

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор/Декан
института агробиологии и
природных ресурсов
Есаулко Александр Николаевич

« ____ » _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ)

Б1.О.13 Математика и математическая статистика

35.03.04 Агрономия

Генетика и селекция растений

бакалавр

очная

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<p>ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;</p>	<p>ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии</p>	<p>знает</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные операции с векторами и матрицами, а также их применение для решения задач, связанных с агрономическим моделированием и анализом данных. - ключевые концепции математического анализа (производные, интегралы и их применение в агрономических задачах). - основные законы теории вероятностей, которые помогают в анализе рисков и неопределенности в агрономических исследованиях. - основные методы и приемы статистического анализа, включая описательную статистику и проверку гипотез, которые применяются для обработки агрономических данных.
		<p>умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять математические и статистические методы для решения практических задач в агрономии (например, расчёт урожайности, оптимизация применения). - проводить анализ агрономических данных, интерпретировать результаты статистических тестов и делать выводы для практического применения.
		<p>владеет навыками</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования математических инструментов и программного обеспечения для анализа данных и выполнения математических расчетов. - способностями к критическому анализу информации, выявлению закономерностей и формированию логических выводов на основе собранных данных.
<p>ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;</p>	<p>ОПК-1.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии</p>	<p>знает</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия линейной алгебры (векторы, матрицы) и их применение в задачах, связанных с агрономическим моделированием и анализом данных. - ключевые концепции математического анализа, такие как производные и интегралы, которые могут использоваться для описания процессов роста и развития сельскохозяйственных культур. - основные законы и правила теории вероятностей, которые могут быть использованы для оценки рисков в агрономических исследованиях и анализе урожайности. - базовые методы и приемы математической статистики, такие как выборочное распределение, построение доверительных интервалов и гипотез, для анализа агрономических данных.

			<p>умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> - собирать, обрабатывать и анализировать данные, полученные из экспериментов и исследований, используя методы математической статистики. - создавать и анализировать математические модели, которые описывают закономерности роста и развития растений, а также воздействия внешних факторов. <p>владеет навыками</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования математических инструментов и программного обеспечения для анализа данных и выполнения математических расчетов. - навыками представления и визуализации результатов анализа данных, используя графики и таблицы для лучшего понимания агрономических тенденций.
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3 Использует системный подход для решения поставленных задач	<p>знает</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные принципы синтеза информации для решения поставленной прикладной задачи. - принципы системного анализа и его значение в агрономии для решения задач, связанных с управлением сельскохозяйственными процессами. <p>умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать математические методы в решении профессиональных задач. <p>владеет навыками</p> <ul style="list-style-type: none"> - применения основных математических методов для решения прикладных задач, накопления, обработки и использования информации. - интегрировать различные данные и факты для формирования обоснованных выводов и рекомендаций по улучшению агрономических процессов.

2. Перечень оценочных средств по дисциплине

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Код индикаторов достижения компетенций	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций
1.	1 раздел. Введение. Основы системного анализа			
1.1.	Введение. Основы системного анализа.	1	УК-1.3, ОПК-1.1	Устный опрос
2.	2 раздел. Линейная алгебра			
2.1.	Линейная алгебра	1	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Коллоквиум, Расчетно-графическая работа
3.	3 раздел. Основы математического анализа			
3.1.	Основы математического анализа	1	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Коллоквиум, Расчетно-графическая работа

4.	4 раздел. Теория вероятностей			
4.1.	Теория вероятностей	1	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Коллоквиум, Расчетно-графическая работа
5.	5 раздел. Элементы математической статистики			
5.1.	Элементы математической статистики	1	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Коллоквиум, Расчетно-графическая работа
6.	6 раздел. Зачет с оценкой			
6.1.	Зачет с оценкой	1	ОПК-1.1, ОПК-1.2, УК-1.3	
	Промежуточная аттестация			За

3. Оценочные средства (оценочные материалы)

Примерный перечень оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде (Оценочные материалы)
Текущий контроль			
Для оценки знаний			
1	Устный опрос	Средство контроля знаний студентов, способствующее установлению непосредственного контакта между преподавателем и студентом, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для изучения индивидуальных особенностей усвоения студентами учебного материала.	Перечень вопросов для устного опроса
2	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
Для оценки умений			
Для оценки навыков			
Промежуточная аттестация			

3	Зачет	Средство контроля усвоения учебного материала практических и семинарских занятий, успешного прохождения практик и выполнения в процессе этих практик всех учебных поручений в соответствии с утвержденной программой с выставлением оценки в виде «зачтено», «незачтено».	Перечень вопросов к зачету
---	-------	---	----------------------------

4. Примерный фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) "Математика и математическая статистика"

Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости

Введение. Основы системного анализа

Вопросы

1. Как называется совокупность элементов (предметов любой природы), находящихся в отношениях и связях друг с другом?
2. К каким символическим моделям относятся математические модели?
3. Что понимается под методом решения математической задачи?
4. Как называется способ выражения предпочтения путем представления элементов в виде последовательности в соответствии с возрастанием или убыванием их предпочтительности?

