

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор/Декан
института механики и энергетики
Аникуев Сергей Викторович

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.14 Высшая математика

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства и их объектов

бакалавр

очная

1. Цель дисциплины

- получение базовых знаний и формирование основных навыков по математическим методам исследования при решении профессиональных задач;
- воспитание высокой математической культуры; привитие навыков современного математического мышления; подготовка к использованию математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности.

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

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.1 Применяет соответствующий математический аппарат, методы анализа и моделирования при решении профессиональных задач	знает <ol style="list-style-type: none">1. Основные понятия и методы линейной алгебры, включая векторы, матрицы и системы линейных уравнений, применяемые для моделирования электрических систем.2. Основы аналитической геометрии и их использование для описания пространственных электротехнических объектов.3. Принципы математического анализа (пределы, производные, интегралы, дифференцирование и интегрирование функций нескольких переменных, функции комплексных переменных, дифференциальные уравнения, ряды, элементы операционного исчисления) и их применение к анализу динамических процессов в электроэнергетике.4. Основы теории вероятностей и математической статистики для оценки надежности и анализа случайных процессов в электрических системах.5. Численные методы решения дифференциальных уравнений и интегрирования, используемые для моделирования и анализа электротехнических процессов. умеет <ol style="list-style-type: none">1. Применять методы линейной алгебры для анализа и моделирования электрических цепей и систем.2. Использовать аналитическую геометрию для построения и анализа моделей электротехнических объектов.3. Применять математический анализ для исследования характеристик и поведения электрических процессов.4. Использовать методы теории вероятностей и статистики для анализа и обработки экспериментальных данных.5. Реализовывать численные методы для

		<p>решения практических задач моделирования в электроэнергетике и электротехнике.</p> <p>владеет навыками</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Умением применять физико-математический аппарат для построения и анализа моделей электротехнических систем. 2. Навыками использования методов анализа и моделирования для решения профессиональных задач электроэнергетики. 3. Владением инструментами теоретического и экспериментального исследования с применением математических методов. 4. Способностью интегрировать математические знания для комплексного решения инженерных задач. 5. Навыками самостоятельного выбора и применения соответствующих математических методов и моделей для анализа и оптимизации электротехнических процессов.
<p>ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</p>	<p>ОПК-3.3 Использует методы теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.</p>	<p>знает</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основы линейной алгебры, включая векторы, матрицы, собственные значения и векторы, применяемые для математического описания электрических систем. 2. Принципы аналитической геометрии для пространственного моделирования электротехнических объектов. 3. Основы математического анализа, включая пределы, производные, интегралы, дифференцирование и интегрирование функций нескольких переменных, функции комплексных переменных, дифференциальные уравнения, ряды, элементы операционного исчисления, необходимые для описания и анализа динамических процессов в электроэнергетике. 4. Теорию вероятностей и математическую статистику, включая методы обработки экспериментальных данных и оценки надежности систем. 5. Численные методы решения дифференциальных уравнений и систем уравнений, применяемые для моделирования и анализа сложных электротехнических процессов. <p>умеет</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Применять методы линейной алгебры и аналитической геометрии для построения и анализа математических моделей электрических систем и устройств. 2. Использовать математический анализ для исследования поведения и характеристик электротехнических процессов.

		<p>3. Применять методы теории вероятностей и статистики для обработки результатов экспериментов и анализа случайных процессов в электроэнергетике.</p> <p>4. Реализовывать численные методы для решения задач моделирования и оптимизации электротехнических систем.</p> <p>5. Осуществлять теоретический анализ и планирование экспериментальных исследований объектов профессиональной деятельности с использованием соответствующего математического аппарата.</p> <p>владеет навыками</p> <p>1. Навыками комплексного применения физико-математического аппарата для построения и анализа моделей электротехнических систем и процессов.</p> <p>2. Умением организовывать и проводить теоретические и экспериментальные исследования с использованием методов математического анализа, статистики и численных методов.</p> <p>3. Владением инструментами анализа и моделирования, позволяющими обрабатывать экспериментальные данные и делать обоснованные выводы.</p> <p>4. Способностью интегрировать теоретические знания и экспериментальные данные для решения профессиональных инженерных задач.</p> <p>5. Навыками самостоятельного выбора и применения методов исследования, обеспечивающих достоверность и точность результатов в области электроэнергетики и электротехники.</p>
<p>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>УК-1.3 Использует системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>знает Основные понятия и математические методы их применение в электротехнике.</p> <p>умеет Применять математические методы для решения задач, связанных с анализом электрических цепей и систем.</p> <p>владеет навыками</p> <p>1. Способностью к критическому анализу математических моделей и алгоритмов, используемых в электротехнике.</p> <p>2. Умением формулировать и обосновывать выводы на основе анализа данных.</p> <p>3. Способностью к самостоятельному поиску и синтезу информации, необходимой для решения задач.</p>

