

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Вологодская государственная
молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Инженерный факультет

Кафедра «Технические системы в агробизнесе»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИКА

Направление подготовки: 35.03.06 Агроинженерия

Профили подготовки: Искусственный интеллект

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Вологда – Молочное

2024

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия»

Разработчик: канд. эконом. наук, доцент Ивановская В.Ю.

Программа одобрена на заседании кафедры технических систем в агробизнесе 25 января 2024 года, протокол № 6.

Зав. кафедрой: канд. техн. наук, доцент Шушков Р.А.

Рабочая программа дисциплины согласована на заседании методической комиссии инженерного факультета 15 февраля 2024 года, протокол № 6.

Председатель методической комиссии: канд. техн. наук, доцент Берденников Е.А.

1 Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины «Математика» - дать студентам базовые знания в области математических наук и научить применять полученные знания в профессиональной деятельности; познакомить студентов с конкретными математическими методами, необходимыми для применения в практической деятельности, для изучения смежных дисциплин, для продолжения образования.

Задачи дисциплины:

1. изучение основных понятий математики и освоение методов решения ее задач;
2. развитие у студентов математических навыков, необходимых для выбранной специальности и для применения полученных знаний в инженерной практике;
3. демонстрация связи разделов математических наук с практическими задачами;
4. развитие умения строить математические модели прикладных задач, решать эти задачи, и грамотно интерпретировать их результаты;
5. научить базовым методам обработки и анализа экспериментальных данных и получению на их основе практически значимых выводов;
6. обучить использованию компьютерных программ для решения математических задач, используемых в приложениях, а также для решения задач, связанных с обработкой экспериментальных данных;
7. улучшить способности студентов к обучению и самообучению, к использованию для этих целей современных технических средств и информационных технологий.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Математика» относится к обязательным дисциплинам базовой части федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия. Индекс дисциплины по учебному плану: Б1.О.11.

К числу **входных знаний, навыков и готовностей** студента, приступающего к изучению дисциплины «Математика», должны относиться:

- общематематические знания в рамках школьного курса «Математика» (алгебра, геометрия, начала анализа, основы теории вероятностей и математической статистики, элементы дискретной математики);
- простейшие навыки работы с электронными таблицами в программе Microsoft Office Excel, приобретаемые в рамках изучения школьного курса «Информатика»;
- готовность к вычислительной и аналитической работе с помощью компьютерных средств.

Дисциплина изучается с первого семестра первого курса, поэтому не требуется входных знаний, навыков и компетенций, формируемых в процессе получения высшего профессионального образования;

Дисциплина «Математика» является базовой для последующего изучения большого спектра дисциплин: «Физика» Б1.О.12, «Теоретическая механика» Б1.О.21.01, «Сопротивление материалов» Б1.О.20.03, «Электротехника и электроника» Б1.О.28, «Теория механизмов и машин» Б1.О.21.02 и др. Знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной, являются базой для написания курсового проекта и выпускной квалификационной работы.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1. Способность решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1 _{ОПК-1} Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии. ИД-2 _{ОПК-1} Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии. ИД-3 _{ОПК-1} Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агроинженерии. ИД-4 _{ОПК-1} . Пользуется специальными программами и базами данных при разработке технологий и средств механизации в сельском хозяйстве.

4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц.

4.1 Структура дисциплины

Вид учебной работы	Всего часов очное обучение	В том числе по семестрам	
		1	2
Аудиторные занятия (всего)	110	68	42
<i>В том числе:</i>			
Лекции	48	34	14
Практические занятия			
Лабораторные работы	62	34	28
Самостоятельная работа студентов (СРС), всего,	98	56	42
в том числе подготовка к экзамену и зачету	44	20	24
Вид промежуточной аттестации		зачёт	экзамен
Общая трудоёмкость, часы	252	144	108
Зачётные единицы	7	4	3

4.2 Содержание разделов учебной дисциплины

Раздел 1. Математический анализ: введение.

Основы теории множеств. Функции одной действительной переменной: основные понятия (область определения; область значений; независимая/зависимая переменная; график функции; четность/нечетность функции; периодичность функции; возрастание/убывание, точки локального экстремума функции; выпуклость вверх/выпуклость вниз функции, точки перегиба ее графика; обратные функции, сложная функция). Основные элементарные функции. Элементарные функции. Предел функции, его свойства. Первый замечательный предел. Непрерывность функции.

Раздел 2. Математический анализ: дифференциальное исчисление функции одной переменной.

