

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ СВИНАРСТВА І АГРОПРОМИСЛОВОГО
ВИРОБНИЦТВА НААН**

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Директор Інституту свинарства і АПВ НААН,
Олександр ЦЕРЕНЮК
_____ 2025 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОСНОВИ ГЕНЕТИКИ
(вибіркова дисципліна)

Рівень вищої освіти – третій (освітньо-науковий)

Спеціальність – Н2 «Тваринництво»

Галузь знань – Н «Сільське, лісове, рибне господарство та ветеринарна медицина»

Кваліфікація – PhD доктор філософії

Полтава – 2025

Робоча програма з дисципліни «Основи генетики» для здобувачів вищої освіти кваліфікації PhD доктор філософії, спеціальності Н2 «Тваринництво»

Розробник:

Саєнко А.М. в.о. завідувача лабораторії генетики Інституту свинарства, кандидат сільськогосподарських наук, старший дослідник.

Рецензенти:

Почерняєв К.Ф. - головний науковий співробітник лабораторії генетики Інституту свинарства і АПВ НААН, доктор сільськогосподарських наук, професор;

Войтенко С. Л. – провідний науковий співробітник лабораторії наукових досліджень інтелектуальної власності та маркетингу інновацій Інституту свинарства і АПВ НААН, доктор сільськогосподарських наук, професор.

Схвалено Вченою радою Інституту свинарства і АПВ

Протокол № 16 від 16 грудня 2025 року.

1.Опис навчальної дисципліни

Елементи характеристики	Денна форма навчання
Загальна кількість годин -	90
Кількість кредитів -	3
Місце в індивідуальному навчальному плані студента	Вибіркова (цикл спеціальної (фахової підготовки)
Рік навчання	1-й
Семестр	2-й
Лекції (годин)	14
Практичні (семінарські) (годин)	16
Самостійна робота (годин)	60
Вид підсумкового контролю	Залік

2. Заплановані результати навчання

Мета навчальної дисципліни надання аспірантам теоретичних знань та практичних навичок з молекулярної й популяційної генетики для їх застосування у сільському господарстві, зокрема у селекції та збереженні генетичних ресурсів тварин.

Завданням навчальної дисципліни є ознайомити аспірантів з генетичними основами спадковості та мінливості організмів. Розкрити роль ДНК як матеріального носія спадкової інформації та механізми її наслідування. Вивчити класифікацію та властивості молекулярно-генетичних маркерів. Опанувати основні методи ДНК-типування тварин та інтерпретацію отриманих результатів. Засвоїти підходи до популяційно-генетичного аналізу, включаючи розрахунок частот алелей і генотипів, оцінку гетерозиготності, РІС та інших показників. Навчитися застосовувати статистичні методи для встановлення асоціацій між генотипами і продуктивними ознаками тварин. Сформувати вміння використовувати молекулярну та популяційну генетику для підвищення ефективності селекції та збереження біорізноманіття у тваринництві.

У результаті вивчення дисципліни здобувачі мають отримати:

знання:

- ✓ основні закономірності спадковості та мінливості організмів;
- ✓ матеріальні носії спадкової інформації та механізми їх передачі;

- ✓ класифікацію і властивості молекулярно-генетичних маркерів;
- ✓ методи ДНК-типування та їх застосування у тваринництві;
- ✓ принципи популяційно-генетичного аналізу, показники генетичної різноманітності та інформативності маркерів;
- ✓ методи статистичного аналізу зв'язку між генотипами і продуктивними ознаками;
- ✓ можливості використання молекулярної та популяційної генетики у селекції, гібридизації та збереженні генетичних ресурсів тварин.

уміння:

- ✓ визначати алельні й генотипові частоти у популяціях тварин;
- ✓ проводити аналіз гетерозиготності, РІС та інших генетичних параметрів;
- ✓ застосовувати молекулярно-генетичні маркери для ідентифікації та контролю генетичної різноманітності;
- ✓ виконувати базові статистичні розрахунки для встановлення асоціацій між генотипами та продуктивними ознаками;
- ✓ інтерпретувати результати ДНК-типування у контексті селекційних програм.
- ✓

Сформовані компетентності:

- ✓ Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, впевненості у собі, розвитку відповідних компетентностей.
- ✓ Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.
- ✓ Здатність генерувати нові ідеї, бути креативним.
- ✓ Здатність працювати автономно.
- ✓ Здатність оцінювати та забезпечувати високу якість виконаних робіт
- ✓ Визначеність та наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків
- ✓ Прагнення до збереження навколишнього природного середовища
- ✓ Комплексність у проведенні досліджень у галузі тваринництва
- ✓ Здатність до комплексного підходу щодо одержання і володінні інформацією про сучасний стан і тенденції розвитку світової і вітчизняної аграрної науки
- ✓ Здатність створювати нові знання через оригінальні дослідження, якість яких може бути визнана на національному та міжнародному рівнях.
- ✓ Комплексність у набутті та розумінні значного обсягу сучасних науково-теоретичних знань у галузі тваринництва, технологій виробництва та переробки продукції, охорони довкілля та суміжних сферах природничих наук

3. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Генетичні основи селекції

В основі селекції лежать спадкова мінливість організмів та штучний добір.

Засвоєння основних питань з спадкування - передачі генетичної інформації (генетичних ознак) від одного покоління організмів до іншого. Вивчення понять алелей та генотипів. Використання основних положень теорії спадкування Менделя.

Тема 2. Матеріальні носії спадковості

Одна з фундаментальних властивостей живих організмів – спадковість, тобто здатність передавати свої ознаки й особливості розвитку нащадкам. Ця здатність зумовлена передаванням із покоління в покоління генетичної інформації. Матеріальним носієм цієї інформації є молекули дезоксирибонуклеїнової кислоти (ДНК). Вивчення будови і самоподвоєння ДНК.

Тема 3. Молекулярно-генетичні маркери в селекції тварин

Для аналізу генотипів та генетичної структури популяцій використовують декілька типів молекулярно-генетичних маркерів: імунологічні, біохімічні, цитологічні та ДНК – маркери. Останні є найбільш інформативними і точними за всі інші відомі типи генетичних маркерів. Вивчення класифікації ДНК – маркерів.

Тема 4. Техніка ДНК-типування тварин за генами.

Методичні засади підготовки зразків біоматеріалу для проведення ДНК-типування. Методи виділення ДНК. Локус специфічна ампліфікація ДНК в полімеразній ланцюговій реакції. Гідроліз ампліфікованої послідовності. Електрофоретичне розділення фрагментів у гелі. Аналіз продуктів гідролізу ампліфікованих послідовностей генів. Теоретичні засади та практичне використання ДНК-типування тварин за генами.

Тема 5. Популяційно-генетичні дослідження, статистичний аналіз популяційних параметрів

Практичне використання даних отриманих за ДНК-типування. аналіз розподілу частот алелей та генотипів, їх зміна під впливом рушійних сил еволюції: мутагенезу, природного відбору, дрейфу генів і потоку генів.

Тема 6. Статистичний аналіз зв'язку генотипів з ознаками продуктивності тварин

Аналіз зв'язку отриманих даних ДНК-типування з продуктивними ознаками за допомогою однофакторного дисперсійного аналізу.

4. Структура навчальної дисципліни

Назва тем	Кількість годин			
	усього	л	п	с.р.
Тема 1. Генетичні основи селекції	12	2	2	8
Тема 2 Матеріальні носії спадковості	12	2	2	8
Тема 3. Молекулярно-генетичні маркери в селекції тварин	12	2	2	8
Тема 4. Техніка ДНК-типування тварин за генами.	26	4	4	18
Тема 5. Популяційно-генетичні дослідження, статистичний аналіз популяційних параметрів	12	2	2	8
Тема 6. Статистичний аналіз зв'язку генотипів з ознаками продуктивності тварин	16	2	4	10
Усього годин по дисципліні	90	14	16	60

5. Теми практичних занять

Назва тем	К-сть годин
Тема 1. Генетичні основи селекції	2
Тема 2 Матеріальні носії спадковості	2
Тема 3. Молекулярно-генетичні маркери в селекції тварин	2
Тема 4. Техніка ДНК-типування тварин за генами.	4
Тема 5. Популяційно-генетичні дослідження, статистичний аналіз популяційних параметрів	2
Тема 6. Статистичний аналіз зв'язку генотипів з ознаками продуктивності тварин	4
Усього годин	16