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Высшая математика» является дисциплиной обязательной части программы. Изучение дисциплины осуществляется в 1, 2, 3, 4 семестре(-ах).

Для освоения дисциплины «Высшая математика» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин:

Для освоения дисциплины «Высшая математика» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения школьного курса «Алгебра и начала анализа», школьного курса «Геометрия».

Освоение дисциплины «Высшая математика» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

Эксплуатационная практика

Преддипломная практика

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Разработка веб-приложений

Моделирование в электроэнергетике

Проектирование и конструирование электроустановок систем электроснабжения

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины «Высшая математика» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
1	144/4	18	54		36	36	Эк
в т.ч. часов: в интерактивной форме		4	4				
2	108/3	18	54		36		За
в т.ч. часов: в интерактивной форме		4	4				
3	72/2	18	36		18		За
в т.ч. часов: в интерактивной форме		4	4				
4	144/4	18	54		36	36	Эк
в т.ч. часов: в интерактивной форме		4	4				

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
1	144/4						0.25
2	108/3			0.12			
3	72/2			0.12			
4	144/4						0.25

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций	Код индикаторов достижения компетенций
			всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа			
					Практические	Лабораторные				
1.	1 раздел. Введение. Основы системного анализа									
1.1.		1	1	0,5	0,5		1	Собеседование	УК-1.3	
2.	2 раздел. Линейная алгебра и аналитическая геометрия									
2.1.	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	1	35	7,5	27,5		4		ОПК-3.1	
3.	3 раздел. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной									
3.1.	Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	1	26	6	20		23	КТ 3	ОПК-3.1	
4.	4 раздел. Элементы теории функции комплексного переменного									
4.1.		1	10	4	6		8	КТ 3	ОПК-3.1, ОПК-3.3, УК-1.3	
	Промежуточная аттестация		Эк							
	Итого		468	18	54		36			
5.	5 раздел. Интегральное исчисление функции одной переменной									
5.1.	Интегральное исчисление функции одной переменной	2	28	8	20		10		ОПК-3.1	
6.	6 раздел. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных									
6.1.	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	2	24	4	20		6		ОПК-3.1	
7.	7 раздел. Дифференциальные уравнения									
7.1.	Дифференциальные уравнения	2	20	6	14		20		ОПК-3.1, ОПК-3.3	

Промежуточная аттестация		За							
Итого			468	18	54		36		
8.	8 раздел. Ряды								
8.1.	Ряды	3	20	6	14		6		ОПК-3.1, ОПК-3.3
9.	9 раздел. Элементы операционного исчисления								
9.1.	Элементы операционного исчисления	3	14	4	10		6		ОПК-3.1, ОПК-3.3
10.	10 раздел. Интегральное исчисление функции нескольких переменных								
10.1.	Интегральное исчисление функции нескольких переменных	3	20	8	12		6		ОПК-3.1, ОПК-3.3
Промежуточная аттестация		За							
Итого			468	18	36		18		
11.	11 раздел. Теория вероятностей								
11.1.	Теория вероятностей	4	40	8	32		10		ОПК-3.1, ОПК-3.3
12.	12 раздел. Математическая статистика								
12.1.	Математическая статистика	4	16	4	12		8		ОПК-3.1, ОПК-3.3
13.	13 раздел. Численные методы								
13.1.		4	16	6	10		18	КТ 3	Коллоквиум, Контрольная работа
14.	14 раздел. Экзамен								
14.1.		4							
Промежуточная аттестация		Эк							
Итого			468	18	54		36		
Итого			468	72	198		126		