Производная функция: определение, геометрический и физический смысл. Касательная к графику функции. Производные основных элементарных функций. Основные правила дифференцирования. Производная сложной функции. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Использование дифференциала в приближенных вычислениях. Производные высших порядков. Исследование функции с помощью первой и второй производных (нахождение точек экстремума, промежутков возрастания/убывания функции; нахождение промежутков выпуклости вверх/выпуклости вниз функции, точек перегиба ее графика). Асимптоты графика функции. Построение графиков функций. Наибольшее и наименьшее значения непрерывной функции на отрезке. Задачи оптимизации функции одной переменной.

Раздел 3. Математический анализ: основы интегрального исчисления.

Первообразная функция и неопределенный интеграл. Таблица основных неопределенных интегралов. Основные методы интегрирования (подведение под знак дифференциала, замена переменной, интегрирование по частям). Определенный интеграл. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования.

Раздел 4. Элементы линейной алгебры.

Матрицы, их виды, операции над ними. Определители 2-го и 3-го порядков. Обратная матрица и ее нахождение. Системы линейных уравнений, формы их записи. Решение систем линейных уравнений методом Крамера и методом обратной матрицы. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.

Раздел 5. Математический анализ: элементы дифференциального исчисления функций нескольких переменных.

Функции нескольких переменных: определение, основные понятия. График функции двух переменных. Линии уровня функции двух переменных. Частные производные первого и второго порядков функций нескольких переменных. Локальный экстремум функций нескольких переменных. Градиент функции двух переменных, производная по направлению в точке. Касательная и нормаль к кривой.

Раздел 6. Комплексные числа.

Комплексные числа. Формы их записи. Действия над комплексными числами. Решение квадратных уравнений с помощью комплексных чисел.

Раздел 7. Обыкновенные дифференциальные уравнения.

Задачи естествознания, приводящие к дифференциальным уравнениям. Обыкновенные дифференциальные уравнения: основные понятия, общее решение (интеграл) дифференциального уравнения. Дифференциальные уравнения 1-го порядка: с разделяющимися переменными, линейные, Бернулли. Линейные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами (однородные). Простейшие неоднородные линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.

Раздел 8. Математический анализ: последовательности и ряды.

Понятие последовательности, ее предел. Числовые ряды. Сходимость и расходимость ряда, сумма ряда. Ряд из геометрической прогрессии. Гармонический ряд, обобщенный гармонический ряд. Необходимый признак сходимости. Знакопеременные ряды. Понятие о функциональном ряде. Степенные ряды, область их сходимости. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях.

Раздел 9. Элементы дискретной математики.

Элементы комбинаторики. Булева алгебра и булевы функции. Применение булевых функции в теории контактных схем. Построение оптимальных контактных схем.

Раздел 10. Основы теории вероятностей.

Классическое и статистическое определения вероятности. Свойства вероятности.

Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности, вероятность гипотез Байеса. Непрерывная и дискретная случайные величины. Основные числовые характеристики случайных величин. Нормальное распределение. Использование для вероятностных расчетов программ MS Excel и OO Calc.

Раздел 11. Основы математической статистики.

Методы статистической обработки результатов эксперимента (выборочный метод; получение описательной статистики выборки; статистическая проверка статистических гипотез; статистическое оценивание параметров распределения; основы корреляционного анализа, основы регрессионного анализа). Использование для статистических расчетов программ MS Excel и OO Calc.

Раздел 12. Элементы вычислительной математики

Основы теории погрешностей. Численные методы решения нелинейных уравнений. Решение нелинейных уравнений с помощью программ MS Excel и OO Calc. Решение систем линейных уравнений в MS Excel и OO Calc.

4.3 Разделы учебной дисциплины и вид занятий

№	Наименование разделов учебной дисциплины	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	СРС	Контроль	Всего
1	Математический анализ: введение	4		6	8	3	21
2	Математический анализ: дифференциальное исчисление функции одной переменной.	5		5	8	3	21
3	Математический анализ: основы интегрального исчисления	5		5	8	5	23
4	Элементы линейной алгебры	4		4	8	3	19
5	Математический анализ: элементы дифференциального исчисления функций нескольких переменных	4		4	8	4	20
6	Комплексные числа	3		6	8	3	20
7	Обыкновенные дифференциальные уравнения	3		4	8	3	18
8	Математический анализ: последовательности и ряды	4		6	8	4	22
9	Элементы дискретной математики	3		6	8	4	21
10	Основы теории вероятностей	5		5	10	4	24
11	Основы математической статистики	5		5	8	4	22
12	Элементы вычислительной математики	3		6	8	4	21
	Всего	48		62	98	44	252

5 Матрица формирования компетенций по дисциплине

№ п.п.	Разделы, темы дисциплины	Общепрофессиональные компетенции	Общее количество компетенций
		ОПК-1	
1	Математический анализ: введение	+	1
2	Математический анализ: дифференциальное исчисление функции одной переменной.	+	1
3	Математический анализ: основы интегрального исчисления	+	1
4	Элементы линейной алгебры	+	1
5	Математический анализ: элементы	+	1

