

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ  
ІНСТИТУТ РОЗВЕДЕННЯ І ГЕНЕТИКИ ТВАРИН ІМЕНІ М.В.ЗУБЦЯ

ЗАТВЕРДЖЕНО

В.о. директора ІРГТ ім. М.В.Зубця НААН,  
кандидат сільськогосподарських наук



М. Г. Порхун

30 серпня 2021 року

РОБОЧА ПРОГРАМА З ДИСЦИПЛІНИ

**МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПЛАНУВАННЯ  
ЕКСПЕРИМЕНТУ**

Освітньо-наукова програма «Біологія»

Спеціальність – 091 БІОЛОГІЯ

Галузь знань – 09 БІОЛОГІЯ

Освітній ступінь – доктор філософії

Чубинське - 2021

Робоча програма з дисципліни «Математичне моделювання та планування експерименту» для здобувачів вищої освіти ступеня доктор філософії спеціальності 091 Біологія, галузі знань – 09 Біологія

«17» серпня 2021 р. 9 с.

Розробник:

доктор сільськогосподарських наук, професор, член-кореспондент НААН **Полупан Ю.П.**

Рецензенти:

Хмельничий Л.М. – доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри розведення, селекції та водних біоресурсів Сумського національного аграрного університету

Басовський Д.М. – кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник зав. лабораторією інформаційних технологій

Робоча програма розглянута і затверджена на засіданні селекції великої рогатої худоби

Протокол № 4 від 17 серпня 2021 року

Схвалено Вченою радою Інституту розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця

Протокол № 11 31 серпня 2021 року

Полупан Ю.П. , 2021 р.

# 1.Опис навчальної дисципліни

## МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПЛАНУВАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТУ

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 90 годин, що становить 3 кредити ECTS.

<b>Характеристика навчальної дисципліни</b>	
Загальна кількість годин -	90
Кількість кредитів -	3
Місце в індивідуальному навчальному плані аспіранта	Обов'язкова (цикл дисциплін спеціальної підготовки)
Рік навчання	1-й
Семестр	1-й
Лекції (годин)	10
Практичні (годин)	20
Самостійна робота (годин)	60
Вид підсумкового контролю	Залік

### 2. Заплановані результати навчання

**Мета навчальної дисципліни** - теоретична і практична підготовка здобувачів вищої освіти освітнього ступеня доктор філософії щодо планування експерименту та використання математичного моделювання в біології та генетиці.

**Завданням навчальної дисципліни** є надання здобувачам вищої освіти знань щодо використання методів математичної статистики для аналізу біологічних процесів у популяціях сільськогосподарських тварин, розробки різних моделей та використання їх в біології і при виробництві продукції тваринництва.

У результаті вивчення дисципліни мають бути сформовані

**знання:**

- ✓ щодо моделювання видових особливостей динаміки популяцій і мікропопуляцій сільськогосподарських тварин;
- ✓ теоретичних основ аналізу генетико-автоматичних процесів у мікропопуляціях тварин;
- ✓ щодо моделювання процесів генетичної консолідації і звуження генетичного поліморфізму штучних популяцій, генетичного вантажу та методів його усунення;
- ✓ основних принципів планування експерименту у тваринництві;

✓ змісту і порядку розрахунку основних кількісних наукометричних показників тварин;

• **вміння:**

✓ працювати з різними математичними моделями для встановлення видових особливостей популяцій сільськогосподарських тварин;

✓ планувати експеримент та опрацьовувати основні кількісні наукометричні показники;

✓ застосовувати математичне моделювання для оптимізації управління технологічним процесом при виробництві і переробці продукції тваринництва.

**Сформовані компетентності:**

✓ знання і розуміння предметної області та професійної діяльності  
✓ здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, впевненості у собі, розвитку відповідних компетентностей

✓ здатність генерувати нові ідеї, бути креативним

✓ здатність працювати автономно

✓ здатність оцінювати та забезпечувати якість виконаних робіт

✓ здатність виявляти, проводити постановку та вирішувати наукові завдання і проблеми біології

✓ здатність виконувати дослідження з біологічними об'єктами тваринництва, критично аналізувати та оцінювати результати експериментів

✓ комплексність у набутті та розумінні значного обсягу сучасних науково-теоретичних знань у галузі біології, охорони довкілля та суміжних сферах природничих наук

### **3. Програма навчальної дисципліни**

#### **Тема 1. Моделювання, як метод наукового пізнання та прогнозування.**

Введення в дисципліну. Мета й завдання вивчення дисципліни. Гіпотеза, експеримент, моделювання. Поняття “прогнозування” та “оптимізація”. Етапи розроблення математичної моделі та форми її запису. прикладне значення моделювання як метода наукового пізнання

#### **Тема 2. Математичне моделювання технологічних процесів у галузі тваринництва.**

Методи математичного програмування. Методологічні принципи моделювання технологічних процесів. Групи математичних моделей. Регулювання технологічних процесів та оптимізація управління. Поняття про алгоритм симплекс – методу. Перевірка та оцінювання математичних моделей. Імітаційне моделювання.

