

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гнатюк Сергей Иванович
Должность: Первый проректор
Дата подписания: 27.08.2025 14:43:14
Уникальный программный ключ:
5ede28fe5b714e680817c5c132d4ba793a6b4421

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ К.Е. ВОРОШИЛОВА»**

«Утверждаю»

Декан инженерного факультета

Фесенко А. В. _____

«20 » июня 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины «Высшая математика»

для направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия

направленность (профиль) Технические системы в агробизнесе

Год начала подготовки – 2024

Квалификация выпускника – бакалавр

Луганск, 2024

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245 (с изменениями и дополнениями);
- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 813 (с изменениями и дополнениями).

Преподаватели, подготовившие рабочую программу:

старший преподаватель

кафедры информационных технологий,

математики и физики

_____ **А.Л. Германенко**

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры информационных технологий, математики и физики (протокол № 11 от « 27 » мая 2024 г.).

Заведующий кафедрой

_____ **В.Ю. Ильин**

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией инженерного факультета (протокол № 10 от « 19 » июня 2024 г.).

Председатель методической комиссии

_____ **А.В. Шовкопляс**

Руководитель основной профессиональной образовательной программы

_____ **В.И. Шаповалов**

1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, её место в структуре образовательной программы

Высшая математика является общепринятым универсальным языком науки, базисным элементом общей и профессиональной культуры современного инженера. Изучение математических дисциплин должно приводить к формированию у студента – будущего специалиста целостного представления о месте и роли математики в современном мире, о взаимосвязях её разделов, моделей и методов и возможностях при решении различных прикладных задач инженерного характера.

Предметом дисциплины являются основные методы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений и теории вероятностей.

Целью дисциплины является формирование у студентов навыков математического мышления и дать основу для изучения ряда специальных дисциплин.

Основные задачи изучения дисциплины:

- уяснить роль математических методов в исследовании и решении прикладных задач и технологических процессов;
- знать механизм и этапы построения математических моделей;
- изучить основные понятия и категории дисциплины;
- изучить принципы и методы математических расчётов;
- уметь использовать полученные знания в практической деятельности.

Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Высшая математика» относится к дисциплинам обязательной части (Б1.О.16) основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ОПОП ВО) по направлению подготовки 35.03.06. Агроинженерия

Основывается на базе дисциплин: «Математика (1-6 класс)», «Алгебра (7-11 класс)», «Геометрия (7-11 класс)», «Физика (7-11 класс)».

Дисциплина читается в 1 и 2 семестрах, поэтому предшествует дисциплинам «Физика», «Теоретическая механика», «Сопроотивление материалов».

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

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.1 Демонстрирует и использует знания основных законов математических наук для решения типовых задач в области агроинженерии	Знать: определение основных математических понятий, основные теоремы и закономерности, которым подчиняются математические понятия, методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры уметь: анализировать задачу, выбирать метод ее решения, анализировать полученный результат. иметь навыки: применения современного математического инструментария для решения инженерных задач; использовать полученные знания для решения прикладных задач.

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды работ	Очная форма обучения		Заочная форма обучения		Очно-заочная форма обучения	
	всего	объём часов		всего		всего
		1 семестр	2 семестр	2. семестр	3 семестр	
Общая трудоёмкость дисциплины, зач.ед./часов, в том числе:	10/360	4/144	6/216	4/144	6/216	
Контактная работа, часов:	130	48	72	14	22	
-лекции	48	20	26	6	8	
-практические (семинарские) занятия	82	28	46	8	14	
-лабораторные работы	-	-	-	-	-	
Самостоятельная работа, часов	230	88	144	130	194	
Контроль, часов	8	8	-	-	-	
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен)	зачет, экзамен	зачет	экзамен	зачет	экзамен	

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план).

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
Очная форма обучения					
	Раздел 1. «Линейная, векторная алгебра и аналитическая геометрия»	10	16	-	50
	Раздел 2. «Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функций одной и нескольких переменных»	14	16	-	60
	Раздел 3. «Интегральное исчисление функций одной переменной»	10	22	-	44
	Раздел 4. «Дифференциальные уравнения»	6	10	-	32
	Раздел 5. «Ряды»	4	6	-	18
	Раздел 6. «Основы теории вероятностей и математической статистики»	4	12	-	26
Заочная форма обучения					
	Раздел 1. «Линейная, векторная алгебра и аналитическая геометрия»	2	4	-	60
	Раздел 2 «Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функций одной и нескольких переменных»	4	6	-	92
	Раздел 3. «Интегральное исчисление функций одной переменной»	2	4	-	64
	Раздел 4. «Дифференциальные уравнения»	4	4	-	48
	Раздел 5. «Ряды»	-	-	-	30

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
	Раздел 6. «Основы теории вероятностей и математической статистики»	2	2	-	30
Очно-заочная форма обучения					
		-	-	-	-

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины

Раздел 1. «Линейная, векторная алгебра и аналитическая геометрия»

Линейная алгебра

Матрицы. Виды матриц. Линейные операции над матрицами

Определитель матрицы. Свойства определителей. Вычисление определителей 2-го и 3-го порядков. Миноры и алгебраические дополнения. Вычисление определителей n-го порядка. Обратная матрица. Алгоритм нахождения обратной матрицы. Ранг матрицы. Собственные значения матриц. Системы линейных алгебраических уравнений. Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера. Теорема Кронекера-Капелли. Метод Гаусса и его использование для решения и исследования систем на совместность.

Векторная алгебра

Вектор. Модуль вектора. Линейные операции над векторами. Коллинеарные вектора. Проекция вектора на ось. Разложение вектора по координатным осям. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Геометрический и механический смысл скалярного произведения. Геометрический смысл векторного и смешанного произведений и их приложения.

Аналитическая геометрия на плоскости

Различные виды уравнения прямой на плоскости: уравнение прямой, проходящей через две точки; каноническое уравнение прямой; уравнение прямой с заданным угловым коэффициентом; уравнение прямой в общем виде; уравнение прямой в отрезках. Взаимное расположение двух прямых: условие параллельности и перпендикулярности. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Определения, канонические уравнения. Построение графиков.

Аналитическая геометрия в пространстве

Различные виды уравнения плоскости: уравнение плоскости, проходящей через три точки; уравнение плоскости по точке и вектору нормали; уравнение плоскости в общем виде; уравнение плоскости в отрезках. Взаимное расположение двух плоскостей: условие параллельности и перпендикулярности. Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости. Различные виды уравнения прямой в пространстве: уравнение прямой, проходящей через две точки; каноническое уравнение прямой; уравнение прямой в параметрическом виде. Взаимное расположение двух прямых: условие параллельности и перпендикулярности прямых. Угол между прямыми. Взаимное расположение прямой и плоскости: условие параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Нахождение координат точки пересечения прямой и плоскости.

Комплексные числа

Основные характеристики комплексного числа. Операции над числами в алгебраический форме. Тригонометрическая форма записи комплексных чисел. Формулы Муавра.

Раздел 2. «Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функций одной и нескольких переменных»

Предел функции и непрерывность

Понятие функции одной переменной. Класс элементарных функций. Предел числовой последовательности. Предел функции в точке и на бесконечности. Односторонние пределы функции. Основные теоремы о пределах. Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства. Вычисление пределов функции. Виды неопределенностей и их раскрытие. Первый и второй замечательные пределы. Эквивалентные бесконечно малые функции. Непрерывность функции. Классификация точек разрыва. Свойства функций непрерывных на отрезке. Непрерывность элементарных функций.

Дифференцирование функции одной переменной

Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Геометрический и механический смысл производной. Дифференциал функции. Правила дифференцирования. Таблица производных элементарных функций. Производная сложной функции. Таблица производных сложных функций. Логарифмическое дифференцирование. Дифференцирование функций заданных в неявном виде. Дифференцирование функций заданных в параметрическом виде. Производные и дифференциалы высших порядков. Теорема Ферма и ее применение к нахождению наибольшего и наименьшего значений функции. Теоремы Роля, Лагранжа и Коши. Раскрытие неопределенностей по правилу Лопиталя. Уравнения касательной и нормали к графику функции. Приращение и дифференциал функции, применение дифференциала для приближенных вычислений.

Применение производной для исследования функции.

Условия монотонности функции. Критические точки 1-го рода. Экстремумы функции. Необходимое и достаточные условия экстремума. Прикладные задачи (геометрические и физические) на нахождение экстремума. Исследование выпуклости функции. Достаточные условия выпуклости и вогнутости функции. Критические точки 2-го рода. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условие существования перегиба. Асимптоты функций. Схема полного исследования функции. Построение графика функции на основании проведенных исследований.

Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных

Понятие функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функции двух переменных. Частные приращения, частные производные первого порядка, их геометрический смысл. Понятие частных производных высших порядков. Понятие полного дифференциала. Приложение дифференциала к оценке погрешностей при вычислениях. Производная по заданному направлению. Градиент. Связь этих понятий. Исследование функции двух независимых переменных на экстремум.

Раздел 3. «Интегральное исчисление функций одной переменной»

Неопределенный интеграл

Первообразная. Определение и свойства неопределенного интеграла. Таблица основных неопределенных интегралов. Основные методы интегрирования: метод непосредственного интегрирования, замены переменной и интегрирование по частям. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование простейших иррациональных и тригонометрических функций. Тригонометрические подстановки.

Определенный интеграл.

Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определение определенного интеграла и его геометрический и физический смыслы. Свойства определенного интеграла. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона – Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям в определенном интеграле. Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода.

Приложение определенных интегралов к вычислению площадей плоских фигур, длин дуг кривых, объемов тел и площадей поверхностей вращения.

Физические приложения определенного интеграла: вычисления пути, работы.

Приближенное вычисление определенных интегралов (по формулам Симпсона, трапеций).

