

Міністерство освіти і науки України

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Ніжинський агротехнічний інститут

Факультет агротехнологій та економіки

Кафедра природничо-математичних дисциплін
та загальноінженерних дисциплін

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Декан факультету
Ірина МАКЕДОН
" 07 " 2022 року



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**ВИЩА МАТЕМАТИКА З ЕЛЕМЕНТАМИ МАТЕМАТИЧНОЇ
СТАТИСТИКИ**

| | |
|------------------|-------------------------------------|
| ступінь освіти | бакалавр |
| галузь знань | 20 «Аграрні науки та продовольство» |
| спеціальність | 201 «Агрономія» |
| освітня програма | Агрономія |

Ніжин – 2022 рік

А
Ч

Робоча програма з дисципліни «Вища математика з елементами математичної статистики» для здобувачів вищої освіти спеціальності 201 «Агрономія» освітньої програми «Агрономія»

Розробники:

Кресан Т.А., к.т.н., доцент кафедри природничо-математичних та загальноінженерних дисциплін

Майбородіна Н.В., к.ф-м.н., доцент кафедри природничо-математичних та загальноінженерних дисциплін

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри природничо-математичних та загальноінженерних дисциплін

Протокол від "30" червня 2022 року № 16

Завідувач кафедри



(підпис)

Тетяна КРЕСАН
(ПІБ)

Схвалено проектною групою освітньої програми Агрономія

Гарант освітньої програми



(підпис)

Андрій СЕМЕНІХІН
(ПІБ)

© Кресан Т.А., 2022 рік
© Майбородіна Н.В., 2022 рік
© НАТІ, 2022 рік

АКТ
ЧТОБ

ВСТУП

Робоча програма навчальної дисципліни вища математика з елементами математичної з елементами математичної статистики складена відповідно до освітньої програми підготовки бакалавр галузі знань 20 аграрні науки та продовольство формує інтегральну, загальні та спеціальні (фахові) компетентності та програмні результати навчання, якими оволодіють здобувачі вищої освіти.

Мета вивчення навчальної дисципліни – засвоєння здобувачами базових математичних знань і умінь, необхідних під час розв’язання задач у професійній діяльності, забезпечення прилеглих дисциплін необхідним математичним апаратом, розвиток логічного та алгоритмічного мислення, формування наукового світогляду, уміння самостійного поширення математичних знань та проведення математичного аналізу прикладних задач.

Завдання вивчення навчальної дисципліни – оволодіння основами математичного апарату, необхідного для розв’язання теоретичних і практичних фахових задач; напрацювання навичок з математичного дослідження прикладних задач, а саме вміння перевести конкретну задачу на математичну мову з наступною побудовою її математичної моделі; сформуванню вміння досліджувати побудовані математичні моделі тих чи інших виробничих процесів; оволодіння методами обробки і аналізу результатів, отриманих при дослідженні розроблених математичних моделей.

дисципліни, що їй передують: шкільний курс математики;

дисципліни, що забезпечуються: хімія, економіка і підприємництво, інформаційні технології в галузі.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у здобувачів вищої освіти компетентностей та програмних результатів навчання відповідно до освітньої програми Агрономія спеціальності 201 Агрономія.

Інтегральна компетентність (ІК): Здатність розв’язувати складні фахові задачі та практичні проблеми в галузі сільськогосподарського виробництва, що передбачає застосування теорій та методів відповідної науки і характеризується комплексністю та відповідністю зональних умов.

Загальні компетентності (ЗК):

Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Здатність працювати в команді.

Спеціальні (фахові) компетентності (ФК):

Здатність використовувати базові знання основних підрозділів аграрної науки (рослинництво, землеробство, селекція та насінництво, агрохімія, плодівництво, овочівництво, ґрунтознавство, кормовиробництво, механізація в рослинництві, захист рослин).

Здатність вирощувати, розмножувати сільськогосподарські культури та здійснювати технологічні операції з первинної переробки і зберігання продукції.

Знання та розуміння основних біологічних і агротехнологічних концепцій, правил і теорій, пов'язаних із вирощуванням сільськогосподарських та інших рослин.

Здатність застосовувати знання та розуміння фізіологічних процесів сільськогосподарських рослин для розв'язання виробничих технологічних задач.