Теми самостійної роботи

Назва тем	Кількість годин
Тема 1. Генетичні основи селекції	8
Тема 2 Матеріальні носії спадковості	8
Тема 3. Молекулярно-генетичні маркери в селекції тварин	8
Тема 4. Техніка ДНК-типування тварин за генами.	18
Тема 5. Популяційно-генетичні дослідження, статистичний аналіз популяційних параметрів	8
Тема 6. Статистичний аналіз зв'язку генотипів з ознаками продуктивності тварин	10
Усього годин	60

6. Самостійна робота

В основі самостійної роботи здобувача вищої освіти при вивченні дисципліни «Молекулярно-генетичні технології в тваринництві» - потреба в отриманні необхідного рівня знань, який узгоджується із оволодіння такою сумою знань і вмінь, які дадуть йому змогу майбутньому науковцеві проявити себе як висококласного фахівця в галузі тваринництва.

Аудиторна самостійної роботи здобувачів вищої освіти проводиться під час проведення практичних занять шляхом заслуховування її за вивченими темами в формі доповіді, ессе, тез. Самостійна робота, що виконується за межами аудиторії охоплює підготовку до підсумкового семестрового контролю, атестації здобувачів вищої освіти та інших видів контрольних випробувань тощо.

За самостійну роботу при вивченні дисципліни «Молекулярно-генетичні технології в тваринництві» здобувачі вищої освіти одержують 40 балів .

7. Методи навчання

- ✓ *Словесні*: лекція, пояснення, розповідь, інструктаж, робота з книгою.
- ✓ *Наочні*: демонстрація, ілюстрація.
- ✓ *Практичні*: практична робота.
- ✓ *За характером логіки пізнання* – аналітичний, індуктивний, дедуктивний методи.
- ✓ *За характером та рівнем самостійної розумової діяльності* – частково-пошуковий метод, пояснювально-демонстративний.
- ✓ *За активністю* – дискусії, проведення «круглих столів», тестові завдання, моделювання конкретних ситуацій.
- ✓ *Інтерактивні технології навчання* – мультимедійні технології.

8. Методи контролю

Поточний контроль успішності здобувача вищої освіти здійснюється за видами навчальної роботи:

- ✓ виконання завдань за темами навчальної дисципліни під час практичних занять;
- ✓ розв'язання тестових завдань;
- ✓ оцінювання самостійної роботи.

Підсумковий контроль за дисципліною – залік у другому семестрі.

9. Схема нарахування балів з навчальної дисципліни

Вид	Тема 1	Тема 2	Тема 3	Тема 4	Тема 5	Тема 6	Σ
Виконання завдань під час практичних занять	5	5	5	5/5	5	5/5	40
Розв'язання тестових завдань	5	5	5	5	5	5	30
Самостійна робота	5	5	5	5	5	5	30
Всього	10	10	10	15	10	15	100

Поточний контроль успішності аспіранта здійснюється за видами навчальної роботи:

- ✓ виконання завдань під час практичних занять та їх захист
шкала та критерії оцінювання:
5 балів – відмінне виконання з невеликою кількістю неточностей.
4 бали – вище середнього рівня з кількома несуттєвими помилками.
3 бали – правильна робота з незначною кількістю помилок.
2 - бали – непогано, але зі значною кількістю недоліків.
1 бал - завдання практично не виконане.
0 балів – завдання не виконане і потребує повторного виконання.
- ✓ тестування
шкала та критерії оцінювання тестових завдань:
26-30 балів - відмінне виконання з невеликою кількістю неточностей.
20-25 балів – в цілому правильна робота з незначною кількістю помилок.
19-14 балів - непогано, але зі значною кількістю недоліків.
13-7 балів - завдання практично не виконане.
6-0 бали - завдання практично не виконане і потребує повторного виконання.
- ✓ виконання самостійної роботи
шкала та критерії оцінювання самостійної роботи:
5 балів – відмінне виконання з невеликою кількістю неточностей.
4 бали – вище середнього рівня з кількома несуттєвими помилками.
3 бали – правильна робота з незначною кількістю помилок.
2 - бали – непогано, але зі значною кількістю недоліків.
1 бал - завдання практично не виконане.
0 балів – завдання не виконане і потребує повторного виконання.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за шкалою ECTS	Оцінка за національною шкалою <u>для заліку</u>
90-100	A	відмінно
82-89	B	добре
74-81	C	
64-73	D	задовільно
60-63	E	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

10. Методичне забезпечення

Комп'ютери, мультимедійне забезпечення, методичні рекомендації, комп'ютерні програми Statistica, Excel, GenAlex6.0, термоциклер "Терцик -2" («ДНК-технологія», РФ), Центрифуга-вортекс «Микроспин» («Biokom», Великобританія), гамера для горизонтального електрофореза («Bio-Rad», США), реактиви для ПЦР-аналізу (реакційна суміш для ПЦР, праймери та ендонуклеази рестрикції).