5. Системный анализ (понятие, применение)

6. Методы системного анализа.

Расчетно-графическая работа №1

1. Вычислить пределы:

2. Найти производную функции

3. Вычислить обратную матрицу для матрицы

4. Решить аналитически и графически систему уравнений:

Вопросы для коллоквиума №1

1. Матрицы. Основные понятия и определения.

2. Операции над матрицами

3. Определители. Вычисление определителей 2-го и 3-го порядков.

4. Свойства определителей.

5. Определители n-го порядка и их вычисление (понятие минора, алгебраического дополнения).

6. Обратная матрица. Получение обратной матрицы.

7. Ранг матрицы. Элементарные преобразования матрицы для вычисления ранга матрицы.

8. Системы линейных уравнений. Основные понятия и определения.

9. Метод Гаусса для решения систем линейных алгебраических уравнений.

10. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Крамера.

11. Понятие функции. Способы задания функции. Характеристики поведения функции.

12. Предел функции.

13. Вычисление пределов. Раскрытие неопределенностей.

14. Производная функции одной переменной (основные понятия).

15. Механический и геометрический смысл производной.

16. Монотонность функции.

17. Экстремум функции одной переменной (основные определения, необходимое условие существования экстремума).

18. Экстремум функции одной переменной (достаточные условия существования экстремума, схема исследования функции на экстремум).

19. Выпуклость, вогнутость и точки перегиба графика функции (основные определения).
20. Выпуклость, вогнутость и точки перегиба графика функции (условия выпуклости и вогнутости функции, существования точек перегиба).
21. Асимптоты графика функции.
22. Схема общего исследования функции.
23. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.
24. Основные методы интегрирования.
25. Определённый интеграл (определение, основные понятия).
26. Способы вычисления определённого интеграла.
27. Формула Ньютона – Лейбница.
28. Геометрические приложения определённого интеграла.

КТ №2

Расчетно-графическая работа

Вариант № 1

1. Сколькими способами можно сформировать программу конференции, выбрав из 20 участников 4-х участников, выступающих с докладами?
2. В урне тысяча лотерейных билетов с номерами от 1 до 1000. Найти вероятность того, что номер наудачу вынутого билета: а) четный; б) нечетный; в) < 1000 ; г) > 1000 .
3. Счётчик регистрирует частицы трёх типов: А, В и С. Вероятность появления этих частиц составляет 0,3; 0,6; 0,1 соответственно. Вместе с тем, счётчик улавливает частицы типа А с вероятностью 0,7; частицы типа В – 0,6; а частицы типа С – 0,9. Счётчик отметил частицу. Определить вероятность того, что это была: а) частица С; б) частица В.
4. Предприятие производит полиэтиленовые бутылки. Пивной завод покупает их, наполняет и запускает в торговлю. При покупке бутылок на пивном заводе для контроля качества из партии отбирается случайным образом 8 бутылок. Если среди этих бутылок только две или менее оказываются дефектными, вся партия принимается и направляется в производство. Какова вероятность того, что вся партия будет принята, если предприятие-производитель выпускает 20 % дефектных бутылок?
5. Дан закон распределения дискретной случайной величины X:

X	10	13	17	20	25
p	0,4	0,3	0,1	0,15	0,05

 Найти числовые характеристики этой величины. Построить полигон
6. Плотность случайной величины задается формулой. Найти математическое ожидание, среднее квадратичное отклонение и дисперсию этой величины.
7. За один день жатвы комбайн намолачивает в среднем 50 т зерна. Фактический вес за день намолота отклоняется от среднего и характеризуется средним квадратичным отклонением 15 т. Определить вероятность того, что за 10 дней работы будет намолочено не менее 630 т зерна. В каком диапазоне ожидается вес намолоченного зерна за 10 дней?