	дифференциального исчисления функций нескольких переменных		
6	Комплексные числа	+	1
7	Обыкновенные дифференциальные уравнения	+	1
8	Математический анализ: последовательности и ряды	+	1
9	Элементы дискретной математики	+	1
10	Основы теории вероятностей	+	1
11	Основы математической статистики	+	1
12	Элементы вычислительной математики	+	1

6 Образовательные технологии

Для обучения по данной дисциплине используется **учебное пособие** «Математика. Часть 2» (авторы — доктор физ.-мат. наук Плотников М.Г., кандидат физ.-мат. наук Плотникова Ю.А.), имеющее формат **электронного учебника**. Пособие снабжено обширной системой внутренней навигации, в том числе в виде интерактивных кнопок. Пособие объемом 206 страниц содержит материал разделов 9–12 данной рабочей программы: курс лекций, задачи для индивидуальной работы и методические указания для их решения, интерактивный предметный указатель.

Для обучения по данной дисциплине используется **электронный курс «Математика»** в образовательной среде Moodle, расположенный на образовательном ВГМХА им. Н.В. Верещагина. Электронный курс содержит:

- курс лекций,
- задания для самостоятельной работы студентов,
- методические рекомендации по выполнению заданий,
- вопросы для зачета,
- тесты,
- полезные ссылки,
- методические пособия,
- глоссарий (словарь терминов),
- статистические таблицы,
- справочный материал,
- форум.

Объем аудиторных занятий: всего 110 часов, в том числе лекции 48 часов, лабораторные занятия 62 часов, интерактивные занятия от общего объема аудиторных занятий составляют 50%.

Се- местр	Вид занятия (Л, ПЗ, ЛЗ)	Наименование темы	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
1	ЛР	«Основы теории множеств», «Понятие функции, график функции», «Основные элементарные функции»	Технология проблемного обучения	4
1	Л	«Производная функции»	Лекция-визуализация с использованием презентации	3
1	ЛР	«Исследование функции с помощью производной»	Технология проблемного обучения	4
1	Л	«Неопределённый интеграл», «Определённый интеграл»	Лекции-визуализации с использованием презентаций	4
2	ЛР	«Методы решения систем линейных уравнений»	Технология проблемного обучения	4
2	Л	«Дифференциальные уравнения при описании процессов движения»	Лекция-визуализация с использованием презентации	2
3	ЛР	«Основные непрерывные вероятностные распределения»	Визуализация расчетов в Excel и Calc	4

3	Л	Раздел «Основы математической статистики»	Лекции-визуализации с использованием электронного учебника и демонстрацией расчетов в Excel и Calc	10
3	ЛР	Выполнение индивидуальной работы (Задачи 21, 22, 23, 24, 25, 27, 28)	Визуализация расчетов в Excel и Calc.	14
3	Л	Раздел «Элементы вычислительной математики»	Лекции-визуализации с использованием электронного учебника и демонстрацией расчетов в Excel и Calc	6
Итого				55

7 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1 Виды самостоятельной работы, порядок их выполнения и контроля

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды СРС	Порядок выполнения СРС	Метод контроля
1	Математический анализ: введение	Индивидуальные работы №№1-2 Подготовка к лабораторным занятиям Пробное тестирование	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами Пробное тестирование в режиме on-line в свободное от учебных занятий время Самостоятельное выполнение ИР №2 (с обращением, в случае необходимости, к преподавателю за помощью)	Защита индивидуальных работ №№1-2 Тестирование
2	Математический анализ: дифференциальное исчисление функции одной переменной	Расчетно-графическое задание №3 Подготовка к лабораторным занятиям Пробное тестирование Подготовка к контрольной работе	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами Пробное тестирование в режиме on-line в свободное от учебных занятий время Самостоятельное выполнение РГЗ №3 (с обращением, в случае необходимости, к преподавателю за помощью)	Защита расчетно-графического задания №3 Тестирование Защита контрольной работы
3	Математический анализ: элементы интегрального исчисления	Индивидуальная работа №4 Подготовка к лабораторным занятиям Пробное тестирование	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами Пробное тестирование в режиме on-line в свободное от учебных занятий время Самостоятельное выполнение ИР №4 (с обращением, в случае необходимости, к преподавателю за помощью)	Защита индивидуальной работы №4 Тестирование
4	Элементы линейной алгебры	Индивидуальная работа №5	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами	Защита индивидуальной работы №5