Раздел 4 «Дифференциальные уравнения»

Дифференциальные уравнения первого порядка

Определение дифференциального уравнения, его порядок. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися и разделенными переменными. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения Бернулли.

Дифференциальные уравнения второго и высших порядков

Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка. Структура общего решения. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Линейные однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные уравнения второго порядка со специальной правой частью. Метод подбора частных решений. Применение линейных дифференциальных уравнений второго порядка к изучению колебательных процессов.

Раздел 5. «Ряды»

Числовые ряды.

Знакоположительные числовые ряды, примеры. Сходимость ряда. Необходимый признак сходимости. Достаточные признаки сходимости. Знакопеременные ряды, абсолютная и условная сходимости. Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница.

Степенные ряды

Понятие функционального ряда, область сходимости. Понятие функционального ряда, область сходимости. Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости ряда. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение элементарных функций в степенные ряды

Приложения степенных рядов для приближенных вычислений

Приближенные вычисления функций, оценка погрешности вычислений
Приближенное вычисление определенных интегралов

Раздел 6. «Основы теории вероятностей и математической статистики»

Основные понятия и теоремы теории вероятностей.

Основные формулы и правила комбинаторики. Предмет теории вероятностей. События, Классификация случайных событий. Различные определения вероятности. Свойства вероятности. Алгебра событий. Теоремы сложения вероятностей несовместных событий и умножения вероятностей независимых событий. Вероятность полной группы событий. Расчет надежности технических систем. Теорема сложения вероятностей совместных событий (общая). Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей зависимых событий (общая). Формула полной вероятности. Формулы Байеса.

Повторные независимые испытания.

Повторные независимые испытания. Схема Бернулли. Формула Бернулли.
Предельные теоремы: Пуассона, локальная и интегральная теоремы Лапласа.

Дискретные и непрерывные случайные величины

Дискретные случайные величины. Функция распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины и их свойства. Законы распределения дискретной случайной величины (биномиальное, показательное, геометрическое, гипергеометрическое) и их числовые характеристики. Непрерывные случайные величины. Функция распределения (интегральная функция). Плотность распределения вероятности непрерывной случайной величины (дифференциальная функция). Числовые характеристики непрерывной случайной величины: математическое ожидание, среднее

квадратическое отклонение, дисперсия. Законы распределения непрерывных случайных величин и их числовые характеристики (биномиальный, Пуассона, равномерный, показательный, нормальный). Функция Лапласа и ее свойства. Правило трех сигм и его практическое значение. Нормальный закон распределения случайной величины. Равномерное, показательное распределение. Распределения Бернулли и Пуассона.

Распределения χ^2 – квадрат, Стьюдента, Фишера-Снедекора, их связь с нормальным.

Выборки и их характеристики

Основные понятия математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Репрезентативность выборки. Способы отбора. Виды выборочных статистических распределений. Полигон, Гистограмма. Эмпирическая функция распределения. Вариационный ряд его геометрическое изображение – полигон и гистограмма.

Статистические оценки параметров распределения

Оценка генеральной средней по выборочной средней. Оценка генеральной средней по исправленной выборочной дисперсии.

Точность оценки, доверительная вероятность (надежность). Доверительный интервал.

Доверительные интервалы для параметров нормального распределения (математического ожидания при известной дисперсии и неизвестной дисперсии). Доверительный интервал для оценки среднего квадратического отклонения нормально распределенной генеральной совокупности.

Проверка статистических гипотез.

Статистическая гипотеза. Ошибки первого и второго рода. Статистические критерии проверки гипотез. Критическая область. Проверка гипотез о законе распределения. Уровень значимости. Критерий согласия χ^2 Пирсона. Гипотеза о равенстве генеральной средней нормальной совокупности заданному числовому значению.

4.3. Перечень тем лекций

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч		
		форма обучения		
		очная	заочная	очно- заочная
Раздел 1. Линейная, векторная алгебра и аналитическая геометрия		10	2	-
1.	Тема 1. Линейная алгебра.	2	2	-
2.	Тема 2. Векторная алгебра.	2	-	-
3.	Тема 3. Аналитическая геометрия на плоскости.	2	-	-
4.	Тема 4. Аналитическая геометрия в пространстве	2	-	-
5	Тема 5. Комплексные числа	2	-	-
Раздел 2. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функций одной и нескольких переменных		14	4	-
6-7	Тема 6-7. Введение в математический анализ. Предел функции и непрерывность.	2	-	-
8.	Тема 8. Производная и дифференциал функции	2	2	-
9.	Тема 9. Приложения производной	2	-	-
10.	Тема 10. Исследование функций с помощью производных.	2	2	-
11.	Тема 11. Функции нескольких независимых переменных.	2	-	-
12.	Тема 12. Производная по направлению. Градиент. Исследование функции двух переменных на экстремум	2	-	-
Раздел 3. Интегральное исчисление функций одной переменной		10	2	-
13.	Тема 13. Неопределенный интеграл. Методы интегрирования.	2	2	-
14.	Тема 14. Интегрирование рациональных дробей.	2	-	-
15.	Тема 15. Интегрирование простейших тригонометрических и иррациональных функций. Тригонометрические подстановки.	2	-	-
16.	Тема 16. Определенный интеграл	2	2	-
17.	Тема 17. Приложение определенного интеграла	2	-	-
Раздел 4. «Дифференциальные уравнения»		6	4	-
18	Тема 18. Дифференциальные уравнения 1-го порядка.	2	2	-
19	Тема 19. Дифференциальные уравнения 2-го порядка.	2	-	-
20	Тема 20. Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.	2	2	-
Раздел 5. «Ряды»		4	-	-
21	Тема 21. Числовые ряды. Признаки сходимости	2	-	-
22	Тема 22. Степенные ряды.	2	-	-

Раздел 6. «Основы теории вероятностей и математической статистики»		4	4	-
23	Тема 23. Основные понятия и теоремы теории вероятностей. Повторные независимые испытания. Дискретные и непрерывные случайные величины	2	2	-
24	Тема 24. Вариационные ряды и их характеристики. Проверка статистических гипотез.	2	-	-
Всего		48	16	-

4.4 Перечень тем практических (семинарских) занятий

№ п/п	Тема практического занятия (семинара)	Объём, ч		
		форма обучения		
		очная	заочная	очно- заочная
Раздел 1. Линейная, векторная алгебра и аналитическая геометрия		16	4	-
1.	Тема 1. Определители. Решение систем линейных алгебраических уравнений.	2	2	-
2.	Тема 2. Векторная алгебра. Основные понятия векторной алгебры. Линейные операции над векторами. Прямоугольные координаты вектора	2	-	-
3.	Тема 3. Скалярное, векторное и смешанное произведения. Геометрические приложения	2	2	-
4.	Тема 4. Прямая на плоскости	2	-	-
5.	Тема 5. Кривые второго порядка Экологические группы рыб	2	-	-
6.	Тема 6. Плоскость и прямая в пространстве.	2	-	-
7.	Тема 7. Комплексные числа	2	-	-
8.	Тема 8. Итоговое занятие по разделу 1	2	-	-
Раздел 2. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функций одной и нескольких переменных		16	6	-
9.	Тема 9. Предел функции и непрерывность. Первый и второй замечательные пределы. Точки разрыва.	2	2	-
10.	Тема 10. Определение производной, её механический и геометрический смысл. Свойства производной. Производные элементарных функций.	2	2	-
11.	Тема 11. Производная сложной функции. Производные высших порядков	2	-	-
12.	Тема 12. Приложения производной. Правило Лопиталя. Определение наибольших и наименьших значений функций на интервале.	2	-	-
13.	Тема 13. Применение производной для исследования функции.	2	2	-
14.	Тема 14. Основные понятия. Геометрическая интерпретация функций двух переменных. Частные производные.	2	-	-

15.	Тема 15. Производная по направлению. Градиент. Нахождение частных производных высших порядков	2	-	-
16.	Тема 16. Итоговое занятие по разделу 2	2	-	-
Раздел 3. Интегральное исчисление функций одной переменной		22	4	-
17-19.	Тема 17- 19. Неопределенный интеграл. Методы интегрирования	6	2	-
20-21.	Тема 20-21. Интегрирование рациональных дробей	4	-	-
22-23.	Тема 22- 23.. Интегрирование простейших тригонометрических и иррациональных функций. Тригонометрические подстановки.	4	-	-
24-25.	Тема 24- 25. Определенный интеграл. Несобственные интегралы.	4	2	-
26.	Тема 26. Применение определенного интеграла для решения задач геометрии и физики.	2	-	-
27.	Тема 27. Итоговое занятие по разделу 3	2	-	-
Раздел 4. «Дифференциальные уравнения»		10	4	-
28-29.	Тема 28-29. Дифференциальные уравнения 1-го порядка.	4	2	-
30.	Тема 30. Дифференциальные уравнения 2-го порядка.	2	-	-
31.	Тема 31. Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка.	2	2	-
32.	Тема 32. Итоговое занятие по разделу 4.	2	-	-
Раздел 5. «Ряды»		6	-	-
33.	Тема 33. Числовые ряды. Признаки сходимости.	2	-	-
34.	Тема 34. Степенные ряды.	2	-	-
35.	Тема 35. Итоговое занятие по разделу 5.	2	-	-
Раздел 6. «Основы теории вероятностей и математической статистики»		12	2	-
36.	Тема 36. Основные понятия и теоремы теории вероятностей.	2	2	-
37.	Тема 37. Повторные независимые испытания.	2	-	-
38.	Тема 38. Дискретные и непрерывные случайные величины, их числовые характеристики.	2	-	-
39.	Тема 39. Вариационные ряды и их характеристики.	2	-	-
40.	Тема 40. Статистические оценки параметров распределения. Проверка статистических гипотез	2	-	-
41.	Тема 41. Итоговое занятие по разделу 6.	2	-	-
-Всего		82	20	-

4.5. Перечень тем лабораторных работ.

Не предусмотрены.