5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/ (практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка
	Системный анализ (понятие, применение). Методы системного анализа	0,5/-
Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Основные понятия линейной алгебры. Матрицы и операции над ними. Определитель матрицы и его свойства.	1,5/-
Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Обратная матрица. Ранг матрицы. Методы решения систем линейных уравнений: Крамера, Гаусса, матричный.	2/-
Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Элементы векторной алгебры: основные понятия, линейные операции над векторами; базис и размерность пространства. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.	2/2
Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Системы координат на плоскости. Основные задачи аналитической геометрии на плоскости. Уравнения линии на плоскости. Уравнения поверхности и линии в пространстве.	2/-
Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Введение в математический анализ. Множества, функции, последовательности. Предел последовательности и функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства. Вычисление пределов. Замечательные пределы. Непрерывность функции.	2/-
Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Производные элементарных функций. Основные правила и формулы дифференцирования. Производная сложной, обратной и неявной функций. Производные высших порядков. Дифференциал функции.	2/-
Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Приложения производной. Правила Лопиталя раскрытия неопределенностей. Уравнения касательной и нормали к кривой. Применение производной к исследованию функции. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.	2/2
	Комплексные числа, их геометрическое представление. Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы комплексного числа.	2/-
	Многочлен в комплексной области. Основная теорема алгебры. Решение уравнений на множестве комплексных чисел. Разложение многочлена на простейшие множители.	2/-
Интегральное исчисление функции одной переменной	Неопределенный интеграл: основные понятия, свойства. Методы интегрирования	2/-

	(разложением, непосредственное, подстановкой). Интегрирование по частям.	
Интегральное исчисление функции одной переменной	Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических и показательных функций.	2/-
Интегральное исчисление функции одной переменной	Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл как предел ин-тегральных сумм. Основные свойства определенного интеграла. Методы вычисления определенного интеграла.	2/2
Интегральное исчисление функции одной переменной	Приложения определённого интеграла: вычисление площадей плоских фигур в декартовых и полярных координатах, объемов тел, длины дуги кривой. Несобственные интегралы.	2/-
Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	Понятие функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Частные производные. Полный дифференциал. Дифференцирование сложных и неявных функций. Частные производные высших порядков.	2/-
Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремумы функции нескольких переменных. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа. Скалярное поле. Производная по направлению. Градиент.	2/2
Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения: основные понятия. Теорема Коши. Дифференциальные уравнения первого порядка: основные понятия. Дифференциальные уравнения первого порядка: с разделёнными и разделяющимися переменными, однородные, линейные, Бернулли.	2/-
Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.	2/-
Дифференциальные уравнения	Общий вид линейного дифференциального уравнения. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Системы дифференциальных уравнений.	2/-
Ряды	Последовательность и ряд: ряды сходящиеся и расходящиеся, сумма ряда. Геометрическая прогрессия. Необходимое условие сходимости ряда. Гармонические ряды. Основные свойства сходящихся рядов. Знакоположительные ряды: достаточные признаки сходимости рядов. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость.	2/-
Ряды	Понятие функционального ряда: область сходимости. Общий вид степенного ряда. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение	2/-