		Подготовка к лабораторным занятиям Пробное тестирование	Пробное тестирование в режиме on-line в свободное от учебных занятий время Самостоятельное выполнение ИР №5 (с обращением, в случае необходимости, к преподавателю за помощью)	Тестирование
5	Математический анализ: элементы дифференциального исчисления функций нескольких переменных	Индивидуальная работа №6 Подготовка к лабораторным занятиям Пробное тестирование	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами Пробное тестирование в режиме on-line в свободное от учебных занятий время Самостоятельное выполнение ИР №6 (с обращением, в случае необходимости, к преподавателю за помощью)	Защита индивидуальной работы №6 Тестирование
6	Комплексные числа	Индивидуальная работа №7 Подготовка к лабораторным занятиям	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами Самостоятельное выполнение ИР №7 (с обращением, в случае необходимости, к преподавателю за помощью)	Защита индивидуальной работы №7
7	Обыкновенные дифференциальные уравнения	Индивидуальная работа №8 Подготовка к лабораторным занятиям Пробное тестирование	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами Пробное тестирование в режиме on-line в свободное от учебных занятий время Самостоятельное выполнение ИР №8 (с обращением, в случае необходимости, к преподавателю за помощью)	Защита индивидуальной работы №8 Тестирование
8	Математический анализ: последовательности и ряды	Индивидуальная работа №9 Подготовка к лабораторным занятиям	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами Самостоятельное выполнение ИР №9 (с обращением, в случае необходимости, к преподавателю за помощью)	Защита индивидуальной работы №9
9	Элементы дискретной математики	Индивидуальная работа №10 (задачи 29, 30*) Пробное тестирование Подготовка к лабораторным занятиям	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами Пробное тестирование в режиме on-line в свободное от учебных занятий время Самостоятельное выполнение ИР №10 (с обращением, в случае необходимости, к преподавателю за помощью)	Защита индивидуальной работы №10 Тестирование
10	Основы теории	Индивидуальная	Работа с лекционным материалом,	Защита индивиду-

	вероятностей	работа №10 (задачи 17, 18, 21*) Подготовка к лабораторным занятиям Пробное тестирование	основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами Пробное тестирование в режиме on-line в свободное от учебных занятий время Самостоятельное выполнение ИР №10 (с обращением, в случае надобности, к преподавателю за помощью)	альной работы №10 Тестирование
11	Основы математической статистики	Индивидуальная работа №10 (задачи 22, 23, 24, 25) Подготовка к лабораторным занятиям Пробное тестирование	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами Пробное тестирование в режиме on-line в свободное от учебных занятий время Самостоятельное выполнение ИР №10 (с обращением, в случае надобности, к преподавателю за помощью)	Защита индивидуальной работы №10 Тестирование
12	Элементы вычислительной математики	Индивидуальная работа №10 (задачи 27, 28*) Подготовка к лабораторным занятиям Пробное тестирование	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами Пробное тестирование в режиме on-line в свободное от учебных занятий время Самостоятельное выполнение ИР №10 (с обращением, в случае надобности, к преподавателю за помощью)	Защита индивидуальной работы №10 Тестирование
	Итоговый контроль	Подготовка к экзамену	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами	Экзамен (2 семестр), зачет с оценкой (1,3 семестры)

* Задачи из индивидуальной работы №10 взяты из учебного пособия [1] (см. раздел 8 данной рабочей программы). Для удобства в рабочей программе оставлена нумерация из [1].

7.2. Контрольные вопросы для самопроверки

1. Как определяются объединение, пересечение, разность двух множеств?
2. Какие числовые множества вы знаете?
3. Дайте определение функции одной переменной.
4. Какие свойства функции вам известны?
5. Назовите несколько элементарных функций. Какими свойствами они обладают?
6. Что называют неопределённостью при вычислении пределов?
7. Какие формулы из таблицы производных вам известны?
8. Как найти производную сложной функции?
9. Как найти вторую производную функции?
10. Как провести полное исследование функции одной переменной?
11. Как найти наибольшее (наименьшее) значения функции, непрерывной на отрезке?
12. Какие методы интегрирования вам известны?
13. Какие геометрические приложения определённого интеграла вам известны?

14. Какие виды уравнений прямой на плоскости вы знаете?
15. Какие кривые второго порядка вам известны?
16. Как выполняются различные действия с векторами?
17. Приведите несколько примеров дифференциальных уравнений первого порядка.
18. Как обозначаются частные производные функции нескольких переменных?
19. Какими методами для решения систем линейных уравнений вы знаете?
20. Как выполняются действия с комплексными числами?
21. Как изобразить комплексное число на плоскости?
22. Какие виды событий в теории вероятностей вам известны?
23. Что называется суммой, произведением событий?
24. Какие формулы для нахождения вероятности вы знаете?
25. Какие формулы позволяют найти вероятность для определённого числа наступлений события в серии из повторных испытаний?
26. Какие числовые характеристики вы знаете для дискретных и непрерывных случайных величин?
27. Что называется вариационным рядом?
28. Что показывает коэффициент корреляции?
29. Какие числовые характеристики выборки вы знаете?
30. Что называется доверительным интервалом?
31. Как проверяются статистические гипотезы?