4.6. Виды самостоятельной работы студентов и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям

Основной формой учебной работы студентов очной формы обучения является изучение лекций, в условиях заочной формы обучения – самостоятельная работа над учебным материалом.

Аудиторные занятия проводятся в виде лекций и практических занятий.

Материалы лекций являются основой для изучения теоретической части дисциплины и подготовки студента к практическим занятиям.

При подготовке к аудиторным занятиям студент должен:

- изучить рекомендуемую литературу;
- просмотреть самостоятельно дополнительную литературу по изучаемой теме.

Основной целью практических занятий является изучение отдельных наиболее сложных и интересных вопросов в рамках темы, а также контроль за степенью усвоения пройденного материала и ходом выполнения студентами самостоятельной работы.

4.6.2. Перечень тем курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены.

4.6.3. Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ

№ п/п	Тема реферата, расчетно-графических работ и др.
1	Производная и ее приложения
2	Интегральное исчисление функции одной переменной

4.6.4. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч		
			форма обучения		
			очная	заочная	очно- заочная
Раздел 1. Линейная, векторная алгебра и аналитическая геометрия			50	60	-
1.	Линейная алгебра.	Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс / Д. Т. Письменный. - 10-е изд., испр. - М.: Айрис-пресс, 2011. - 608 с.: ил. - (Высшее образование). Шипачев В.С Задачник по высшей математике. Учеб. Пособие для вузов -2-е испр.- М.:Выш. Шк., 2001-304 с.	10	10	-

№	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое	Объём, ч		
2.	Векторная алгебра	Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс / Д. Т. Письменный. - 10-е изд., испр. - М.: Айрис-пресс, 2011. - 608 с.: ил. - (Высшее образование). Шипачев В.С Задачник по высшей математике. Учеб. Пособие для вузов -2-е испр.- М.:Высш. Шк., 2001-304 с.	10	10	-
3.	Аналитическая геометрия на плоскости.	Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс / Д. Т. Письменный. - 10-е изд., испр. - М.: Айрис-пресс, 2011. - 608 с.: ил. - (Высшее образование). Шипачев В.С Задачник по высшей математике. Учеб. Пособие для вузов -2-е испр.- М.:Высш. Шк., 2001-304 с.	10	15	-
4.	Аналитическая геометрия в пространстве	Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс / Д. Т. Письменный. - 10-е изд., испр. - М.: Айрис-пресс, 2011. - 608 с.: ил. - (Высшее образование). Шипачев В.С Задачник по высшей математике. Учеб. Пособие для вузов -2-е испр.- М.:Высш. Шк., 2001-304 с.	10	15	-
5.	Комплексные числа	Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс / Д. Т. Письменный. - 10-е изд., испр. - М.: Айрис-пресс, 2011. - 608 с.: ил. - (Высшее образование).	10	10	-
Раздел 2. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функций одной и нескольких переменных			60	92	-
6.	Введение в анализ. Предел функции и непрерывность.	Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс / Д. Т. Письменный. - 10-е изд., испр. - М.: Айрис-пресс, 2011. - 608 с.: ил. - (Высшее -	12	18	-

№	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое	Объём, ч		
		образование). Шипачев В.С Задачник по высшей математике. Учеб. Пособие для вузов -2-е испр.- М.:Высш. Шк., 2001-304 с.			
7.	Производная и дифференциал функции	Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс / Д. Т. Письменный. - 10-е изд., испр. - М.: Айрис-пресс, 2011. - 608 с.: ил. - (Высшее образование). Шипачев В.С Задачник по высшей математике. Учеб. Пособие для вузов -2-е испр.- М.:Высш. Шк., 2001-304 с.	16	24	-
8.	Приложения производной	Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс / Д. Т. Письменный. - 10-е изд., испр. - М.: Айрис-пресс, 2011. - 608 с.: ил. - (Высшее образование). Шипачев В.С Задачник по высшей математике. Учеб. Пособие для вузов -2-е испр.- М.:Высш. Шк., 2001-304 с.	8	10	-
9.	Исследование функций с помощью производных.	Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс / Д. Т. Письменный. - 10-е изд., испр. - М.: Айрис-пресс, 2011. - 608 с.: ил. - (Высшее образование). Шипачев В.С Задачник по высшей математике. Учеб. Пособие для вузов -2-е испр.- М.:Высш. Шк., 2001-304 с.	10	16	-
10.	Функции нескольких независимых переменных	Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс / Д. Т. Письменный. - 10-е изд., испр. - М.: Айрис-пресс, 2011. - 608 с.: ил. - (Высшее образование). Шипачев В.С Задачник по высшей математике. Учеб. Пособие для вузов -2-е испр.--	10	14	-

№	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое	Объём, ч		
		М.:Высш. Шк., 2001-304 с.			
11.	Производная по направлению. Градиент. Исследование функции двух переменных на экстремум	Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс / Д. Т. Письменный. - 10-е изд., испр. - М.: Айрис-пресс, 2011. - 608 с.: ил. - (Высшее образование). Шипачев В.С. Задачник по высшей математике. Учеб. Пособие для вузов -2-е испр.-М.:Высш. Шк., 2001-304 с.	4	10	-
Раздел 3. Интегральное исчисление функций одной переменной			44	64	-
12	Неопределенный интеграл. Методы интегрирования.	Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс / Д. Т. Письменный. - 10-е изд., испр. - М.: Айрис-пресс, 2011. - 608 с.: ил. - (Высшее образование).	10	16	-
13	Интегрирование рациональных дробей.	Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс / Д. Т. Письменный. - 10-е изд., испр. - М.: Айрис-пресс, 2011. - 608 с.: ил. - (Высшее образование). Шипачев В.С. Задачник по высшей математике. Учеб. Пособие для вузов -2-е испр.-М.:Высш. Шк., 2001-304 с.	10	12	-
14	Интегрирование простейших тригонометрических и иррациональных функций. Тригонометрические подстановки.	Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс / Д. Т. Письменный. - 10-е изд., испр. - М.: Айрис-пресс, 2011. - 608 с.: ил. - (Высшее образование). Шипачев В.С. Задачник по высшей математике. Учеб. Пособие для вузов -2-е испр.-М.:Высш. Шк., 2001-304 с.	10	12	-
15	Определенный интеграл	Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс / Д. Т. Письменный. - 10-е изд.,	8	12	-

№	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое	Объём, ч		
		испр. - М.: Айрис-пресс, 2011. - 608 с.: ил. - (Высшее образование). Шипачев В.С Задачник по высшей математике. Учеб. Пособие для вузов -2-е испр.- М.:Высш. Шк., 2001-304 с.			
16	Приложение определенного интеграла	Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс / Д. Т. Письменный. - 10-е изд., испр. - М.: Айрис-пресс, 2011. - 608 с.: ил. - (Высшее образование). Шипачев В.С Задачник по высшей математике. Учеб. Пособие для вузов -2-е испр.- М.:Высш. Шк., 2001-304 с.	6	12	-
Раздел 4. «Дифференциальные уравнения»			32	48	-
17	Дифференциальные уравнения 1-го порядка.	Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс / Д. Т. Письменный. - 10-е изд., испр. - М.: Айрис-пресс, 2011. - 608 с.: ил. - (Высшее образование).	16	25	-
18	Дифференциальные уравнения 2-го порядка. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами.	Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс / Д. Т. Письменный. - 10-е изд., испр. - М.: Айрис-пресс, 2011. - 608 с.: ил. - (Высшее образование).	16	23	-
Раздел 5. «Ряды»			18	30	-
19	Числовые ряды. Признаки сходимости	Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс / Д. Т. Письменный. - 10-е изд., испр. - М.: Айрис-пресс, 2011. - 608 с.: ил. - (Высшее образование). Шипачев В.С Задачник по высшей математике. Учеб. Пособие для вузов -2-е испр.- М.:Высш. Шк., 2001-304 с.	6	10	-
20.	Степенные ряды.	Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей	6	10	-

№	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое	Объём, ч		
		математике: полный курс / Д. Т. Письменный. - 10-е изд., испр. - М.: Айрис-пресс, 2011. - 608 с.: ил. - (Высшее образование). Шипачев В.С Задачник по высшей математике. Учеб. Пособие для вузов -2-е испр.- М.:Высш. Шк., 2001-304 с.			
21.	Приложения степенных рядов для приближённых вычислений	Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс / Д. Т. Письменный. - 10-е изд., испр. - М.: Айрис-пресс, 2011. - 608 с.: ил. - (Высшее образование).	6	10	-
Раздел 6. «Основы теории вероятностей и математической статистики»			26	30	-
22.	Основные понятия и теоремы теории вероятностей. Повторные независимые испытания. Дискретные и непрерывные случайные величины	Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие. М.: Высшая школа. 1999-478 с. Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие. М.: Высшая школа. 1999-478 с.	16	15	-
23.	Вариационные ряды и их характеристики. Проверка статистических гипотез.	Мармоза, Анатолий Тимофеевич. Практикум по математической статистике: учебное пособие/ А. Т. Мармоза. - К.: Вища школа, 1990. - 191 с.: ил. Коваль А.В. Конспект лекций. Модуль 5. Математическая статистика. Луганск – 2009.- 50 с.	10	15	-
Всего			230	324	-

4.6.5. Другие виды самостоятельной работы студентов
Не предусмотрены.

4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме
Не предусмотрены

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Полное описание фонда оценочных средств текущей и промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в Приложении 3 к настоящей программе.