Здатність оцінювати, інтерпретувати й синтезувати теоретичну інформацію та практичні, виробничі і дослідні дані у галузях сільськогосподарського виробництва.

Здатність управляти комплексними діями або проектами, відповідальність за прийняття рішень у конкретних виробничих умовах.

Програмні результати навчання (ПРН):

Демонструвати знання й розуміння фундаментальних дисциплін в обсязі, необхідному для володіння відповідними навичками в галузі агрономії.

Демонструвати знання і розуміння принципів фізіологічних процесів рослин в обсязі, необхідному для освоєння фундаментальних та професійних дисциплін.

Володіти статистичними методами опрацювання даних в агрономії.

Планувати економічно вигідне виробництво сільськогосподарської продукції.

1. Опис навчальної дисципліни

| Найменування показників | Опис підготовки фахівців | Характеристика навчальної дисципліни | |
|--|---|--------------------------------------|-----------------------|
| | | денна форма навчання | заочна форма навчання |
| Кількість кредитів – 3 | Галузь знань – 20 Аграрні науки та продовольство | обов'язкова | |
| | Спеціальність – 201 Агрономія | | |
| Змістових модулів – 2 | Рівень вищої освіти: перший Ступінь освіти: бакалавр | Рік підготовки: 2 | |
| Загальна кількість годин: 90 | | Семестр | |
| | | 1 | 1 |
| Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 3 | | Лекції | |
| | | 16 год. | 4 год. |
| | | Практичні, семінарські | |
| | | 28 год. | 2 год. |
| | | Лабораторні | |
| | | год. | год. |
| | | Самостійна робота | |
| | 46 год. | 108 год. | |
| Форма контролю: екзамен | | | |

2. Програма навчальної дисципліни

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. ДИФЕРЕНЦІАЛЬНЕ ТА ІНТЕГРАЛЬНЕ ЧИСЛЕННЯ ФУНКЦІЙ

Тема 1. Функція (основні поняття). Послідовність. Границя функції в точці. Нескінченно малі величини. Неперервність функції в точці.

Функція (основні поняття). Послідовність. Способи задання функції. Обернена функція до даної Границя послідовності. Перша чудова границя. Границя функції в точці. Неперервність функції в точці. Властивості границі. Нескінченно малі та нескінченно великі функції в точці і їх порівняння. Одностороння неперервність. Точки розриву так їх класифікація. Властивості функцій, неперервних на відрізку.

Тема 2. Похідна функції. Правила Лопіталя.

Похідна функції, її геометричний та механічний зміст. Основні теореми про похідну функції (похідна суми ті різниці, добутку, частки, оберненої функції,

складеної функції). Похідні основних елементарних функцій. Таблиця похідних. Похідні вищих порядків. Правила Лопітала.

Тема 3. Точки екстремуму. Зростання та спадання функції в точці. Опуклість графіка функції. Асимптоти. Загальна схема дослідження функції і побудова її графіка.

Точки екстремуму. Найбільше та найменше значення неперервної функції на відрізку. Зростання та спадання функції в точці. Достатня умова зростання та спадання функції в точці. Теорема про необхідну умову існування точок екстремуму. Стаціонарні та критичні точки. Достатні умови існування точок екстремуму. Опуклість графіка функції. Точки перегину. Необхідна умова існування точок перегину. Достатні умови. Асимптоти. Похилі асимптоти. Загальна схема дослідження функції і побудова її графіка.

Тема 4. Поняття первісної функції та невизначеного інтеграла. Основні властивості невизначеного інтеграла. Основні методи інтегрування.

Поняття первісної функції, невизначеного інтеграла. Основні властивості невизначеного інтеграла. Таблиця невизначених інтегралів. Основні методи інтегрування. Приклади інтегралів від елементарних функцій, які не виражаються через елементарні функції. Метод розбиття інтегралу, заміни змінної, інтегрування частинами.

Тема 5. Визначений інтеграл та умови його існування. Методи обчислення визначеного інтегралу. Застосування визначеного інтегралу.