11. Рекомендована література

Основна

1. Grishina, L., Onyshchenko, A., & Krasnoshchok, O. (2022). Manifestation of the effect of heterosis on the productive characters of pigs. *Scientific Progress & Innovations*, (4), 78–85. <https://doi.org/10.31210/visnyk2022.04.09>
2. Walsh P. S., Metzger D. A., Higushi R. Chelex 100 as a medium for simple extraction of DNA for PCR-based typing from forensic material. *BioTechniques*. 2013. Vol. 54. Iss. 3. P. 134–139. DOI: <https://doi.org/10.2144/000114018>
3. Dai S., Long Y. Genotyping analysis using an RFLP assay. *Methods in molecular biology*. 2015. Vol. 1245. P. 91–99. DOI: https://doi.org/10.1007/978-1-4939-1966-6_7
4. Waters D. L., Shapter F. M. The polymerase chain reaction (PCR): general methods. *Methods in molecular biology*. 2014. Vol. 1099. P. 65–75. DOI: https://doi.org/10.1007/978-1-62703-715-0_7
5. Корінний С.М. Шерсть тварин як зручний об'єкт виділення ДНК для аналізу за допомогою ПЛР / С.М. Корінний, К.Ф. Почерняєв, В.М. Балацький // Ветеринарна технологія. – 2005. – Бюл.№7. – С. 80–83.

6. Peakall R. GENALEX 6: genetic analysis in Excel. Population genetic software for teaching and research./ R. Peakall, and P.E. Smouse // *Molecular Ecology Notes*. – 2006. – Vol.6. – P. 288–295.

7. Балацький В.М. Поліморфізм QTL-генів в породах свиней різного напрямку продуктивності / В.М. Балацький, А.М. Саєнко // *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України* – К., 2009. – Вип. 138. – С. 272 – 277.

8. Саєнко А.М. Особливості розподілу частот алелів і генотипів та міжлокусні асоціації QTL-генів в породах свиней різного напрямку продуктивності, як основа для днк-паспортизації // *Матеріали науково-теоретичної конференції (присвяченої пам'яті академіка УААН Валерія Петровича Бурката) [«Методологія наукових досліджень з питань селекції та біотехнології у тваринництві»]*, – К.: Аграрна наука, 2010.– 140 с.

9. Балацький В. Н. Генетическая дифференциация пород свиней по десяти локусам количественных признаков / В. Н. Балацкий, А. М. Саенко, Р. Н. Пина и др. // *Цитология и генетика*. 2015. №5. С. 26-37.

Допоміжна

1. A Portal to Free Molecular Biology and Bioinformatics Tools / Primer3 // [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://www.simgene.com/Primer3>

2. Kumar S, Dudley J, Nei M & Tamura K (2008) MEGA: A biologist-centric software for evolutionary analysis of DNA and protein sequences. *Briefings in Bioinformatics* 9: 299-306.

3. Polimorfic Informacion Content calculator / University of Pannonia Georgion Faculty, 2008 // [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://w3.georgikon.hu/pic/english/kezi.aspx>.

4. Gene Print™ STR Systems Technical Manual. / Promega Corporation. 1996. – 51 р.

5. National Center for Biotechnology Information, U.S. National Library of Medicine/ [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>.

12. Інформаційні ресурси

1. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov>

2. <http://base.dnsgb.com.ua/>

3. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/>

4. Национальная энциклопедическая служба / Генетическая изменчивость // [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://vocabulary.ru/dictionary/873/word/geneticheskaja-izmenchivost>

5. <https://academic.oup.com/nar/article/25/1/1/1082879>

6. <https://international.neb.com/applications/dna-amplification-pcr-and-qpcr>