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц	Кол-во экз. в библи.
1.	Шипачев В.С. Высшая математика МОН РФ М.: Высшая школа, 2005-480 с	61
2.	Шипачев В.С Задачник по высшей математике. Учеб. Пособие для вузов -2-е испр.- М.:Высш. Шк., 2001-304 с.	24
3.	Берман, Георгий Николаевич. Сборник задач по курсу математического анализа: учебное пособие для студентов вузов/ Г. Н. Берман. - 20-е изд.. - М.: Наука, 1985. - 384 с	185
4.	Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. М.: Высшая школа 1986 ч-1.-304 с	100
5.	Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. М.: Высшая школа 1986 ч-1.-304 с	136
6.	Шнейдер, В. Е. Курс высшей математики. В 2 книгах. Книга 1 : учебное пособие для вузов / В. Е. Шнейдер, А. И. Слуцкий, А. С. Шумов. - 3-е изд., перераб. и испр. - Москва : Мир и Образование, 2022. - 544 с. - ISBN 978-5-94666-523-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1993567 (дата обращения: 02.09.2024). – Режим доступа: по подписке.	Электронный ресурс
7.	Шнейдер, В. Е. Курс высшей математики. В 2 книгах. Книга 2 : учебное пособие для вузов / В. Е. Шнейдер, А. И. Слуцкий, А. С. Шумов. - 3-е изд., перераб. и испр. - Москва : Мир и Образование, 2022. - 480 с. - ISBN 978-5-94666-524-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1993568 (дата обращения: 02.09.2024). – Режим доступа: по подписке.	Электронный ресурс
8.	Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие. М.: Высшая школа. 1999-478 с.	50
9.	Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие. М.: Высшая школа. 1999-478 с.	20
10.	Мармоза, Анатолий Тимофеевич. Практикум по математической статистике: учебное пособие/ А. Т. Мармоза. - К.: Вища школа, 1990. - 191 с.: ил.	39

6.1.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц
1.	Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс / Д. Т. Письменный. - 10-е изд., испр. - М.: Айрис-пресс, 2011. - 608 с.: ил. - (Высшее образование).[электронный ресурс]
2.	Лунгу К.Н, Письменный Д.Т.,Федин С.Н, Шевченко Ю.А. Сборник задач по высшей математике. 1 к. М.: Айрис.пресс 2008-576 с.
3.	Лунгу К.Н, Письменный Д.Т.,Федин С.Н, Шевченко Ю.А. Сборник задач по высшей математике. 2 к. М.: Айрис.пресс 2008-592 с.
4.	Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учеб. пособ. для вузов / В. Е. Гмурман. – 11-е изд., перераб. и доп. – М. : Юрайт, 2022. – 406 с. – (Высшее образование)
5.	Колемаев В. А. и др. Теория вероятностей и математическая статистика.: учебник-М.: КноРус, 2009

6.1.3. Периодические издания

Не предусмотрены.

6.1.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц
1	Леви Л.И.,Коваль А.В Линейная, векторная алгебра и аналитическая геометрия. Методические указания и индивидуальные задания к расчетно-графической работе. Луганск, издательство ЛНАУ 2009
2	Леви Л.И.,Коваль А.В. Пределы, производная и ее приложения. Методические указания и индивидуальные задания к расчетно-графической работе. Луганск, издательство ЛНАУ 2009-67 с.
3	А.В.Коваль. Интегральное исчисление. Методические указания и индивидуальные задания к расчетно-графической работе. Луганск – 2008.-65 с.
4	Коваль А.В. Дифференциальные уравнения. Методические указания и индивидуальные задания к расчетно-графической работе. Луганск – 2012.
5	Коваль А.В. Конспект лекций. Модуль 5. Математическая статистика. Луганск – 2009.-50 с.
6	Козлова Т.В Дифференциальные уравнения. Методические указания к практическим занятиям, индивидуальной и самостоятельной работе с заданиями для расчетно-графической работы. Для подготовки бакалавров направления «Агроинженерия». Луганск, издательство ЛНАУ 2017

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Название интернет-ресурса, адрес и режим доступа
1.	Математическое образование. Общедоступная электронная библиотека [Электронный ресурс]. URL: https://www.mathedu.ru (дата обращения: 04.06.2024).
2.	Научная библиотека открытого доступа [Электронный ресурс]. URL: https://cyberleninka.ru (дата обращения: 04.06.2024).
3.	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн». [Электронный ресурс]. URL: https://biblioclub.ru (дата обращения: 04.06.2024).

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного обеспечения	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1	Лекции	Moodle	+	-	+
2	Практические	Moodle	+	-	+
3	Текущий, модульный, итоговый контроль	Moodle	+	-	+

6.3.2. Аудио- и видеопособия

Не предусмотрены.

6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов

Не предусмотрены.

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
1.	1С-201 – учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Доска меловая – 1 шт., стол преподавательский – 1 шт., трибуна – 1 шт., парты с лавками – 70 шт.
2.	Г-324 – аудитория для лекционных, семинарских и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, самостоятельной работы	Стол ауд. – 15 шт., стол одностумб. – 1 шт., стул ученич. – 31 шт., доска д/тех.пок. – 1 шт., демонстрационные материалы на стене
3.	Г-321 – аудитория для лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, самостоятельной работы	Стол-скам. – 17 шт., стол ауд. – 3 шт., стул ученич. – 2 шт., стеллаж – 1 шт., доска д/тех пок. – 1 шт., демонстрационные материалы на стене

8. Междисциплинарные связи

Протокол

согласования рабочей программы с другими дисциплинами

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования
«Физика »	Кафедра информационных технологий, математики и физики	согласовано
«Теоретическая механика»	Кафедра сопротивления материалов и теоретической механики	согласовано
«Сопротивление материалов»	Кафедра сопротивления материалов и теоретической механики	согласовано

Лист изменений рабочей программы

Номер изменения	Номер протокола заседания кафедры и дата	Страницы с изменениями	Перечень откоррек- тированных пунктов	Подпись заве- дующего кафедрой
1.	№ 1 от 03.09.24	19	6.1	

Лист периодических проверок рабочей программы

Должностное лицо, проводившее проверку Ф.И.О., должность,	Дата	Потребность в корректировке	Перечень пунктов, стр., разделов, требующих изменений

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ К.Е. ВОРОШИЛОВА»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
учебной дисциплины «Высшая математика»

Направление подготовки: 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль): Технические системы в агробизнесе

Уровень профессионального образования: бакалавриат

Год начала подготовки: 2024

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, СООТНЕСЕННЫХ С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
						Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК 1.1. Демонстрирует и использует знания основных законов математических наук, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии	Первый этап (пороговый уровень)	Знать: определение основных математических понятий, основные теоремы и закономерности, которым подчиняются математические понятия, методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры .	Раздел 1. Линейная, векторная алгебра и аналитическая геометрия. Раздел 2. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Раздел 3. Интегральное исчисление функций одной переменной. Раздел 4. Дифференциальные уравнения. Раздел 5. Ряды. Раздел 6. Основы теории вероятностей и математической статистики	Тесты закрытого типа	Зачет, Экзамен

Код контролируемой	Формулировка контролируемой	Индикаторы достижения	Этап (уровень) освоения	Планируемые результаты	Наименование модулей и (или)	Наименование оценочного средства	
			Второй этап (продвинутый уровень)	уметь: выбирать и использовать необходимые математические методы для решения задач, переводить реальную задачу на математический язык, выбирать метод ее решения, анализировать полученный результат	Раздел 1. Линейная, векторная алгебра и аналитическая геометрия. Раздел 2. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Раздел 3. Интегральное исчисление функций одной переменной Раздел 4. Дифференциальные уравнения. Раздел 5. Ряды. Раздел 6. Основы теории вероятностей и математической статистики	Тесты открытого типа (вопросы для опроса)	Зачет, Экзамен
			Третий этап (высокий уровень)	иметь навыки: навыками применения современного математического инструментария	Раздел 1. Линейная, векторная алгебра и аналитическая геометрия. Раздел 2.	Практические задания, расчетная работа	Зачет, Экзамен

Код контролируемой	Формулировка контролируемой	Индикаторы достижения	Этап (уровень) освоения	Планируемые результаты	Наименование модулей и (или)	Наименование оценочного средства	
				для решения инженерных задач; использовать полученные знания для решения моделей прикладных задач	Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Раздел 3. Интегральное исчисление функций одной переменной Раздел 4. Дифференциальные уравнения. Раздел 5. Ряды. Раздел 6. Основы теории вероятностей и математической статистики		

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая измерить уровень знаний.	Тестовые задания	В тесте выполнено 90-100% заданий	Оценка «Отлично» (5)
				В тесте выполнено более 75-89% заданий	Оценка «Хорошо» (4)
				В тесте выполнено 60-74% заданий	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				В тесте выполнено менее 60% заданий	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
				Большая часть определений не представлена, либо представлена с грубыми ошибками.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
2.	Опрос	Форма работы, которая позволяет оценить кругозор, умение логически построить ответ, умение продемонстрировать монологическую речь и иные коммуникативные навыки. Устный опрос обладает большими возможностями воспитательного воздействия, создавая условия для неформального общения.	Вопросы к опросу	Продемонстрированы предполагаемые ответы; правильно использован алгоритм обоснований во время рассуждений; есть логика рассуждений.	Оценка «Отлично» (5)
				Продемонстрированы предполагаемые ответы; есть логика рассуждений, но неточно использован алгоритм обоснований во время рассуждений и не все ответы полные.	Оценка «Хорошо» (4)
				Продемонстрированы предполагаемые ответы, но неправильно использован алгоритм обоснований во время рассуждений; отсутствует логика рассуждений; ответы не полные.	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				Ответы не представлены.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
3.	Расчетная работа (решение задач)	Средство проверки владения навыками применения полученных знаний по заранее определенной методике для решения задач.	Перечень заданий (задачи), входящих в расчетно-графическую работу	Продемонстрировано понимание методики решения задачи и ее применение. Решение качественно оформлено (аккуратность, логичность). Использован традиционный или нетрадиционный подход к решению задачи. Задача решена правильно.	Оценка «Отлично» (5)
				Продемонстрировано понимание методики решения и ее применение. Решение задачи правильно оформлено. Задача решена правильно. Есть отдельные замечания.	Оценка «Хорошо» (4)