Визначений інтеграл та умови його існування. Задачі, які приводять до поняття визначеного інтегралу. Властивості визначеного інтеграла. Методи обчислення визначеного інтегралу. Метод розбиття інтегралу, заміни змінної, інтегрування частинами. Застосування визначеного інтегралу. Геометричне (площа плоскої фігури; довжина дуги плоскої кривої, об'єм площі тіла обертання), механічне, фізичне та ін.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. ЕЛЕМЕНТИ МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ

Тема 6. Елементи комбінаторики. Предмет теорії ймовірностей. Поняття події. Ймовірність появи подій. Основні теореми теорії ймовірностей.

Поняття елементів комбінаторики: перестановки, розміщення та комбінації. Предмет теорії ймовірностей. Використання ймовірносних методів в агрономічній практиці. Поняття події. Класифікація подій. Ймовірність появи подій. Класичне і статистичне визначення ймовірності появи подій. Основні теореми теорії ймовірності. Незалежні і залежні події. Формула повної ймовірності.

Тема 7. Завдання математичної статистики. Генеральна сукупність і випадкова вибірка. Способи відбору статистичних даних.

Завдання математичної статистики. Генеральна сукупність і випадкова вибірка. Повторна і без повторна вибірка. Репрезентативна вибірка. Способи відбору статистичних даних.

Тема 8. Способи обробки статистичних даних. Кореляційний аналіз. Дисперсійний аналіз.

Способи обробки статистичних даних: складання варіаційних та інтервальних рядів, обчислення числових характеристик (розмах варіювання, мода, медіана, середнє вибіркове, середнє квадратичне відхилення). Графіки статистичного розподілу: полігон і гістограма. Кореляційний аналіз. Коефіцієнт кореляції, рівняння лінійної регресії. Дисперсійний аналіз. Статистичні гіпотези, критерії: Пірсона, Ст'юдента, Фішера. Дисперсійний аналіз статистичних даних: однофакторний, багатфакторний.

3. Структура навчальної дисципліни

| Назви змістових модулів і тем | Кількість годин | | | | | | | | | |
|---|-----------------|--------------|----|------|------|--------------|--------------|----|------|------|
| | денна форма | | | | | заочна форма | | | | |
| | усь ого | у тому числі | | | | усь ого | у тому числі | | | |
| | | лек. | п. | лаб. | с.р. | | лек. | п. | лаб. | с.р. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| Змістовий модуль 1 (1,5 кредита ECTS). | | | | | | | | | | |
| ДИФЕРЕНЦІАЛЬНЕ ТА ІНТЕГРАЛЬНЕ ЧИСЛЕННЯ ФУНКЦІЙ | | | | | | | | | | |
| Тема 1. Функція (основні поняття). Послідовність. Границя функції в точці. Нескінченно малі величини. Неперервність функції в точці. | 8 | 2 | 2 | | 4 | 16 | | 1 | | 15 |
| Тема 2. Похідна функції. Правила Лопіталя. | 8 | 2 | 2 | | 4 | 15 | 1 | 1 | | 13 |
| Тема 3. Точки екстремуму. Зростання та спадання функції в точці. Опуклість графіка функції. Асимптоти. Загальна схема дослідження функції і побудова її графіка. | 9 | 2 | 4 | | 3 | 16 | | 1 | | 15 |
| Тема 4 Поняття первісної функції та невизначеного інтеграла. Основні властивості невизначеного інтеграла. Основні методи інтегрування. | 8 | 2 | 2 | | 4 | 15 | 1 | 1 | | 13 |

| Назви змістових модулів і тем | Кількість годин | | | | | | | | | |
|--|-----------------|--------------|-----------|------|-----------|--------------|--------------|----------|------|------------|
| | денна форма | | | | | заочна форма | | | | |
| | усього | у тому числі | | | | усього | у тому числі | | | |
| | | лек. | п. | лаб. | с.р. | | лек. | п. | лаб. | с.р. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| Тема 5. Визначений інтеграл та умови його існування. Методи обчислення визначеного інтегралу. Застосування визначеного інтегралу. | 10 | 2 | 4 | | 4 | 14 | | 1 | | 13 |
| Тест до модуля 1 | 2 | | 2 | | | | | | | |
| Разом за ЗМ 1 | 45 | 10 | 16 | | 19 | 76 | 2 | 5 | | 69 |
| Змістовий модуль 2 (1,5 кредита ECTS). ЕЛЕМЕНТИ МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ | | | | | | | | | | |
| Тема 6. Елементи комбінаторики. Предмет теорії ймовірностей. Поняття події. Ймовірність появи подій. Основні теореми теорії ймовірностей. | 13 | 2 | 2 | | 9 | 15 | 1 | 1 | | 13 |
| Тема 7. Завдання математичної статистики. Генеральна сукупність і випадкова вибірка. Способи відбору статистичних даних. | 15 | 2 | 4 | | 9 | 14,5 | 0,5 | 1 | | 13 |
| Тема 8. Способи обробки статистичних даних. Кореляційний аналіз. Дисперсійний аналіз. | 15 | 2 | 4 | | 9 | 14,5 | 0,5 | 1 | | 13 |
| Тест до модуля 2 | 2 | | 2 | | | | | | | |
| Разом за ЗМ 2 | 45 | 6 | 12 | | 27 | 44 | 2 | 3 | | 39 |
| Усього | 90 | 16 | 28 | | 46 | 120 | 4 | 8 | | 108 |