	элементарных функций в степенные ряды. Применение степенных рядов.	
Ряды	Понятие тригонометрического ряда. Ряд Фурье. Разложение четных и нечетных функций в ряд Фурье. Разложение в ряд Фурье периодических функций с произвольным периодом. Понятие о рядах Фурье для непериодических функций.	2/2
Элементы операционного исчисления	Оригинал и изображение. Свойства изображения. Изображение простейших функций. Теоремы подобия, запаздывания, смещения.	2/-
Элементы операционного исчисления	Дифференцирование изображений и оригинала. Теорема о свертке. Интеграл Дюамеля. Решение дифференциальных уравнений и систем операционным методом.	2/-
Интегральное исчисление функции нескольких переменных	Задачи, приводящие к понятию двойного интеграла. Двойные интегралы и их свойства. Вычисление двойных интегралов в декартовых координатах. Криволинейные координаты. Замена переменных в двойном интеграле. Вычисление двойных интегралов в полярных координатах.	2/2
Интегральное исчисление функции нескольких переменных	Задачи, приводящие к понятию тройного интеграла. Тройной интеграл и его свойства. Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах. Вычисление площадей и объемов. Вычисление площади поверхности. Плотность распределения вещества. Момент инерции площади плоской фигуры и тела. Координаты центра масс площади плоской фигуры и тела.	2/-
Интегральное исчисление функции нескольких переменных	Задачи, приводящие к понятию криволинейных интегралов. Определение криволинейных интегралов первого и второго рода, их основные свойства. Вычисление криволинейных интегралов.	2/-
Интегральное исчисление функции нескольких переменных	Односторонние и двухсторонние поверхности. Определение поверхностных интегралов, их свойства и вычисление.	2/-
Теория вероятностей	Элементы комбинаторики: основные понятия, правила, виды соединений. Предмет теории вероятностей. Основные понятия теории вероятностей. Классификация случайных событий	2/-
Теория вероятностей	Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формулы Байеса. Повторение независимых испытаний: формула Бернулли, локальная теорема Муавра-Лапласа, формула Пуассона, наиболее вероятное число наступления события, интегральная теорема Лапласа	2/-
Теория вероятностей	Понятие случайной величины. Закон распределения. Дискретная случайная величина. Числовые характеристики	2/-

	дискретной случайной величины и их свойства	
Теория вероятностей	Непрерывная случайная величина и её числовые характеристики. Законы распределения случайной величины. Закон больших чисел	2/2
Математическая статистика	Предмет математической статистики. Статистические методы обработки экспериментальных данных. Вариационные ряды. Статистическая оценка параметров распределения. Доверительный интервал и доверительная вероятность	2/2
Математическая статистика	Элементы корреляционного и регрессионного анализа. Линейная корреляция. Статистическая проверка гипотез	2/-
	Численные методы. Погрешности вычислений. Интерполирование функций	2/-
	Численное интегрирование	2/-
	Приближённое решение дифференциальных уравнений. Методы оптимизации	2/-
Итого		72

5.2.1. Семинарские (практические) занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка	
		вид	часы
	Системный анализ (понятие, применение). Методы системного анализа	Пр	0,5/-/-
Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Определители	Пр	1,5/-/-
Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Матрицы и операции над ними. Обратная матрица. Ранг матрицы.	Пр	2/-/-
Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Метод Крамера. Метод Гаусса. Матричный метод решения СЛАУ.	Пр	8/2/-
Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Контрольная точка № 1. «Линейная алгебра»	Пр	4/-/-
Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Линейные операции над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.	Пр	4/-/-
Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Основные задачи аналитической геометрии на плоскости. Прямая линия на плоскости. Кривые второго порядка	Пр	4/-/-
Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Линии и поверхности второго порядка.	Пр	2/-/-

Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Контрольная точка № 2. «Векторная алгебра и аналитическая геометрия»	Пр	2/-/-
Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Введение в математический анализ. Предел функции. Раскрытие неопределённостей.	Пр	4/-/-
Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Замечательные пределы. Непрерывность функции.	Пр	2/-/-
Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Производные элементарных функций. Понятие о логарифмическом дифференцировании. Производные сложных функций.	Пр	4/-/-
Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Производные высших порядков. Производная функции, заданной параметрически и неявно. Дифференциал функции. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.	Пр	4/-/-
Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Приложения производной. Правила Лопиталья раскрытия неопределенностей. Уравнения касательной и нормали к кривой.	Пр	2/-/-
Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Исследование функции на экстремум. Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной на отрезке функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Полное исследование функции и построение графика.	Пр	2/-/-
Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Контрольная точка №3 «Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной»	Пр	2/-/-
	Комплексные числа. Геометрическое изображение комплексных чисел. Алгебраическая, тригонометрическая и	Пр	2/-/-