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				Продемонстрировано понимание методики решения и частичное ее применение. Задача решена частично.	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				Задача не решена.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
4.	Зачет	Зачет выставляется в результате подведения итогов текущего контроля. Зачет в форме итогового контроля проводится для обучающихся, которые не справились с частью заданий текущего контроля.	Вопросы к зачету	Показано знание теории вопроса, понятийного аппарата; умение содержательно излагать суть вопроса; владение навыками аргументации и анализа фактов, явлений, процессов в их взаимосвязи. Выставляется обучающемуся, который освоил не менее 60% программного материала дисциплины.	«Зачтено»
				Знание понятийного аппарата, теории вопроса, не продемонстрировано; умение анализировать учебный материал не продемонстрировано; владение аналитическим способом изложения вопроса и владение навыками аргументации не продемонстрировано. Обучающийся освоил менее 60% программного материала дисциплины.	«Не зачтено»
5.	Экзамен	Контрольное мероприятие, которое проводится по окончании изучения дисциплины.	Вопросы к экзамену	Показано знание теории вопроса, понятийно-терминологического аппарата дисциплины; умение анализировать проблему, содержательно и стилистически грамотно излагать суть вопроса; глубоко понимать материал; владение аналитическим способом изложения вопроса, научных идей; навыками аргументации и анализа фактов, событий, явлений, процессов. Выставляется обучающемуся, полно, подробно и грамотно ответившему на вопросы билета и вопросы экзаменатора.	Оценка «Отлично» (5)
				Показано знание основных теоретических положений вопроса; умение анализировать	Оценка «Хорошо» (4)

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				явления, факты, действия в рамках вопроса; содержательно и стилистически грамотно излагать суть вопроса, но имеет место недостаточная полнота ответов по излагаемому вопросу. Продemonстрировано владение аналитическим способом изложения вопроса и навыками аргументации. Выставляется обучающемуся, полностью ответившему на вопросы билета и вопросы экзаменатора, но допустившему при ответах незначительные ошибки, указывающие на наличие несистемности и пробелов в знаниях.	
				Показано знание теории вопроса фрагментарно (неполнота изложения информации; оперирование понятиями на бытовом уровне); умение выделить главное, сформулировать выводы, показать связь в построении ответа не продемонстрировано. Владение аналитическим способом изложения вопроса и владение навыками аргументации не продемонстрировано. Обучающийся допустил существенные ошибки при ответах на вопросы билетов и вопросы экзаменатора.	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				Знание понятийного аппарата, теории вопроса, не продемонстрировано; умение анализировать учебный материал не продемонстрировано; владение аналитическим способом изложения вопроса и владение навыками аргументации не продемонстрировано. Обучающийся не ответил на один или два вопроса билета и дополнительные вопросы экзаменатора.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Оценочные средства для проведения текущего контроля

Текущий контроль осуществляется преподавателем дисциплины при проведении занятий в форме тестовых заданий, устного опроса и практических заданий.

ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий

ОПК-1.1. Демонстрирует и использует знания основных законов математических наук, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии

Первый этап (пороговой уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «знать»: определение основных математических понятий, основные теоремы и закономерности, которым подчиняются математические понятия, методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры.

Тестовые задания закрытого типа

1. Если в определителе все строки заменить столбцами, то определитель ... (выберите один вариант ответа)

- а) станет равным нулю
- б) не изменится
- в) изменит знак на противоположный
- г) изменит знак и величину

2. Площадь параллелограмма, построенного на двух векторах, как на сторонах равна ... (выберите один вариант ответа)

- а) скалярному произведению двух векторов
- б) модулю векторного произведения двух векторов
- в) проекции первого вектора на направление второго
- г) произведению модулей этих векторов

3. Условие параллельности прямых линий $\frac{x - x_1}{l_1} = \frac{y - y_1}{m_1} = \frac{z - z_1}{n_1}$ и

$\frac{x - x_2}{l_2} = \frac{y - y_2}{m_2} = \frac{z - z_2}{n_2}$, заданных своими каноническими уравнениями имеет вид

... (выберите один вариант ответа)

- а) $l_1 l_2 + m_1 m_2 + n_1 n_2 = 0$
- б) $\frac{l_1}{l_2} = 1 - m_1 m_2 + n_1 n_2$
- в) $\frac{l_1}{l_2} = \frac{m_1}{m_2} = \frac{n_1}{n_2}$
- г) $l_1 l_2 + m_1 m_2 + n_1 n_2 = 1$

4. Производной функции $y = f(x)$ в точке x_0 называется ... (выберите один вариант ответа)

а) $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta x}{\Delta y}$

б) $\lim_{\Delta x \rightarrow x_0} \frac{\Delta y}{\Delta x}$

в) $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x}$

г) $\lim_{\Delta x \rightarrow \infty} \frac{\Delta y}{\Delta x}$

5. Вероятность появления одного из двух несовместных событий A и B находим по формуле ... (выберите один вариант ответа)

а) $P(A+B) = P(A) + P(B) - P_A(B)$

б) $P(A+B) = P(A) + P(B) - P_B(A)$

в) $P(A+B) = P(A) + P(B) - P(AB)$

г) $P(A+B) = P(A) + P(B)$

Ключи

1.	б
2.	б
3.	в
4.	в
5.	г

6. Прочитайте текст и установите соответствие

Уравнение линии на плоскости задано уравнением. Соотнесите уравнение линии с типом, которому оно соответствует.

Уравнение линии	Название линии
1. $x^2 + y^2 = R^2$	а) эллипс
2. $Ax + By + C = 0$	б) окружность
3. $x^2 = 2py$	в) гипербола
4. $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$	г) прямая
5. $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$	д) асимптота
	е) парабола

Запишите в таблицу выбранные буквы под соответствующими цифрами

1	2	3	4	5
б	г	е	в	а

Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: выбирать и использовать необходимые математические методы для решения задач, переводить реальную задачу на

математический язык, выбирать метод ее решения, анализировать полученный результат.

Задания открытого типа (вопросы для опроса):

1. Метод ... применяется для нахождения интеграла $\int (2x+1) \sin 3x dx$
2. Достаточное условие точки максимума в точке x_0 функции $y=f(x)$...
3. Угловой коэффициент прямой $3x-15y+6=0$ равен... (если ответ является целым числом, то запишите его десятичной дробью)
4. Какое из дифференциальных уравнений первого порядка является однородным.
 - 1) $2x^2 y' = x^2 + y^2$
 - 2) $3y' + y = y^{-2}$
 - 3) $y' + 2y = e^{-x}$
 - 4) $(1+y^2)dx + xydy = 0$.
5. Предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x^2 - 7x + 2}{3x^2 - 10x - 1}$ равен ...

Ключи

1.	Метод интегрирования по частям.
2.	Если производная $f'(x)$ при переходе через точку x_0 слева направо меняет знак с плюса на минус, то функция в этой точке имеет максимум.
3.	0,2
4.	1) $2x^2 y' = x^2 + y^2$
5.	2

Третий этап (высокий уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «иметь навыки»: применения современного математического инструментария для решения инженерных задач; использовать полученные знания для решения прикладных задач.

Практические задания:

1. Решить систему алгебраических уравнений

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - x_3 = 5, \\ 3x_1 - 2x_2 + 3x_3 = 2, \\ 4x_1 - x_2 + x_3 = 5. \end{cases}$$

по формулам Крамера.

2. Тело массой $m = 3$ кг движется по закону $s = \frac{1}{3}t^3 - 2t^2 - 10t + 18$.

Найти действующую силу, при $t=6$ с. (Ответ запишите в виде ...Н)

3. Найдите определенный интеграл $\int_1^2 (3x^2 - 1)dx$.

4. Три стрелка производят по одному выстрелу в цель независимо друг от друга. Вероятности попадания в цель для каждого из них равны соответственно 0,7; 0,8; 0,9. Найти вероятность того, что в цель попадет только один стрелок.

5. Дано дифференциальное уравнение $y'' - y' - 12y = 0$. Найдите сумму корней характеристического уравнения.

Ключи

1.	Решим задачу по формулам Крамера, которые имеют вид $x_1 = \frac{\Delta_1}{\Delta}, \quad x_2 = \frac{\Delta_2}{\Delta}, \quad x_3 = \frac{\Delta_3}{\Delta}$ где Δ – определитель системы уравнений; $\Delta_1, \Delta_2, \Delta_3$ – определители неизвестных, полученные из Δ заменой его первого, второго и третьего столбца соответственно, столбцом свободных членов. Запишем определители $\Delta, \Delta_1, \Delta_2, \Delta_3$ и раскроем их: $\Delta = \begin{vmatrix} 2 & 3 & -1 \\ 3 & -2 & 1 \\ 4 & -1 & 1 \end{vmatrix}$ $= 2 \cdot (-2) \cdot 1 + 3 \cdot 1 \cdot 4 + (-1) \cdot 3 \cdot (-1) - (-1) \cdot (-2) \cdot 4 - 2 \cdot 1 \cdot (-1) - 3 \cdot 3 \cdot 1 = -4 + 12 + 3 - 8 + 2 - 9 = -4$ $\Delta_1 = \begin{vmatrix} 5 & 3 & -1 \\ 2 & -2 & 1 \\ 5 & -1 & 1 \end{vmatrix}$ $= 5 \cdot (-2) \cdot 1 + 3 \cdot 1 \cdot 5 + (-1) \cdot 2 \cdot (-1) - (-1) \cdot (-2) \cdot 5 - 5 \cdot 1 \cdot (-1) - 2 \cdot 3 \cdot 1 = -10 + 15 + 2 - 10 + 5 - 6 = -4$ Теперь найдем x_1 $x_1 = \frac{\Delta_1}{\Delta} = \frac{-4}{-4} = 1.$ Ответ: $x_1 = 1$
2.	Сила, действующая на тело равна $F = ma$. Найдем выражения скорости и ускорения тела $g = s'_t = t^2 - 4t - 10; \quad a = g'_t = 2t - 4.$ Ускорение тела при $t = 6$ с: $a = 2 \cdot 6 - 4 = 8 \text{ м/с}^2 \Rightarrow F = 3 \cdot 8 = 24 \text{ Н}$. Ответ: 24 Н
3.	В указанном интеграле $\int_1^2 (3x^2 - 1)dx = (x^3 - x) \Big _1^2 = 2^3 - 2 - (1^3 - 1) = 6$ Ответ: 6
4.	Рассмотрим следующие события: A_1 – первый стрелок попал в цель; A_2 – второй стрелок попал в цель; A_3 – третий стрелок попал в цель; $\bar{A}_1$ – первый стрелок не попал в цель; $\bar{A}_2$ – второй стрелок не попал в цель; $\bar{A}_3$ – третий стрелок не попал в цель. По условию $P(A_1) = 0,7; P(A_2) = 0,8; P(A_3) = 0,9;$ $P(\bar{A}_1) = 1 - 0,7 = 0,3; P(\bar{A}_2) = 0,2; P(\bar{A}_3) = 0,1.$ Пусть событие A – попал только один стрелок. Тогда $A = A_1 \bar{A}_2 \bar{A}_3 + \bar{A}_1 A_2 \bar{A}_3 + \bar{A}_1 \bar{A}_2 A_3.$ Отсюда в силу несовместности событий -слагаемых и независимости событий-