Теми практичних занять

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|-------|--|-----------------|
| 1. | Знаходження границь. Дослідження функції на неперервність | 2 |
| 2. | Знаходження похідних елементарних функцій. Задача застосування фізичного і геометричного змісту похідної. | 2 |
| 3. | Застосування похідної для дослідження функцій та побудова графіка та розв'язування задач практичного змісту. | 4 |
| 4. | Обчислення невизначених інтегралів. | 2 |
| 5. | Обчислення визначених інтегралів. Застосування визначених інтегралів. | 2 |
| 6. | Модульна контрольна робота №1 | 2 |
| 7. | Задачі на використання означення теорії ймовірностей в | 4 |

| | | |
|-----|---|----|
| | агрономічній практиці. Основні теореми теорії ймовірностей. Повторні незалежні випробування. | |
| 8. | Складання варіаційних та інтервальних рядів розподілу та обчислення їх числових характеристик. Побудова полігону розподілу відносних частот та гістограми щільності відносних частот. | 4 |
| 9. | Дисперсійний аналіз випадкової величини. Кореляційний аналіз. Коефіцієнт кореляції, рівняння лінійної регресії. | 4 |
| 10. | Модульна контрольна робота №2 | 2 |
| | Разом: | 28 |

Самостійна робота

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|-------|---|-----------------|
| 1. | Знаходження границь. Дослідження функції на неперервність. | 4 |
| 2. | Знаходження похідних елементарних функцій. Задача на застосування фізичного і геометричного змісту похідної. | 4 |
| 3. | Застосування похідної для дослідження функцій та побудова графіка та розв'язування задач практичного змісту. | 3 |
| 4. | Обчислення невизначених інтегралів: а) безпосереднім інтегруванням; б) способом підстановки; в) інтегрування частинами. | 4 |
| 5. | Обчислення визначених інтегралів. Застосування визначених інтегралів. | 4 |
| 6. | Задачі на використання означення теорії ймовірностей в агрономічній практиці. Основні теореми теорії ймовірностей. Повторні незалежні випробування. | 9 |
| 7. | Складання варіаційних та інтервальних рядів розподілу та обчислення їх числових характеристик. Побудова полігону розподілу відносних частот та гістограми щільності відносних частот. | 9 |
| 8. | Дисперсійний аналіз випадкової величини. Коефіцієнт кореляції, рівняння лінійної регресії. | 9 |
| | Разом: | 46 |

Основні види самостійної роботи, передбачені при опануванні навчальної дисципліни:

1. Вивчення лекційного матеріалу.
2. Підготовка до практичних занять,
3. Опрацювання та вивчення рекомендованої літератури та нормативних документів.
4. Робота з інформаційними ресурсами мереж Інтернет (пошук та обробка інформації).
5. Виконання завдань самостійної роботи.
6. Самоконтроль та самодіагностика засвоєння змісту освіти.

4. Методи навчання

Словесні методи: розповідь, лекція, пояснення, опис, бесіда

Наочні методи: демонстрування ілюстрацій засобами демонстрації, інформатики.

Практичні методи: практичні роботи.

5. Форми контролю, методи і критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти

До основних форм контролю відносяться:

- екзамен.