7.3. Вопросы для промежуточной аттестации

Вопросы к зачету 1 семестр

1. Понятие множества. Основные операции над множествами. Пример.
2. Понятие функции. Область определения и область значения функций.
3. Сложная функция. Обратная функция.
4. Свойства функции: ограниченность, монотонность, периодичность.
5. Степенная функция.
6. Показательная и логарифмическая функции.
7. Тригонометрические функции.
8. Обратные тригонометрические функции.
9. Предел функции в точке.
10. Бесконечно большие величины. Пример.
11. Бесконечно малые величины, их связь с бесконечно большими величинами.
12. Первый замечательный предел и его следствия.
13. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной функции в точке.
14. Производная суммы, разности, произведения, частного двух функций.
15. Производные логарифмической, показательной, степенной функции.
16. Производные тригонометрических функций.
17. Производные обратных тригонометрических функций.
18. Производная сложной функции. Примеры.
19. Возрастание и убывание функций: исследование с помощью производной.
20. Локальные экстремумы функций.
21. Исследование функции на выпуклость и точки перегиба.
22. Нахождение максимального и минимального значения непрерывной функции на отрезке.
23. Понятие дифференциала функции.
24. Понятие о первообразной. Общий вид всех первообразных для заданной на промежутке функции.
25. Неопределенный интеграл. Основные свойства. Примеры.

26. Таблица неопределённых интегралов от основных функций.
27. Замена переменной в неопределённом интеграле. Примеры.
28. Интегрирование по частям в неопределённом интеграле. Примеры.
29. Определённый интеграл, его геометрический смысл.
30. Свойства определённого интеграла.
31. Формула Ньютона-Лейбница.
32. Вычисление площадей с помощью определённого интеграла. Примеры.
33. Вычисление объёмов с помощью определённого интеграла. Примеры. тригонометрических функций.

Вопросы к экзамену 2 семестр

1. Матрицы. Действия над матрицами.
2. Определители, их свойства и вычисление.
3. Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера.
4. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
5. Понятие комплексного числа. Геометрическое изображение комплексных чисел. Сложение и вычитание комплексных чисел, геометрическая интерпретация. Тригонометрическая запись комплексных чисел.
6. Дифференциальные уравнения. Основные понятия: порядок, решение, общее решение, частное решение. Примеры.
7. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Пример.
8. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли.
9. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами: однородные и неоднородные.
10. Общее решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами (характеристический многочлен имеет два действительных корня).
11. Общее решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами (характеристический многочлен имеет ровно один корень).
12. Общее решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами (характеристический многочлен имеет комплексные корни).
13. Частное решение линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка с правой частью вида $Q_n(x)e^{\alpha x}$.
14. Частное решение линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка с правой частью вида $Q_n(x)$ ($Q_n(x)$ – многочлен).
15. Частное решение линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка с правой частью вида $A \sin \beta x + B \cos \beta x$.
16. Функции нескольких переменных.
17. Частные производные первого порядка.
18. Частные производные высших порядков.
19. Градиент функции.
20. Экстремумы функции двух переменных.
21. Понятие события в теории вероятностей. Виды событий.
22. Классическое определение вероятности. Примеры.
23. Сложение и умножение событий. Теоремы о сложении и умножении событий. Противоположные события, их вероятности.
24. Формула полной вероятности.
25. Формула Байеса.

26. Понятие о дискретной случайной величине. Основные числовые характеристики дискретных случайных величин.
27. Биномиальное распределение.
28. Понятие о непрерывной случайной величине. Основные числовые характеристики непрерывных случайных величин.
29. Нормально распределенная случайная величина. Кривая Гаусса. Правило «трех сигм». Статистическое распределение выборки.
30. Геометрическое изображение выборки.
31. Основные числовые характеристики выборки.
32. Точечные и интервальные оценки параметров.
33. Статистическая проверка гипотез.
34. Понятие о корреляции и ковариации.
35. Парная линейная регрессия.
36. Погрешность.
37. Численные методы решения нелинейных уравнений.
38. Булева алгебра и булевы функции. Основные законы булевой алгебры.
39. Описание контактных схем с помощью формул булевой алгебры. Построение оптимальных контактных схем.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 Основная литература:

1. Плотников М.Г., Плотникова Ю.А. Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие для студ. следующих направлений подготовки 15.03.02 - Технологические машины и оборудование, 35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревообрабатывающих производств, 35.03.06 Агроинженерия и других инженерных направлений . Ч. 2 / М. Г. Плотников, Ю. А. Плотникова ; М-во сельского хоз-ва Рос. Федерации, Вологодская ГМХА, Инженер. фак., Каф. технич. систем в агробизнесе. - Электрон. дан. - Вологда ; Молочное : ВГМХА, 2019. - 206 с. Внешняя ссылка: <https://molochnoe.ru/ebs/notes/2597>
2. В. Ю. Ивановская. Математика. Краткий курс и задания для индивидуального выполнения [Электронный ресурс] : учебное пособие для студ. следующих направлений подготовки 15.03.02 - Технологические машины и оборудование, 35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревообрабатывающих производств, 35.03.06 Агроинженерия и других инженерных направлений, 38.03.01 - Экономика, 38.03.02 – Менеджмент, 19.03.03 - Продукты питания животного происхождения./ В. Ю. Ивановская. Молочное: ВГМХА, 2021. - 220 с.
3. Клёпов, А. В. Математика. Краткий курс лекций и практические задания / А. В. Клёпов. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 140 с. — ISBN 978-5-507-45190-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/292874> (дата обращения: 21.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Блинова, С. П. Математика. Практикум для студентов технических специальностей [Электронный ресурс] : учебное пособие для спо / С. П. Блинова. - 2-е изд., стер. - Электрон.дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 196 с. - Внешняя ссылка: <https://e.lanbook.com/book/291170>
5. Волков, Ю. В. Практические занятия по алгебре. Комплексные числа, многочлены [Электронный ресурс] : учебное пособие для спо / Волков Ю. В., Ермолаева Н. Н., Козынченко В. А., Курбатова Г. И. ; Волков Ю. В., Ермолаева Н. Н., Козынченко В. А. - 2-е изд., стер. - Электрон.дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 192 с. -

Внешняя ссылка: <https://e.lanbook.com/book/322535>

6. В. Ю. Ивановская. Линейная алгебра: учебное пособие для студентов по направлениям: 38.03.01 - Экономика, 38.03.02 - Менеджмент, 35.03.06 - Агроинженерия, 15.03.02 - Технол. машины и оборудование, 19.03.03 - Продукты питания животного происхождения, 27.03.01 - Стандартизация и метрология / В. Ю. Ивановская. Молочное: ВГМХА, 2020. - 123 с.
7. В. Ю. Ивановская. Математический анализ: учебное пособие для студентов по направлениям: 38.03.01 - Экономика, 38.03.02 - Менеджмент, 35.03.06 - Агроинженерия, 15.03.02 - Технол. машины и оборудование, 19.03.03 - Продукты питания животного происхождения, 27.03.01 - Стандартизация и метрология / В. Ю. Ивановская. Молочное: ВГМХА, 2019. - 109 с.
8. Шипачев, В.С. Математический анализ. Теория и практика [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.С. Шипачев. - 3-е изд. - Электрон.дан. - М. : ИНФРА-М, 2020. - 351 с. - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=469727>
9. Балдин, К.В. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебник / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков. - 3-е изд., стер. Электрон.дан. - М. : Флинта, 2019. - 361 с. - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=1035893>

8.2 Дополнительная литература:

1. Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учеб. пос. для бакалавров: учеб. пос. для студ. вузов: [базовый курс] / В.Е. Гмурман. - 11-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2015. - 403, [2] с. - (Бакалавр) (Министерство образования и науки РФ рекомендует) (Учебное пособие).
2. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике. — М.: Физматлит, 2006.
3. Ельчанинова, Г. Г. Элементы высшей математики. Типовые задания с примерами решений / Г. Г. Ельчанинова, Р. А. Мельников. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 92 с. — ISBN 978-5-8114-4670-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148280> (дата обращения: 21.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Болотский, А. В. Исследование операций и методы оптимизации / А. В. Болотский, О. А. Кочеткова. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 116 с. — ISBN 978-5-8114-4568-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148245> (дата обращения: 21.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Бородин А.Н. Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2017. — 255 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2026 .
6. Вдовин А.Ю. Справочник по математике для бакалавров [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Ю. Вдовин, Н.Л. Воронцова, Л.А. Золкина [и др.]. Электрон. дан. - СПб.: Лань, 2018. - 80 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=51722.
7. Математика. Часть 1. Математика [Электронный ресурс] : метод. указ, контрол. задан., справоч. материал / Вологодская ГМХА, Каф. математики и мех.; сост.: М. Г. Плотников, Ю. А. Плотникова. - Электрон. дан. - Вологда-Молочное : [б. и.] Систем. требования: Adobe Reader. Ч. 1. - Вологда-Молочное : ВГМХА, 2016. - 90 с. Внешняя ссылка: <https://molochnoe.ru/ebs/notes/1246/download>.
8. Данилов Ю.М., Никонова Н.В., Нуриева С.Н. Математика [Электронный ресурс]: Учебное пособие. Под ред. Л.Н. Журбенко, Г.А. Никоновой. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 496 с. — Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=471655>.