	сомножителей на основании теорем сложения и умножения вероятностей имеем: $P(A) = P(A_1)P(\bar{A}_2)P(\bar{A}_3) + P(\bar{A}_1)P(A_2)P(\bar{A}_3) + P(\bar{A}_1)P(\bar{A}_2)P(A_3) =$ $= 0,7 \cdot 0,2 \cdot 0,1 + 0,3 \cdot 0,8 \cdot 0,1 + 0,3 \cdot 0,2 \cdot 0,9 = 0,092.$ Ответ: 0,092
5.	Характеристическое уравнение $k^2 - k - 12 = 0$ имеет корни $k_1 = -3, k_2 = 4$. Сумма корней характеристического уравнения $-3 + 4 = 1$ Ответ: 1.

Вопросы для опроса:

1. Перечислите свойства определителей.
2. Какие способы вычисления определителей вы знаете?
3. Какой вид имеют формулы Крамера? В каком случае их можно применять?
4. Сформулируйте условие, при котором система линейных уравнений имеет единственное решение.
5. При каком условии система линейных однородных уравнений имеет ненулевое решение?
6. Как определяются декартовы координаты точки на плоскости?
7. Чем отличаются координаты двух точек, симметричных относительно: а) оси Ox ; б) оси Oy ; в) начала координат?
8. Как вычислить расстояние между двумя точками?
9. Напишите формулы для координат середины отрезка через координаты его концов.
10. Напишите формулы для координат точки пересечения медиан треугольника через координаты его вершин.
11. Дайте определение уравнения линии на плоскости.
12. Как найти координаты точки пересечения двух линий на плоскости, заданных своими уравнениями.
13. Чем отличается уравнение прямой в декартовых координатах от уравнений других линий?
14. Напишите формулу для вычисления угла между двумя прямыми.
15. Как выглядит условие параллельности и перпендикулярности двух прямых?
16. Напишите уравнение прямой, проходящей: а) через заданную точку в заданном направлении; б) через две заданные точки.
17. Как написать уравнение медианы, высоты в треугольнике, если известны координаты его вершин?
18. Сформулируйте определение эллипса, гиперболы, параболы. Каковы канонические уравнения этих линий?
19. Что называется эксцентриситетом эллипса и гиперболы и какие значения он может иметь для каждой из этих линий?
20. Как определяется сумма и разность двух векторов?
21. Дайте определение коллинеарных и компланарных векторов.
22. Дайте определение проекции вектора на ось.
23. Как выглядит разложение вектора в системе орт на плоскости и в пространстве? Что такое координаты вектора?
24. Каковы свойства скалярного произведения векторов?
25. Как найти угол между векторами? Как найти длину вектора по его координатам?
26. Каково условие перпендикулярности двух векторов?
27. Как найти вектор, перпендикулярный двум данным векторам?
28. Как найти площадь треугольника, построенного на двух векторах?
29. Как найти объем пирамиды с вершинами в заданных точках?
30. Как выглядит условие компланарности трех векторов?
31. Что Вы можете сказать о соответственных координатах двух коллинеарных векторов?

32. Как выглядит уравнение плоскости, проходящей: а) через заданную точку с заданным нормальным вектором; б) через три заданные точки?
33. Напишите формулу для вычисления угла между двумя плоскостями.
34. Какие Вы знаете виды уравнений прямой в пространстве?
35. Как выглядит формула для отыскания угла между двумя прямыми в пространстве.
36. Как найти координаты точки пересечения плоскости и прямой?
37. Как найти расстояние от заданной точки до заданной плоскости?
38. Что называется комплексным числом?
39. Какие существуют формы представления комплексного числа?
40. Как найти модуль и аргумент комплексного числа?
41. Как производить алгебраические действия над комплексными числами?
42. Что такое переменная величины?
43. Сформулируйте определение функции. Что называется областью определения функции?
44. Какие способы задания функции Вы знаете?
45. Какие функции называются элементарными?
46. Сформулируйте понятие предела переменной величины.
47. Дайте определение понятия предела функции.
48. Какая функция называется ограниченной?
49. В каком случае функция называется бесконечно малой?
50. Сформулируйте основные теоремы о пределах.
51. Дайте определение непрерывности функции в точке.
52. Укажите свойства непрерывных функций.
53. Сформулируйте определение производной.
54. Каков геометрический смысл производной?
55. Что называется касательной к кривой? Напишите уравнение касательной к графику $y = f(x)$.
56. Каков механический смысл первой и второй производной?
57. Каковы правила вычисления производных от суммы, произведения, частного двух функций?
58. Сформулируйте правило вычисления производной сложной функции.
59. Что называется дифференциалом функции?
60. Чем отличается дифференциал функции от ее приращения?
61. Как формулируется теорема Лагранжа?
62. Каковы признаки возрастания и убывания функции?
63. Докажите, что функция $y = \cos x - x$ убывает в любом промежутке.
64. Сформулируйте правила нахождения экстремумов функции.
65. Приведите пример, показывающий, что обращение в нуль производной не является достаточным условием экстремума функции.
66. Как найти интервалы выпуклости, вогнутости, точки перегиба кривой?
67. Дайте определение асимптоты кривой. Как найти вертикальные и наклонные асимптоты графика функции?
68. Что называется первообразной функцией?
69. Что называется неопределенным интегралом?
70. Перечислите основные свойства неопределенного интеграла.
71. Каков геометрический смысл неопределенного интеграла?
72. Что понимают под непосредственным интегрированием?
73. В чем состоит способ подстановки?
74. Напишите формулу интегрирования по частям.
75. Каковы основные приемы интегрирования рациональных дробей?
76. Что называется интегральной суммой данной функции $f(x)$ на данном отрезке $[a, b]$?
77. Дайте определение определенного интеграла.
78. Каков геометрический смысл определенного интеграла от заданной функции?

79. Перечислите основные свойства определенного интеграла.
80. Напишите формулу Ньютона-Лейбница.
81. В чем состоит способ подстановки для вычисления определенного интеграла?
82. Как выглядит формула интегрирования по частям для определенного интеграла?
83. Как вычислить площадь криволинейного сектора в полярных координатах?
84. Запишите формулы для вычисления длины дуги кривой в декартовых и полярных координатах.
85. Приведите формулу для вычисления объема тела с известными площадями его поперечных сечений.
86. Запишите формулу для вычисления объема тела вращения.
87. Как определяется функция нескольких переменных?
88. Дайте определение непрерывности функции нескольких переменных.
89. Что называется частной производной функции нескольких переменных?
90. Какова геометрическая интерпретация частной производной функции двух аргументов?
91. Что называется полным дифференциалом функции двух аргументов?
92. Как вычисляется производная сложной функции?
93. Как вычисляется производная по направлению и какова ее связь с градиентом функции?
94. Сформулируйте правило исследования функции двух переменных на экстремум.
95. Сформулируйте теорему существования и единственности решения дифференциального уравнения первого порядка.
96. Что называется общим решением дифференциального уравнения?
97. Что называется частным решением дифференциального уравнения?
98. Какой вид имеет дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными? Как найти общее решение (общий интеграл) этого уравнения?
99. Какое уравнение называется однородным дифференциальным уравнением первого порядка? Как найти его общий интеграл?
100. Приведите пример линейного дифференциального уравнения первого порядка. Как найти его общее решение?
101. Каковы свойства решений линейных однородных уравнений второго порядка?
102. Какой вид имеет общее решение линейного однородного уравнения второго порядка?
103. Укажите вид общего решения линейного неоднородного уравнения второго порядка?
104. Какой ряд называется сходящимся (расходящимся)?
105. Сформулируйте необходимое условие сходимости ряда.
106. Сформулируйте признаки сравнения знакоположительных рядов.
107. В чем состоит признак Даламбера?
108. Для каких рядов применяется признак Лейбница? В чем его сущность?
109. Как найти радиус сходимости степенного ряда?
110. Сформулируйте теорему о почленном дифференцировании степенного ряда.
111. Как вычисляются коэффициенты ряда Маклорена для заданной функции?
112. Напишите разложения в ряд Маклорена функций e^x , $\sin x$, $\cos x$, $\arctg x$, $\arcsin x$, $(1 + x)^n$.
113. Как используются степенные ряды в приближенных вычислениях?
114. Сформулируйте классическое определение вероятности события.
115. Сформулируйте классическое определение вероятности события.
116. Сформулируйте теоремы сложения и умножения вероятностей.
117. Дайте определение полной группы событий.
118. Какие случайные величины называются дискретными (непрерывными)?
119. Каковы свойства математического ожидания и дисперсии случайной величины?
120. Запишите различные формулы для вычисления дисперсии случайной величины.
121. Как связаны функция распределения и плотность распределения вероятностей случайной величины?
122. Как найти вероятность попадания случайной величины в заданный интервал?