До основних методів оцінювання відносяться:

- опитування;

- презентації результатів виконаних завдань;

- індивідуальні завдання;

- тестування;

- оформлення та розрахунки практичних робіт тощо;

Загальна підсумкова оцінка з навчальної дисципліни виставляється відповідно до методики накопичення балів за результатами поточного та підсумкового контролю. Схема нарахування балів, які отримують здобувачі вищої освіти спеціальності агрономія, освітньої програми.

| Поточний контроль | | | | | | | | Підсумковий контроль | Загальна сума балів |
|-------------------|----|----|----|----|----|----|----|----------------------|---------------------|
| T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | T8 | | |
| 10 | 10 | 20 | 10 | 20 | 20 | 25 | 25 | 30 | 100 |

Результати навчальних досягнень за навчальною дисципліною здобувачів вищої освіти здійснюється за критеріями, що запроваджені в Інституті за 100-бальною шкалою та національною шкалою, що доводяться до відома здобувачів вищої освіти на першому занятті. Загальна оцінка визначається, як сума балів за всі виконані завдання.

Взаємозв'язок між результатами навчання та обов'язковими видами навчальної діяльності (робіт)

| Результати навчання | Тест | Письмова робота | Практичне завдання | Усна відповідь |
|------------------------|------|-----------------|--------------------|----------------|
| Навчальний результат 1 | + | + | + | + |
| Навчальний результат 2 | + | + | + | + |

| | | | | |
|------------------------|---|---|---|---|
| Навчальний результат 3 | + | + | + | + |
| Навчальний результат 4 | + | + | + | + |

Критерії оцінювання

Співвідношення між рейтингом здобувача вищої освіти і національними оцінками

| Сума балів за всі види навчальної діяльності – рейтинг здобувача вищої освіти | Оцінка за національною шкалою | |
|---|-------------------------------|---------------|
| | Екзаменаційна оцінка | Залік |
| 90 – 100 | відмінно | Зараховано |
| 74 – 89 | добре | |
| 60 – 73 | задовільно | |
| 0 – 59 | незадовільно | Не зараховано |

6. Інструменти, обладнання, програмне, навчально- методичне забезпечення (за потребою)

7. Рекомендована література

Основна література

1. Кресан Т.А. Вища математика з елементами математичної статистики. Курс лекцій. Ніжин. НДУ, 2022. 85 с. URL: <http://moodle.nati.org.ua/course/view.php?id=930>
2. Личковський Е.І., Свердан П.Л., Тіманюк В.О., Чалий О.В. Вища математика. Підручник для студентів вищих навчальних закладів IV рівня акредитації. Вінниця. Нова книга, 2014. 632 с. URL: <http://surl.li/eqyay>
3. Зайцев Є. П. Теорія ймовірностей і математична статистика. Базовий курс з індивідуальними завданнями і розв'язком типових варіантів : навч. посібн. 2-ге видання, стереотипне. Київ. Алерта, 2017. – 440 с. URL: <http://surl.li/eqybf>
4. Савченко О.Г., Кавун Г.М., Валько Н.В., Кузьмич Л.В. Теорія ймовірностей та математична статистика: базовий курс з прикладами і задачами. Херсон. Айлант, 2017. 400 с. URL: <http://ekhsuir.kspu.edu/handle/123456789/8640>
5. Казановський В.І., Африканова А.Г. Вища математика: навчальний посібник. Київ. Аграрна освіта. 2014. С. 367 URL: <http://surl.li/eqybj>

6. Валєєв К.Г., Джалладова І.А. Вища математика: Навч. посібник. У 2-х ч. Київ. КНЕУ, 2016. URL: <http://surl.li/eqyaq>

Допоміжна література

1. Зайцев Є. П. Вища математика: інтегральне числення функцій однієї та багатьох змінних, звичайні диференціальні рівняння, ряди: навч. посіб. Київ. Алерта, 2018. 608 с.
2. Павленко А.В., Пасічник І.В., Моня А.Г. Вища математика в прикладах та задачах. Частина VI. Випадкові події: Навч. посібник Дніпропетровськ. НМетАУ, 2012. 79 с.
3. Дюженкова Л.І. Дюженкова О.Ю. Михалін Г.О. Вища математика: Приклади і задачі. Посібник. Київ. Видавничий центр «Академія», 2016. 624с.

Інформаційні ресурси в Інтернет

<http://moodle.nati.org.ua/course/view.php?id=930>