	показательная формы записи комплексных чисел.		
	Рациональные функции комплексного аргумента. Многочлен в комплексной области. Решение уравнений на множестве комплексных чисел.	Пр	2/2/-
	Контрольная точка № 4 «Комплексные числа»	Пр	2/-/-
Интегральное исчисление функции одной переменной	Непосредственное интегрирование. Интегрирование методом замены переменной.	Пр	4/2/-
Интегральное исчисление функции одной переменной	Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных функций.	Пр	4/-/-
Интегральное исчисление функции одной переменной	Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование некоторых иррациональных функций.	Пр	4/-/-
Интегральное исчисление функции одной переменной	Вычисление определенных интегралов подстановкой и по частям.	Пр	2/-/-
Интегральное исчисление функции одной переменной	Геометрические и физические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы.	Пр	4/-/-
Интегральное исчисление функции одной переменной	Контрольная точка № 1 «Интегральное исчисление функции одной переменной»	Пр	2/-/-
Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	Функции нескольких переменных. Область определения. Частные производные 1-го порядка.	Пр	4/-/-
Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	Производная сложной функции. Полный дифференциал. Частные производные высших порядков.	Пр	4/-/-
Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	Экстремум функции двух переменных.	Пр	4/-/-
Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	Скалярное поле. Производная по направлению. Градиент	Пр	4/-/-
Дифференциальное исчисление	Контрольная точка № 2 «Дифференциальное исчисление функции»	Пр	4/-/-

функций нескольких переменных	нескольких переменных»		
Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения первого порядка: уравнения с разделяющимися переменными; однородные уравнения.	Пр	2/-/-
Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения первого порядка: линейные уравнения; уравнения Бернулли.	Пр	2/-/-
Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающих понижение порядка.	Пр	2/-/-
Дифференциальные уравнения	Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами со специальной правой частью.	Пр	2/2/-
Дифференциальные уравнения	Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольных постоянных.	Пр	2/-/-
Дифференциальные уравнения	Решение системы линейных дифференциальных уравнений.	Пр	2/-/-
Дифференциальные уравнения	Контрольная точка № 3 «Дифференциальные уравнения»	Пр	2/-/-
Ряды	Числовые ряды. Сумма ряда. Необходимый признак сходимости.	Пр	2/-/-
Ряды	Знакоположительные ряды. Признаки сходимости.	Пр	2/-/-
Ряды	Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость.	Пр	2/-/-
Ряды	Степенные ряды. Радиус и интервал сходимости.	Пр	2/-/-
Ряды	Приложения степенных рядов.	Пр	2/-/-
Ряды	Разложение функции в ряд Фурье.	Пр	2/-/-
Ряды	Контрольная точка № 1 «Ряды»	Пр	2/-/-
Элементы операционного исчисления	Нахождение оригиналов и изображений функций.	Пр	2/2/-
Элементы операционного исчисления	Производная и интеграл в операционном исчислении.	Пр	2/-/-
Элементы операционного исчисления	Решение линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами операционным методом.	Пр	2/-/-
Элементы операционного исчисления	Решение систем дифференциальных уравнений операционным методом.	Пр	2/-/-
Элементы операционного исчисления	Контрольная точка № 2 «Элементы операционного исчисления»	Пр	2/-/-
Интегральное исчисление функции нескольких	Двойной интеграл.	Пр	2/-/-

переменных			
Интегральное исчисление функции нескольких переменных	Приложения двойного интеграла.	Пр	2/-/-
Интегральное исчисление функции нескольких переменных	Тройной интеграл.	Пр	2/-/-
Интегральное исчисление функции нескольких переменных	Приложения тройных интегралов.	Пр	2/2/-
Интегральное исчисление функции нескольких переменных	Криволинейные интегралы 1-го и 2-го рода.	Пр	2/-/-
Интегральное исчисление функции нескольких переменных	Контрольная точка № 3 «Интегральное исчисление функций нескольких переменных»	Пр	2/-/-
Теория вероятностей	Элементы комбинаторики. Основные понятия, правила, виды соединений	Пр	4/-/-
Теория вероятностей	Случайные события. Непосредственное вычисление вероятностей и относительных частот	Пр	4/-/-
Теория вероятностей	Теоремы сложения и умножения вероятностей. Совместное применение теорем сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формулы Байеса	Пр	4/-/-
Теория вероятностей	Повторение независимых испытаний: формула Бернулли, локальная теорема Муавра-Лапласа, формула Пуассона, наивероятнейшее число наступления события, интегральная теорема Лапласа. Повторение независимых испытаний	Пр	4/-/-
Теория вероятностей	Дискретная случайная величина и её числовые характеристики	Пр	4/-/-
Теория вероятностей	Непрерывная случайная величина и её числовые характеристики	Пр	4/-/-
Теория вероятностей	Законы распределения случайной величины. Закон больших чисел	Пр	4/-/-
Теория вероятностей	Контрольная точка № 1 «Теория вероятностей»	Пр	4/-/-
Математическая статистика	Вариационные ряды: первичная обработка результатов, графическое изображение, числовые характеристики	Пр	4/-/-
Математическая	Статистическая оценка параметров	Пр	2/-/-