123. Какая случайная величина называется нормально распределенной?
124. Что такое «правило 3σ»?
125. Напишите формулы для вычисления выборочных числовых характеристик.
126. Как найти доверительный интервал для математического ожидания нормально распределенной случайной величины (при известном σ; при неизвестном σ)?
127. Как найти доверительный интервал для среднего квадратического отклонения нормально распределенной случайной величины?
128. Для чего используется критерий согласия χ² Пирсона?
129. Как рассчитывается фактическое значение критерия χ²?
130. Какие ограничения имеет метод Пирсона и как их устранить?
131. Какие вариационные ряды и показатели вариации вы знаете? .
132. Что такое нулевая гипотеза, как она формулируется?

Оценочные средства для расчетной работы (решение задач)

1. Решить систему алгебраических уравнений: а) по формулам Крамера; б) методом Гаусса.

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 - x_3 = 1, \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 5, \\ x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 6. \end{cases}$$
2. Найти внутренние углы ∠A, ∠B и ∠C треугольника, заданного вершинами A(1;2;-3), B(0;-1;2), C(3;4;5) и убедиться, что их сумма равна 180°.
3. Найдите площадь параллелограмма, построенного на векторах $\vec{a} = 5\vec{i} - 4\vec{j} + 7\vec{k}$, $\vec{b} = \vec{i} + \vec{j} - 2\vec{k}$.
4. Даны вершины треугольника A(0; 5), B(6; 4); C(-7; -2). Составьте уравнение прямой, проходящей через вершину B параллельно стороне AC.
5. Найдите угол между двумя прямыми $6x - 2y + 5 = 0$ и $4x + 2y - 7 = 0$.
6. Определить вид линии, задаваемой уравнением
 - а) $3x + 2y = 1$
 - б) $3x^2 + 2y = 1$
 - в) $x^2 + y^2 = 1$
 - г) $x^2 - 9y^2 = 9$
7. Построить кривую, заданную уравнением $x^2 = -4y$. Определить параметр, координаты, фокуса и уравнение директрисы кривой.
8. Составьте уравнение плоскости, проходящей через точки M₁(1;-2;1), M₂(2;3;0), M₃(6;2;-2).
9. Вычислить пределы функций
10. а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^5 - 6x + 1}{x^3 + 3x + 4}$; б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{x^2}$; в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{2}{x}\right)^{3x}$.
11. Найти производные данных функций, используя формулы дифференцирования, в произвольной точке и записать их дифференциалы
 - а) $y = \frac{x^2 + 1}{x + 1}$; б) $y = \ln \operatorname{arctg} x$; в) $y = x \sin x$.
12. Найти производную второго порядка $y = x^2 \ln(x - 3)$.
13. Вычислить предел функции, используя правило Лопиталя

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{e^{2x}}{3x + 2}.$$
14. Найти наибольшее и наименьшее значение функции $y = f(x)$ на отрезке [a; b].

$$y = x^3 - 3x^2, [-2; 2].$$

15. Найдите неопределенный интеграл

$$\text{а) } \int \frac{3\sqrt{x} + 9x^2 - 5\sqrt[4]{x^3}}{\sqrt[4]{x^3}} dx; \quad \text{б) } \int \sqrt[7]{(7-3x)^4} dx; \quad \text{в) } \int \frac{dx}{9x-5};$$

$$\text{г) } \int \frac{x^2 dx}{2x^3 + 1}; \quad \text{д) } \int \frac{dx}{\sqrt{1+2x-3x^2}}.$$

16. Найдите неопределенный интеграл

$$\int x(2x+3)^9 dx; \quad \int \ln(\cos x) \cdot \operatorname{tg} x dx \quad \int (3x-1) \ln x dx$$

17. Найти неопределенные интегралы от рациональных функций: а) используя выделение полного квадрата; б) используя разложение рациональных дробей на простейшие.

$$\text{а) } \int \frac{4x-1}{x^2-4x+8} dx; \quad \text{б) } \int \frac{x^3+1}{x^3-x^2} dx;$$

18. Вычислить определенные интегралы

$$\text{а) } \int_{-1}^1 (3x^2-5) dx; \quad \text{б) } \int_0^1 \frac{x+1}{\sqrt{x^2+1}} dx; \quad \text{в) } \int_0^{\pi} x \cos x dx.$$

19. Вычислите интеграл $\int_{-1}^1 (x^2+1) dx$

20. Вычислите интеграл $\int_1^3 \frac{dx}{3x-2}$

21. Найти площадь фигуры, ограниченной графиками функций. Сделать чертеж.

$$y = x^2 - 6x + 5; \quad y = -x - 1.$$

22. Вычислить объем тела, образованного вращением криволинейной трапеции, ограниченной линиями $y = 4 - x^2$ и $y = 0$, вокруг оси Ox .

23. Найти путь, который прошла точка за четвертую секунду, если скорость ее прямолинейного движения $v = 3t - 2t^2 - 3$ (м/с)

24. Вычислить частные производные первого порядка для функции.

$$z = 3 \sin(x^3 + y^3) - 5x^3y - 7;$$

25. Вычислить частные производные второго порядка для функции.

$$z = 3 \sin(x^3 + y^2) - 5x^3y - 7;$$

26. Найдите общее решение уравнения и проанализируйте возможность резонансных явлений в модели, которая описана уравнением

$$y'' + y = \cos 3x$$

27. Исследовать сходимость ряда

$$\text{а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{3^n}; \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} n^n \cdot 3^{-n^2}; \quad \text{в) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{\sqrt{(n^2+3)^3}}.$$

28. Определить радиус сходимости степенного ряда и исследовать его сходимость в крайних точках. Найти интервал сходимости ряда

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^4}{(n+1)^n} \cdot x^n$$

29. На семи одинаковых карточках написаны буквы Т,Т,А,К,Р,Р,О. Найти вероятность того, что перемешав карточки и разложив их в ряд, получим слово «ТРАКТОР».

30. Рабочий обслуживает три станка. Известно, что вероятность бесперебойной работы на протяжении одного часа после наладки равна для первого станка 0,9, для второго 0,8 и для третьего станка – 0,7. Найти вероятность того, что за этот час только один станок откажет в работе.
31. При взрыве снаряда образуются осколки трех весовых категорий. Число крупных, средних и мелких осколков составляет соответственно 0,1; 0,3; 0,6 общего числа осколков. При попадании в броню крупный осколок пробивает ее с вероятностью около 0,9; средний – с вероятностью, близкой к 0,2, а мелкий – с вероятностью 0,05. При взрыве снаряда броня пробита. Найти вероятность пробивания брони крупным осколком.
32. Вероятность того, что из взятого случайным образом зерна вырастет колос, содержащий не менее 50 зерен, равна 0,6. Вычислить вероятность того, что из взятых наудачу 10 зерен вырастет хотя бы один колос, содержащий не менее 50 зерен?
33. Вероятность, что наудачу взятая деталь нестандартная, равна 0,25. Составить ряд распределения и функцию распределения числа нестандартных деталей среди 5 деталей и построить ее график. Найти $M(x)$, $D(x)$, $\sigma(x)$.
34. Непрерывная случайная величина задана функцией распределения
- $$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0 \\ 2 \sin x & \text{при } 0 < x < \pi/6 \\ 1 & \text{при } x \geq \pi/6 \end{cases}$$
35. Найти: а) плотность распределения вероятности $f(x)$, $M(x)$, $D(x)$, $\sigma(x)$; б) построить графики распределения $f(x)$ и $F(x)$.
36. Деталь, изготовленная автоматом, считается годной, если отклонение X контролируемого размера от номинала не превышает 8 мм. Точность изготовления деталей характеризуется средним квадратическим отклонением $\sigma = 4$ мм. Считая X нормально распределенной случайной величиной, вычислить, сколько процентов годных деталей изготавливает автомат. Выяснить также, какой должна быть точность изготовления, чтобы процент годных деталей повысился до 99 %.
37. Определить вероятность того, что устройство будет работать безотказно не менее 600 часов, если средняя продолжительность безотказной работы устройства равна 1000.
38. Составьте дискретный вариационный ряд. Постройте полигон распределения эмпирических частот.

7	10	6	10	8	11	7	8	11	10
6	9	7	7	10	12	11	6	9	7
10	7	7	10	8	8	9	10	11	9

39. Для данного вариационного ряда найти $\bar{x}$, D , σ .

x_i	150	160	170	180	190
f_i	5	10	54	17	14

40. Вычислите теоретические частоты нормального распределения для данного вариационного ряда.

x_i	16	18	20	22	24
f_i	2	5	12	7	4

$$\bar{x} = 20,4 \quad \sigma = 2,15$$

41. Определить, пользуясь критерием Пирсона, при уровне значимости $\alpha = 0,05$, случайно или значимо расхождение между эмпирическими и теоретическими частотами которые вычислены исходя из предположения, что генеральная совокупность распределена нормально.

f_i	5	10	20	8	7
$\tilde{f}_i$	6	14	18	7	5

42. Найти доверительный интервал для оценки математического ожидания.

$$\sigma = 10 \quad \bar{x} = 18,21 \quad n = 16.$$

«Производная и ее приложения»

- Требуется: 1) найти производную $\frac{dy}{dx}$ по определению, т.е. как $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x}$ и вычислить значение при $x = x_0$; 2) исследовать на непрерывность данную функцию $y = \frac{x-1}{2x+1}$; $x_0 = 0$
- Дано уравнение движения тела $S(t) = 3 - 8t + 3,5t^2$. Найти ускорение тела в любой момент времени и построить его график.
- Найти производные данных функций, используя формулы дифференцирования, в произвольной точке и записать их дифференциалы.