9. Плотников М.Г. Сборник задач по теме «Случайные события». — Вологда–Молочное, ИЦ ВГМХА, 2005. 26 с.
10. Плотникова Ю.А., Старковская Н.В. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных: методические указания и задания для самостоятельной работы, 2-е изд. — Вологда–Молочное: Редакционно-издательский отдел ВГМХА, 2016. — 57 с.
11. Дурова Е.В., Плотников М.Г., Плотникова Ю.А., Мариничева С.Н. Интегральное исчисление функции одной переменной. Методическое пособие для студентов ВГМХА им. Н.В. Верещагина, изучающих дисциплины «Математика», «Высшая математика», «Математический анализ». — Вологда–Молочное, ИЦ ВГМХА, 2013. 54 с.
12. Плотникова Ю.А., Плотников М.Г., Дурова Е.В., Мариничева С.Н. Обыкновенные дифференциальные уравнения: методические указания и задания по курсу «Математика» для самостоятельной работы студентов, 2-е изд. — Вологда–Молочное: Редакционно-издательский отдел ВГМХА, 2016. — 37 с.
13. Плотникова Ю.А. Дискретная математика: методические указания для студентов бакалавриата, изучающих дисциплины "Математика", "Высшая математика". — Вологда–Молочное: Редакционно-издательский отдел ВГМХА, 2015. — 44 с.
14. Плотников М.Г., Плотникова Ю.А. Пределы и непрерывность: методические указания и задания для самостоятельной работы по курсу «Математика», 2-е изд. — Вологда–Молочное: Редакционно-издательский отдел ВГМХА, 2016. — 37 с.
15. Старковская Н.В. Комплексные числа: методическое пособие для студентов ВГМХА им. Н.В. Верещагина, изучающих дисциплины «Математика», «Высшая математика», «Математический анализ». — Вологда – Молочное: ИЦ ВГМХА, 2013. – 54 с.
16. Ивановская В.Ю. Теория вероятностей. Методическое пособие по курсу «Математика» и «Высшая математика» для студентов бакалавриата ВГМХА им. Н.В. Верещагина. — Вологда–Молочное, ИЦ ВГМХА, 2013. — 34 с.
17. Кокшарова Г.А., Ивановская В.Ю. Линейная алгебра: сборник заданий для самостоятельной работы, 2-е изд. — Вологда–Молочное: Редакционно-издательский отдел ВГМХА, 2016. — 45 с.

8.3 Перечень информационных технологий, используемых при проведении научно-исследовательской работы, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows XP / Microsoft Windows 7 Professional , Microsoft Office Professional 2003 / Microsoft Office Professional 2007 / Microsoft Office Professional 2010
STATISTICA Advanced + QC 10 for Windows

в т.ч. отечественное

Astra Linux Special Edition РУСБ 10015-01 версии 1.6.
1С:Предприятие 8. Конфигурация, 1С: Бухгалтерия 8 (учебная версия)
Project Expert 7 (Tutorial) for Windows
СПС КонсультантПлюс
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный

Свободно распространяемое лицензионное программное обеспечение:

OpenOffice
LibreOffice
7-Zip
Adobe Acrobat Reader

Google Chrome
в т.ч. отечественное
Яндекс.Браузер

Информационные справочные системы

- Единое окно доступа к образовательным ресурсам – режим доступа: <http://window.edu.ru/>
- ИПС «КонсультантПлюс» – режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
- Интерфакс - Центр раскрытия корпоративной информации (сервер раскрытия информации) – режим доступа: <https://www.e-disclosure.ru/>
- Информационно-правовой портал ГАРАНТ.RU – режим доступа: <http://www.garant.ru/>
 - Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника» (web-версия) - режим доступ: <http://gtexam.ru/>

Профессиональные базы данных

- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – режим доступа: <http://elibrary.ru>
- Наукометрическая база данных Scopus: база данных рефератов и цитирования – режим доступа: <https://www.scopus.com/customer/profile/display.uri>
- Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики – режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/> (Открытый доступ)
- Российская Академия Наук, открытый доступ к научным журналам – режим доступа: <http://www.ras.ru> (Открытый доступ)
- Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации – режим доступа: <http://mcsx.ru/> (Открытый доступ)