### **Тема 3. Біометрія та її застосування в тваринництві.**

Основні терміни варіаційної статистики. Кількісні й якісні ознаки та методи їх визначення. Типи розподілу кількісних ознак. Достовірність статистичних величин. Кореляційний, регресійний та дисперсійний аналіз та їх застосування при аналізі стану популяції сільськогосподарських тварин, а також моделюванню їх продуктивності.

### **Тема 4. Планування експерименту.**

Мета експерименту. Зоотехнічні дослідження. Методи постановки дослідів у тваринництві. Селекційні дослідження. Опрацювання результатів експерименту, визначення їх достовірності та можливості впровадження у виробництво.

### **Тема 5. Математичне моделювання у молочному скотарстві**

Основні технологічні параметри і принципи різних технологій виробництва молока. Використання моделювання для розв'язання селекційно-технологічних задач при виробництві продукції тваринництва. Складання математичної моделі селекційного та технологічного процесу у молочному скотарстві.

## **4. Структура навчальної дисципліни**

Назви розділів і тем	Кількість годин			
	усього	л	п	с.р.
Тема 1. Моделювання, як метод наукового пізнання та прогнозування.	16	2	4	10
Тема 2. Математичне моделювання технологічних процесів у галузі тваринництва.	21	2	4	15
Тема 3. Біометрія та її застосування в тваринництві.	21	2	4	15
Тема 4. Планування експерименту.	16	2	4	10
Тема 5. Математичне моделювання у молочному скотарстві	16	2	4	10
<b>Усього годин по дисципліні</b>	<b>90</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>60</b>

## **5. Теми практичних занять**

Назви тем	К-сть годин
Тема 1. Моделювання, як метод наукового пізнання та прогнозування.	4
Тема 2. Математичне моделювання технологічних процесів у галузі тваринництва.	4
Тема 3. Біометрія та її застосування в тваринництві.	4
Тема 4. Планування експерименту.	4
Тема 5. Математичне моделювання у молочному скотарстві	4
<b>Усього</b>	<b>20</b>

## 6. Тематика самостійної роботи

Назви тем	К-сть годин
Тема 1. Моделювання, як метод наукового пізнання та прогнозування.	10
Тема 2. Математичне моделювання технологічних процесів у галузі тваринництва.	15
Тема 3. Біометрія та її застосування в тваринництві.	15
Тема 4. Планування експерименту.	10
Тема 5. Математичне моделювання у молочному скотарстві	10
<b>Усього</b>	<b>60</b>

Самостійна робота здобувача вищої освіти при вивченні дисципліни «Математичне моделювання та планування експерименту» вбачає необхідність в отриманні необхідного рівня знань, який слугуватиме основою майбутнього науковця при проведенні наукових експериментів та прогнозуванні продуктивності тварин різних видів за наявних технологій виробництва продукції тваринництва.

Аудиторна самостійна робота доктора філософії проводиться під час практичних занять шляхом надання відповідей на питання вивчених тем, висвітлення методів власних експериментів за темою дисертаційної роботи, написання есе, рефератів тощо. Самостійна робота, що виконується за межами аудиторії охоплює підготовку до підсумкового семестрового контролю, атестації здобувачів вищої освіти та інших видів контрольних випробувань, участь у наукових і науково-практичних конференціях, семінарах, конкурсах, олімпіадах тощо.

## 7. Методи навчання

- ✓ *Словесні*: лекція, пояснення, бесіда, інструктаж.
- ✓ *Наочні*: ілюстрація, спостереження.
- ✓ *Практичні*: практична робота.
- ✓ *За характером логіки пізнання* – аналітичний, індуктивний,
- ✓ *За характером та рівнем самостійної розумової діяльності здобувачів* –пошуковий, пояснювально-демонстративний.
- ✓ *За активністю* – диспути, самооцінка знань.
- ✓ *Інтерактивні технології навчання* - мультимедійні технології, комп'ютерні програми та інші телекомунікації.

## 8. Форми контролю

При вивченні дисципліни обов'язковим елементом навчального процесу є проведення поточного контролю засвоєння знань та підсумкова оцінка рівня засвоєння навчального матеріалу і вміння використовувати ці

знання на практиці.