Вопросы для коллоквиума №2

1. Комбинаторика. Основные правила комбинаторики.
2. Соединения.
3. Основные понятия теории вероятностей. Классификация событий.
4. Вероятность события. Свойства. Частость. Статистическая вероятность.
5. Сумма событий. Теоремы сложения вероятностей.
6. Произведение событий. Условная вероятность. Теоремы умножения вероятностей.
7. Полная система событий. Гипотезы. Формула полной вероятности.
8. Повторение независимых испытаний. Общая постановка задачи.
9. Формула Бернулли. Локальная теорема Лапласа.
10. Формула Пуассона. Наивероятнейшее число наступления события.
11. Интегральная теорема Лапласа. Интегральная функция Лапласа и её свойства.
12. Случайные величины (основные понятия, способы задания).
13. Случайная дискретная величина и её числовые характеристики.
14. Случайная непрерывная величина и её числовые характеристики.
15. Нормальное распределение случайной величины (основные понятия).

16. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал. Правило «трех сигм».

17. Закон больших чисел (основные положения).

КТ №3

Расчетно-графическая работа

Статистическая обработка вариационных рядов

При проведении исследований получили набор данных. Провести статистическое исследование данной выборки. Для этого:

1) составить интервальный вариационный ряд;

2) определить выборочные характеристики:

а) моду,

б) медиану,

в) среднее арифметическое,

г) дисперсию,

д) среднее квадратичное отклонение,

е) коэффициент вариации,

3) найти точечные оценки параметров:

а) несмещенную оценку математического ожидания,

б) исправленную выборочную дисперсию,

в) исправленное среднее выборочное отклонение.

4) учитывая, что проводилась 10 %-ная случайная выборка, при уровне значимости определить:

а) доверительный интервал для математического ожидания с доверительной вероятностью ,

б) объем выборки, при котором с доверительной вероятностью предельная ошибка выборки уменьшится в 2 раза при сохранении уровня остальных характеристик.

Вариант № 1

Реализованной продукции, млн. руб.

2,0 4,8 5,2 3,8 3,5 3,2 3,2 3,9 4,9 2,8 3,7 1,8 3,4 2,3 3,2 4,5 0,5 3,3 2,8 2,5
1,4 3,2 3,5 2,2 2,3 3,5 3,5 4,1 4,4 2,3 1,9 2,2 3,8 3,4 2,2 3,1 2,1 2,1 3,2 2,5 2,1 2,9
2,8 3,1 4,3 2,8 4,0 2,3 2,7 2,4 2,4 2,3 2,4 2,9 2,2 3,6 2,1 3,2 2,3 2,9

Вопросы для коллоквиума №3

1. Основные задачи математической статистики.

2. Первичная обработка результатов. Вариационный ряд.

3. Выборочный метод.

4. Статистическое распределение и его характеристики.

5. Точечные оценки параметров распределения.

6. Интервальные оценки параметров распределения.

7. Элементы корреляционного и регрессионного анализа.

8. Линейная корреляция и регрессия.

**Примерные оценочные материалы
для проведения промежуточной аттестации (зачет, экзамен)
по итогам освоения дисциплины (модуля)**

Вопросы к зачету

1. Производная функция. Дифференцируемость функции.

2. Таблица производных.

3. Производная сложной и обратной функции.

4. Производные высших порядков.

5. Дифференцирование неявных функций.

6. Геометрический смысл производной.

7. Понятие дифференциала функции.

8. Применение дифференциала функции в приближенных вычислениях.

9. Правило Лопиталья при вычислении пределов.

10. Возрастание и убывание функции.