а) $y = \frac{x}{\sqrt{1+x^2}}$;

б) $y = (5^{\cos x} - \sin x)^3$;

в) $y = \ln \arccos x$;

г) $y = (\cos x)^x$.

- Найти производную функции, заданной неявно, и функции, заданные параметрическими уравнениями, в произвольной точке.

а) $e^x - x^2 - e^y = 0$; б) $\begin{cases} x = 2t - \sin 2t \\ y = 8\sin^3 t \end{cases}$

- Найти производную второго порядка. $y = (2x^2 - 7) \ln(x - 1)$;

- Показать, что функция y удовлетворяет уравнению (1).

$$y = xe^{-\frac{x^2}{2}};$$

$$xy' = (1 - x^2)y$$

- Вычислить предел функции, используя правило Лопиталя.

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \cos x - \sin x}{x^3};$$

8. Провести полное исследование функций $y = f(x)$ и построить их графики.

а) $y = 2x^3 - 15x^2 + 24x + 5$

б) $y = \frac{x^3 + 2}{x}$

9. Найти наибольшее и наименьшее значение функции $y = f(x)$ на отрезке $[a; b]$.

$y = \frac{x^3}{3} + x^2 - 3x + 2, [-2; 3]$

10. Составить функцию по условию задачи и исследовать её на экстремум.

В прямоугольный треугольник с гипотенузой 16 см и углом 60° вписан прямоугольник, основание которого лежит на гипотенузе. Найти размеры прямоугольника, чтобы он имел наибольшую площадь?

11. Дана кривая в виде $y = f(x)$, или $x = \varphi(y)$, или в параметрическом виде $x = x(t)$, $y = y(t)$. Найти кривизну, радиус, координаты центра кривизны, уравнение круга кривизны данной кривой в точке $M_0(x_0; y_0)$ при $t = t_0$.
 $x = 1 - y^2, M_0(0; 1)$

«Интегральное исчисление функции одной переменной»

1. Найти интегралы:

1) $\int \frac{(x + \sqrt{x})^2}{x\sqrt{x}} dx;$

2) $\int \frac{x + \sqrt{\arcsin x}}{\sqrt{1-x^2}} dx;$

3) $\int \frac{2x - \sin 2x}{x^2 + \cos^2 x} dx;$

4) $\int \frac{2x+5}{(x+1)(x^2+x+1)} dx;$

5) $\int \frac{\sin x dx}{\cos^3 x};$

6) $\int (2x-1)e^{2x} dx;$

7) $\int \sqrt{x} \ln x dx;$

8) $\int \frac{\sqrt{x} dx}{\sqrt{x} + \sqrt[3]{x}};$

9) $\int \cos^4 x \sin^2 x dx.$

2. Вычислить определенные интегралы:

1) $\int_1^2 x\sqrt{x^2-1} dx;$

2) $\int_0^1 \frac{e^x}{1+e^{2x}} dx.$

3. Вычислить несобственные интегралы или установить их расходимость:

1) $\int_0^\infty \frac{dx}{(x-3)^2};$

2) $\int_1^4 \frac{dx}{\sqrt{x+1}-2}.$

4. Вычислить площадь, ограниченную линиями:

1) $y = \frac{1}{1+x^2}, y = \frac{x^2}{2};$

2) $x - y^2 + 6y - 7 = 0, x + y - 7 = 0.$

5. Найти объем тела, полученного вращением вокруг оси Oy фигуры, ограниченной линиями:

$$x = y^2 + 2, \quad x = 0, \quad y = 0, \quad y = 2.$$

6. Найти путь, пройденный точкой за четвертую секунду, если скорость ее прямолинейного движения $V = 3t^2 - 2t - 3$ (м/с).

9. Решить задачи.

Автомобиль массы m кг в момент выключения двигателя шел со скоростью V_1 м/с. Через t_1 секунд скорость автомобиля уменьшилась до V_2 м/с. Принимая, что сопротивление движению автомобилю пропорционально его скорости, найти зависимость скорости от времени.

$$V_1=20, \quad t_1=25, \quad V_2=5;$$

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета и устного экзамена.

Вопросы для зачета.

1. Определители второго и третьего порядков и их свойства. Разложение определителей по элементам строки или столбца.
2. Матрицы. Основные определения. Действия над матрицами. Ранг матрицы.
3. Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера.
4. Скалярные и векторные величины. Линейные операции над векторами и их свойства.
5. Скалярное произведение двух векторов и его свойства. Механический смысл скалярного произведения.
6. Векторное произведение двух векторов. Условия коллинеарности двух векторов. Геометрический смысл векторного произведения.
7. Смешанное произведение трех векторов. Его геометрический смысл.
8. Разные виды уравнений прямой на плоскости. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Расстояние от точки до прямой.
9. Кривые второго порядка. Окружность, эллипс, гипербола, парабола, их канонические уравнения. Технические приложения геометрических и фокальных свойств кривых.
10. Разные виды уравнений плоскости. Угол между двумя плоскостями.
11. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Расстояние от точки до плоскости.
12. Разные виды уравнений прямой в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности прямых в пространстве.
13. Угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.
14. Поверхности второго порядка. Сфера. Конус. Эллипсоид. Гиперболоид. Параболоид.
15. Функция. Способы задания функций. Классификация элементарных функций, их свойства и графики.
16. Предел функции. Основные теоремы о пределах. Вычисление пределов. Первый и второй замечательные пределы.
17. Непрерывность функции в точке. Определения, свойства. Классификация точек разрыва.
18. Производная. Определение производной. Механический, физический и геометрический смысл производной. Правила нахождения производной. Таблица производных.

19. Дифференциал. Определение, геометрический и механический смысл дифференциала. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков.
20. Правило Лопиталя.
21. Возрастание и убывание функции. Необходимые и достаточные условия возрастания и убывания функции.
22. Максимум и минимум функции. Необходимое условие экстремума. Достаточные условия экстремума.
23. Наименьшее и наибольшее значения функции на отрезке.
24. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба. Достаточные условия выпуклости (вогнутости).
25. Асимптоты графика.
26. Производные и дифференциалы функции многих переменных.

Вопросы для экзамена

1. Частные производные. Производная по направлению. Градиент.
2. Экстремумы функций нескольких переменных. Необходимое и достаточное условия экстремума.
3. Комплексные числа, действия с ними. Изображение комплексных чисел на плоскости. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная форма записи комплексного числа.
4. Неопределенный интеграл. Понятие и свойства. Таблица основных интегралов.
5. Методы непосредственного интегрирования, подстановки, интегрирования частями.
6. Интегрирование рациональных, иррациональных функций и некоторых видов тригонометрических функций.
7. Определенный интеграл. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Методы вычисления определенных интегралов.
8. Некоторые приложения определенного интеграла. Вычисление площадей плоских фигур, длины дуги, объема тела.
9. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования и от неограниченных функций, их основные свойства.
10. Дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения.
11. Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши.
12. Уравнения, допускающие понижение порядка
13. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
14. Неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка. Уравнения со специальной правой частью.
15. Теорема о существовании и единственности решения.
16. Числовые ряды. Сходимость ряда. Геометрический ряд. Свойства числовых рядов.
17. Необходимый признак сходимости рядов. Гармонический ряд.
18. Ряды с положительными членами. Признак сравнения рядов (непосредственного и предельного). Эталонные ряды.
19. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами (признак Даламбера, радикальный признак Коши, интегральный признак Коши).
20. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница.
21. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условность сходимости ряда.
22. Степенные ряды. Область сходимости степенного ряда.

23. События, их виды. Классическое определение вероятности. Свойства вероятностей. Основные формулы комбинаторики. Перестановки, размещения, сочетания. Основные правила комбинаторики.
24. Противоположные события. Условная вероятность. Теоремы сложения вероятностей для совместных и несовместных событий. Теорема произведения вероятностей.
25. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.
26. Повторные независимые испытания. Формулы Бернулли и Пуассона.
27. Локальная и интегральная теоремы Лапласа, критерии их применения.
28. Дискретные случайные величины. Числовые характеристики (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение).
29. Основные законы распределения дискретных случайных величин (биномиальный и Пуассона) и их числовые характеристики.
30. Непрерывные случайные величины и их числовые характеристики.
31. Функция и плотность распределения вероятностей. Основные законы распределения непрерывных случайных величин.
32. Нормальный закон распределения и его числовые характеристики. Вероятность попадания в заданный интервал.
33. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Гистограмма и полигон.
34. Статистические оценки генеральной средней. Доверительная вероятность и доверительный интервал.
35. Понятие о критериях согласования. Проверка гипотез.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Текущий контроль

Опрос как средство текущего контроля проводится в форме устных ответов на вопросы. Студент отвечает на поставленный вопрос сразу, время на подготовку к ответу не предоставляется.

Практические задания как средство текущего контроля проводятся в письменной форме. Студенту выдается задание и предоставляется 10 минут для подготовки к ответу.

Промежуточная аттестация

Зачет проводится путем подведения итогов по результатам текущего контроля. Если студент не справился с частью заданий текущего контроля, ему предоставляется возможность сдать зачет на итоговом контрольном мероприятии в форме ответов на вопросы к зачету или тестовых заданий к зачету. Форму зачета (опрос или тестирование) выбирает преподаватель.

Если зачет проводится в форме ответов на вопросы, студенту предлагается один или несколько вопросов из перечня вопросов к зачету. Время на подготовку к ответу не предоставляется.

Экзамен проводится в устной форме. Из экзаменационных вопросов составляется 30 экзаменационных билетов. Каждый билет состоит из трех вопросов. Комплект экзаменационных билетов представлен в учебно-методическом комплексе дисциплины.

На подготовку к ответу студенту предоставляется 20 минут.