статистика	распределения. Доверительный интервал и доверительная вероятность		
Математическая статистика	Корреляция и регрессия. Линейная корреляция	Пр	2/2/-
Математическая статистика	Статистическая проверка гипотез	Пр	2/-/-
Математическая статистика	Контрольная точка № 2 «Математическая статистика»	Пр	2/-/-
	Интерполирование функций. Многочлен Лагранжа	Пр	2/-/-
	Контрольная точка № 3 «Интерполирование функций. Многочлен Ньютона»	Пр	2/-/-
	Численное интегрирование	Пр	2/2/-
	Приближённое решение дифференциальных уравнений методами Эйлера и Рунге - Кутты	Пр	2/-/-
	Контрольная точка № 4 «Приближённое решение дифференциальных уравнений»	Пр	2/-/-
Итого			

5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен

5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Темы и/или виды самостоятельной работы	Часы
Системный анализ (понятие, применение). Методы системного анализа	1
Линейная алгебра и аналитическая геометрия	4
Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	23
Элементы теории функции комплексного переменного	8
Интегральное исчисление функции одной переменной	10

Дифференциальное исчисление функций не-скольких переменных	6
Дифференциальные уравнения	20
Ряды	6
Элементы операционного исчисления	6
Интегральное исчисление функций нескольких переменных	6
Теория вероятностей	10
Математическая статистика	8
Численные методы	18

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Высшая математика» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Высшая математика».
2. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Высшая математика».
3. Методические рекомендации по выполнению письменных работ (контрольная работа) (при наличии).
4. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения (при наличии)
5. Методические указания по выполнению курсовой работы (проекта) (при наличии).

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	метод. лит. (из п.8 РПД)
1	. Системный анализ (понятие, применение). Методы системного анализа	Л1.1, Л1.2, Л1.5, Л1.7, Л1.8, Л1.9, Л1.10, Л1.13, Л1.14, Л1.15, Л1.16	Л2.1, Л2.2, Л2.11	Л3.8, Л3.9, Л3.12, Л3.13, Л3.14, Л3.15
2	Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Л1.1, Л1.2, Л1.5, Л1.7, Л1.8, Л1.9, Л1.10, Л1.13, Л1.14, Л1.15, Л1.16	Л2.1, Л2.2, Л2.6, Л2.11	Л3.5, Л3.6, Л3.7, Л3.8, Л3.9, Л3.11, Л3.12, Л3.13
3	Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Л1.1, Л1.2, Л1.5, Л1.6, Л1.7, Л1.8, Л1.9, Л1.10, Л1.12, Л1.13, Л1.14, Л1.15, Л1.16	Л2.4, Л2.8, Л2.9, Л2.11	Л3.4, Л3.8, Л3.9, Л3.12, Л3.13
4	. Элементы теории функции комплексного переменного	Л1.1, Л1.2, Л1.5, Л1.6, Л1.7, Л1.8, Л1.9, Л1.10, Л1.13, Л1.14, Л1.15, Л1.16	Л2.2, Л2.4, Л2.11	Л3.4, Л3.8, Л3.9, Л3.12, Л3.13
5	Интегральное исчисление функции одной переменной. Интегральное исчисление функции одной переменной	Л1.1, Л1.2, Л1.5, Л1.6, Л1.7, Л1.8, Л1.9, Л1.10, Л1.13, Л1.14, Л1.15, Л1.16	Л2.2, Л2.4, Л2.11, Л2.12	Л3.4, Л3.5, Л3.8, Л3.9, Л3.13
6	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных. Дифференциальное исчисление функций не-скольких переменных	Л1.1, Л1.2, Л1.5, Л1.6, Л1.7, Л1.8, Л1.9, Л1.10, Л1.13, Л1.14, Л1.15, Л1.16	Л2.2, Л2.4, Л2.11	Л3.4, Л3.8, Л3.9, Л3.13
7	Дифференциальные уравнения.	Л1.1, Л1.2, Л1.5,	Л2.2, Л2.4, Л2.11	Л3.4, Л3.8, Л3.9,

