuel C., Ignacimuthu S., Vincent S. (2019) *Applied Genetics: Recent Trends and Techniques*. *MPJ Publishers*. 456 p.
2. Hayward G. (2020) *Applied Genetics*. *Nelson Thornes (Publishers) Ltd*. 520 p.
3. Miesfeld R. L. (2019) *Applied Molecular Genetics*. *Stony Brook*. 340 p.
4. Lamb B. C. (2021) *The Applied Genetics of Humans, Animals, Plants and Fungi*. 2nd Edition. *Imperial College London, London*. 644 p.
5. Reiser J. (2020) *Applied Molecular Genetics*. *Advances in Biochemical Engineering/Biotechnology (ABE)*. 420 p.
6. Paterson D. (2021) *Applied Genetics*. *Part of Science and Technology S*. 380 p.
7. Czarnecki L. (2025) *Handbook of Theoretical and Applied Genetics*. *Arcler Press LLC*. 840 p.
8. Skirton H., Patch C., Williams J. (2022) *Applied Genetics in Healthcare*. *Taylor & Francis. London*. 646 p.
9. Linn B. (2021) *Exercises in Applied Genetics*. *Cambridge University Press*. 412 p.
10. Khan M. S. (2022) *Applied Molecular Biotechnology. The Next Generation of Genetic Engineering*. *CRC Press*. 540 p.
11. Adem M. A. (2023) *Molecular Biology and Applied Genetics*. *Jimma University*. 529 p.
12. Kumari V. (2024) *Applied Genetics*. *Agrotech Press*. 483 p.
13. Jorde L. B., Carey J. C., Bamshad M. J. (2019) *Medical Genetics*. 6th Edition. *Elsevier*. 900 p.
14. Schaefer G. B., Thompson J. N. (2020) *Medical Genetics: An Integrated Approach*. *Access medicine*. 740 p.
15. Mueller R. F. (2021) *Elements of Medical Genetics*. 11th edition. *Churchill Livingstone*. 670 p.
16. Gardner R. J., Sutherland G. R. (2024) *Chromosome Abnormalities and Genetic Counselling*, *Oxford University Press*. 360 p.

17. Harper P. S. (2021) Practical Genetic Counselling. 4th edition. *Butterworth Heinemann*. 430 p.
18. Rimoin D. L., Connor J. M., Pyeritz R. S. (2020) Principles and Practice of Medical Genetics. 3rd edition. *Churchill Livingstone*. 543 p.
19. Hodgson S.V., Maher E. R. (2022) A practical guide to human cancer genetics. *Cambridge University Press*. 639 p.
20. Nicholl D. S. (2023) An Introduction to Genetic Engineering. 4rd edition. *Cambridge University Press*. 876 p.
21. Kurnaz I. A. (2024) Techniques in Genetic engineering. *CRC Press*. 902 p.
22. Táriba H. E. L. (2023) Agricultural Genetics. *Springer Cham*. 589 p.
23. Suza W., Lee D. (2021) Genetics, Agriculture, and Biotechnology. *Iowa State University*. 843 p.
24. Сіренко А. Г. (2023) Основи загальної та медичної генетики. Івано-Франківськ, 511 с.

Викладач

Сіренко А. Г., доцент кафедри біології та екології