Электронные библиотечные системы:

- электронный библиотечный каталог Web ИРБИС – режим доступа: https://molochnoe.ru/cgi-bin/irbis64r_14/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBNAM=STATIC&I21DBN=STATIC,
- ЭБС ЛАНЬ – режим доступа: <https://e.lanbook.com/>,
- ЭБС Znanium.com – режим доступа: <https://new.znanium.com/>,
- ЭБС ЮРАЙТ – режим доступа: <https://urait.ru/>,
- ЭБС POLPRED.COM: <http://www.polpred.com/>,
- электронная библиотека издательского центра «Академия»: <https://www.academia-moscow.ru/elibrary/> (коллекция СПО),
- ЭБС ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА – режим доступа: <https://molochnoe.ru/ebs/>.

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория 4304 для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оснащенность:

Учебная мебель: столы – 37, стулья – 74, доска меловая, кафедра.

Основное оборудование: экран для проектора 1 шт., проектор - 1 шт., компьютер в комплекте - 1 шт.

Учебная аудитория 4307 для проведения практических занятий и организации практик; проведения групповых и индивидуальных консультаций; промежуточной аттестации.

Оснащенность:

Учебная мебель: столы – 12, стулья – 24, доска меловая, шкаф для хранения уч. материала. Кабинет 4207 - 31,8 м².

Учебная аудитория 4202 Компьютерный класс, для проведения лабораторных занятий,

самостоятельной работы.

Оснащенность:

Учебная мебель: стол преподавателя, компьютерные столы – 15, компьютерные кресла – 16.

Основное оборудование: 15 компьютеров с доступом в электронно-образовательную среду Академии, ЭБС и сети Интернет.

Учебная аудитория 4203 Компьютерный класс.

Оснащенность:

Учебная мебель: стол преподавателя, компьютерные столы – 15, компьютерные кресла – 16;

Основное оборудование: 15 компьютеров с доступом в электронно-образовательную среду Академии, ЭБС и сети Интернет.

Кабинет № 4303 - 63,1 м².

Обеспечение образования для лиц с ОВЗ

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, исходя из индивидуальных психофизических особенностей и по личному заявлению обучающегося, в части создания специальных условий.

В специальные условия могут входить: предоставление отдельной аудитории, необходимых технических средств, присутствие ассистента, оказывающего необходимую техническую помощь, выбор формы предоставления инструкции по порядку проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, использование специальных технических средств, предоставление перерыва для приема пищи, лекарств и др.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

10 Карта компетенций дисциплины

Математика (направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия)					
Цели дисциплины		– дать студентам базовые знания в области математических наук и научить применять полученные знания в профессиональной деятельности; – знакомство студентов с конкретными математическими методами, необходимыми для применения в практической деятельности, для изучения смежных дисциплин, для продолжения образования.			
Задачи дисциплины		– изучение основных понятий математики и освоение методов решения ее задач; – развитие у студентов математических навыков, необходимых для выбранной специальности и для применения полученных знаний в инженерной практике; – демонстрация связи разделов математических наук с практическими задачами; – развитие умения строить математические модели прикладных задач, решать эти задачи, и грамотно интерпретировать их результаты; – научить базовым методам обработки и анализа экспериментальных данных и получению на их основе практически значимых выводов; – обучить использованию компьютерных программ для решения математических задач, используемых в приложениях, а также для решения задач, связанных с обработкой экспериментальных данных; – улучшить способности студентов к обучению и самообучению, к использованию для этих целей современных технических средств и информационных технологий.			
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие					
Общекультурные компетенции					
Компетенции		Планируемые результаты обучения (индикаторы достижения компетенции)	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Ступени уровней освоения компетенции
Индекс	Формулировка				
Общепрофессиональные компетенции					
ОПК-1	Способность решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.	ИД 1 _{ОПК-1} . Демонстрация знаний основных законов математических, естественных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии. ИД-2 _{ОПК-1} . Использование знаний основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии. ИД-3 _{ОПК-1} . Применение информационно-коммуникационных технологий в решении типовых задач в области агроинженерии. ИД-4 _{ОПК-1} . Использование специальных программ и баз данных при разработке технологий и средств механизации в сельском хозяйстве.	Лекции Лабораторные работы Самостоятельная работа	Тестирование Устный ответ	<i>Пороговый</i> уровень (удовлетворительный): демонстрация знаний основных законов математических, естественных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии. <i>Продвинутый</i> уровень (хорошо): использование знаний основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии. <i>Высокий</i> уровень (отлично): применение информационно-коммуникационных технологий в решении типовых задач в области агроинженерии; Использование специальных программ и баз данных при разработке технологий и средств механизации в сельском хозяйстве.