11. Экстремумы функции. 1-ый достаточный признак существования экстремума.
12. Второй достаточный признак существования экстремума.
13. Выпуклость и вогнутость графика функции.
14. Асимптоты графика функции.
15. Общая схема исследования функции.
16. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.
17. Понятие о первообразной и неопределенном интеграле.
18. Свойства неопределенного интеграла.
19. Таблица интегралов.
20. Геометрический смысл неопределенного интеграла
21. Метод подстановки при вычислении неопределенного интеграла.
22. Интегрирование по частям.
23. Простейшие (элементарные) дроби и их интегрирование.
24. Алгоритм представления неправильной рациональной дроби в виде суммы многочлена и правильной рациональной дроби.
25. Интегрирование рациональных функции (метод неопределенных коэффициентов, метод частных значений).
26. Интегрирование тригонометрических функций.
27. Интегрирование иррациональных функций.
28. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла.
29. Определенный интеграл как предел интегральной суммы.
30. Свойства определенного интеграла.
31. Формула Ньютона-Лейбница.
32. Вычисление определенного интеграла методом подстановки.
33. Вычисление определенного интеграла по частям.
34. Определенный интеграл на симметричном множестве.
35. Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла.
36. Приложение определенного интеграла к вычислению объемов тел вращения.
37. Несобственные интегралы I рода (с бесконечными пределами интегрирования).
38. Несобственные интегралы II рода (от разрывных функций).
39. Элементы комбинаторики
40. Предмет теории вероятностей
41. Опыт и событие в теории вероятностей. Пространство исходов опыта.
42. Классификация случайных событий
43. Операции над событиями.
44. Частота и вероятность события.
45. Классическое определение вероятности;
46. Статистическое определение вероятности;
47. Геометрическое определение вероятности.
48. Алгебра событий
49. Теоремы сложения.
50. Условные вероятности.
51. Теорема умножения вероятностей.
52. Совместное применение теорем сложения и умножения
53. Формула полной вероятности.
54. Формула Байеса.
55. Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли.
56. Локальная теорема Лапласа.
57. Формула Пуассона (закон редких явлений).
58. Наивероятнейшее число наступления события.
59. Интегральная теорема Лапласа (Муавра-Лапласа).
60. Понятия случайной величины. Типы случайных величин.
61. Закон распределения случайной величины.
62. Функция распределения и ее свойства.
63. Плотность вероятности и ее свойства.
64. Математическое ожидание случайной величины.

65. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение случайной величины.
66. Характеристики кривой распределения случайной величины (мода, медиана, эксцесс).

Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

Темы рефератов

1. Алгоритмический подход к вычислению определителей высоких порядков
2. Свойства определителей
3. Расширенные матрицы и их свойства
4. Методы решения СЛУ: особенности, достоинства и недостатки
5. Метод Жордана-Гаусса
6. Графический метод решения СЛУ
7. Перестановочные матрицы
8. Связь линейной независимости векторов с мерностью пространства.
9. Решение типовых задач евклидовой геометрии методами векторной алгебры
10. Переход между различными системами координат средствами векторной алгебры.
11. Линейные и квадратичные формы: применение.
12. Кривые второго порядка: построение по каноническим формам.
13. Поверхности второго порядка.
14. Метод сечений построения поверхностей.
15. Касательная к пространственной кривой.
16. Дифференциал дуги кривой и его геометрический смысл.
17. Вектор – функция скалярного аргумента и её приложения в физике.
18. Касательная плоскость и нормальный вектор к поверхности.
19. Абсолютный экстремум функции.
20. Решение экстремальных задач.
21. Свойства дифференциалов.
22. Логарифмическое дифференцирование.
23. Формула Тейлора.
24. Производная сложной функции нескольких переменных.
25. Производная функции нескольких переменных, заданной неявно.
26. Полный дифференциал высшего порядка функции нескольких переменных.
27. Наибольшее и наименьшее значения функции нескольких переменных.
28. Скалярное поле.
29. Решение экстремальных задач функции двух переменных.
30. Геометрический смысл полного дифференциала функции двух переменных.
31. Формула Тейлора для функции нескольких переменных.
32. Вычисление площадей плоских фигур в полярной системе координат.
33. Вычисление длины дуги кривой.
34. Вычисление объёмов тел по известным поперечным сечениям.
35. Вычисление объёмов тел вращения.
36. Вычисление работы переменной силы.
37. Вычисление силы давления жидкости на стенки сосуда.
38. Вычисление статических моментов, моментов инерции и координат центра тяжести материальной точки.
39. Вычисление площади поверхности вращения.
40. Аксиоматическое построение теории вероятностей.
41. Конечное вероятностное пространство.
42. Классические парадоксы теории вероятностей.
43. Совместное распределение нескольких случайных величин.
44. Неравенство Чебышева.
45. Закон больших чисел для последовательности независимых случайных величин.
46. Теорема Чебышева.
47. Теорема Бернулли и устойчивость относительных частот.
48. Цепи Маркова.
49. Процессы с независимыми приращениями.
50. Пуассоновский процесс.

51. Процессы гибели и размножения.
52. Бином Ньютона.
53. Гипергеометрическое распределение.
54. Распределение Стьюдента.
55. Показательный закон надёжности.
56. Геометрическое изображение статистического распределения.
57. Статистические гипотезы.
58. Понятие о нелинейной регрессии.
59. Корреляционное отношение.
60. Виды соединений.
61. Нелинейная корреляция.
62. Случайные процессы.
63. Статистическое оценивание дисперсии.
64. Множественная корреляция.