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

- ✓ виконання завдань під час практичних занять;
- ✓ оцінювання самостійної роботи;
- ✓ тестування.

Підсумковий контроль за дисципліною – **залік** у першому семестрі.

## 9. Розподіл балів, які отримують аспіранти з вивчення дисципліни

Вид	T1	T2	T3	T4	T5	Σ
Виконання завдань під час практичних занять	10	10	10	10	10	50
Самостійна робота	5	5	5	5	5	25
Тестування					25	25
Всього	15	15	15	15	40	100

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

- ✓ виконання завдань під час практичних занять та їх захист *шкала та критерії оцінювання* :

8- 10 балів - відмінне виконання з невеликою кількістю неточностей.

5-7 балів - вище середнього рівня з кількома несуттєвими помилками.

3-4 бали - в цілому 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 наступні:*

20-25 балів - відмінне виконання з невеликою кількістю неточностей.

15-19 балів - в цілому правильна робота з незначною кількістю помилок.

10-14 балів - непогано, але зі значною кількістю недоліків.

7-9 балів – завдання практично не виконане

0 - 6 бали – завдання не виконане і потребує повторного виконання.

- ✓ виконання завдань самостійної роботи

*шкала та критерії оцінювання самостійної роботи наступні:*

4-5 балів - відмінне виконання з невеликою кількістю неточностей.

2-3 балів - непогано, але зі значною кількістю недоліків.

0 - 1 бали – завдання не виконане і потребує повторного виконання.

## Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою <u>для заліку</u>
90-100	A	зараховано
82-89	B	
75-81	C	
63-74	D	
60-62	E	
35-59	FX	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### 10. Методичне забезпечення

Мультимедійна установка, комп'ютери, програмне забезпечення: Microsoft, Office Excel, "Інтесел Орсек", методичні рекомендації для виконання практичних завдань, тести, підручники.

### 11. Рекомендовані джерела літератури Основні

1. Вовк В. М. Зомчак Л. М. . Оптимізаційні методи і моделі : навчальний посібник. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2014. 360 с.
2. Єріна А. М. Статистичне моделювання та прогнозування: Навч. посібник. К: КНЕУ, 2014. 340 с.
3. Кадієвський В. А. Теорія ймовірностей та математична статистика. Навчально-методичний посібник. К.: Державна академія статистики, обліку та аудиту, 2005. 104с.

#### Допоміжні

1. Іноземцев Г. Б. Козирський В. В. Математичне моделювання та оптимізація систем електроспоживання у сільському господарстві. Київ. : Видавничий центр НУБіП України, 2010. 140 с.
2. Оптимізаційні методи і моделі: Курс лекцій / Костоглод К. Д. Протас Н. М. . Калініченко А. В. Вакуленко Ю. В. Полтава : ПДАА, 2015. 143 с.
3. Наконечний С. І. Савіна С. С. Математичне програмування : навчальний посібник. Київ: КНЕУ, 2003. 452 с.
4. Біометричний аналіз мінливості ознак сільськогосподарських



тварин і птиці : Навчальний посібник / Коваленко В. П., Халак В. І., Нежлукченко Т. І., Папакіна Н. С. Херсон: РВЦ «Колос», 2009. 160 с.

5. Скрипник А. В., Галаєва Л. В., Коваль Т. В., Шульга Н. Г. Навчальний посібник «Математична статистика». К.: ВЦ «Компринт», 2018. 380с.

6. Костенко В. І. Технологія виробництва молока і яловичини. Практикум : навчальний посібник. Київ: «Центр учбової літератури», 2013. 400 с.

## 12. Інформаційні ресурси

1. Комп'ютерне моделювання систем та процесів / Кветний Р. Н. та ін.[https://web.posibnyku.vntu.edu.ua/fksa/2kvetnyj\\_komp'yuterne\\_modelyuvannya\\_system\\_procesiv/t1/zm1..htm](https://web.posibnyku.vntu.edu.ua/fksa/2kvetnyj_komp'yuterne_modelyuvannya_system_procesiv/t1/zm1..htm) (дата звернення 3.09.2019)

2. Введение в анализ, синтез и моделирование систем. *Национальный открытый университет: дистанционный курс навчання з дисципліни: веб-сайт.* URL: <http://www.intuit.ru/studies/courses/83/83/info> (дата звернення: 3.09.2019)

3. Данилин Г. А. Математическое программирование с MS Excel : Учебное пособие *Единое окно доступа к образовательным ресурсам.* Москва : МГУЛ, 2005.113 с. URL: [http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/897/37897/16613?p\\_page=1](http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/897/37897/16613?p_page=1). (дата звернення: 3.09.2019)