	Дифференциальные уравнения	Л1.6, Л1.7, Л1.8, Л1.9, Л1.10, Л1.13, Л1.14, Л1.15, Л1.16		Л3.13
8	Ряды. Ряды	Л1.1, Л1.2, Л1.5, Л1.6, Л1.7, Л1.8, Л1.9, Л1.10, Л1.13, Л1.14, Л1.15, Л1.16	Л2.2, Л2.4, Л2.11	Л3.4, Л3.8, Л3.9, Л3.13
9	Элементы операционного исчисления. Элементы операционного исчисления	Л1.1, Л1.2, Л1.5, Л1.6, Л1.7, Л1.8, Л1.9, Л1.10, Л1.13, Л1.14, Л1.15, Л1.16	Л2.2, Л2.4, Л2.11	Л3.4, Л3.8, Л3.9, Л3.13
10	Интегральное исчисление функции нескольких переменных. Интегральное исчисление функций нескольких переменных	Л1.1, Л1.2, Л1.5, Л1.6, Л1.7, Л1.8, Л1.9, Л1.10, Л1.13, Л1.14, Л1.15, Л1.16	Л2.2, Л2.4, Л2.11	Л3.4, Л3.8, Л3.9, Л3.13
11	Теория вероятностей. Теория вероятностей	Л1.4, Л1.6	Л2.10, Л2.11, Л2.13	Л3.14, Л3.15
12	Математическая статистика. Математическая статистика	Л1.3, Л1.5, Л1.7, Л1.8, Л1.9, Л1.14	Л2.3, Л2.7, Л2.10	Л3.9
13	. Численные методы	Л1.4, Л1.6	Л2.2, Л2.10, Л2.11, Л2.12, Л2.13	Л3.8, Л3.14, Л3.15

7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Высшая математика»

7.1. Перечень индикаторов компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	

7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Высшая математика» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Высшая математика» проводится в виде Экзамен, Зачет.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО». (или «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» для дифференцированного зачета/экзамена)

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества

теоретиче-ских и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов очной формы обучения знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций		Максимальное количество баллов
1 семестр			
КТ 3	Контрольная работа		5
КТ 3	Коллоквиум		5
Сумма баллов по итогам текущего контроля			10
Посещение лекционных занятий			20
Посещение практических/лабораторных занятий			20
Результативность работы на практических/лабораторных занятиях			30
Итого			80
4 семестр			
КТ 3	Коллоквиум		5
КТ 3	Контрольная работа		5
Сумма баллов по итогам текущего контроля			20
Посещение лекционных занятий			20
Посещение практических/лабораторных занятий			20
Результативность работы на практических/лабораторных занятиях			30
Итого			90
№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижений компетенций	Максимальное количество баллов	Критерии оценки знаний студентов
1 семестр			

КТ 3	Контрольная работа	5	<p>5 баллов - задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний; работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности;</p> <p>4 баллов - задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний; работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности и при наличии не более двух неточностей;</p> <p>3 баллов - задачи решены с задержкой, письменный отчет с недочетами; работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы;</p> <p>2 балла - задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок; объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов;</p> <p>1 балл - работа выполнена на 20 - 30 %, либо в каждой задаче есть грубейшие ошибки;</p> <p>0 баллов - задачи не решены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.</p>
------	--------------------	---	---

КТ 3	Коллоквиум	5	<p>5 баллов - при полном содержательном ответе на поставленный вопрос, отсутствии ошибок, неточностей, демонстрации студентом системных знаний и глубокого понимания логических закономерностей; при проявлении студентом умения самостоятельно и творчески мыслить;</p> <p>4 баллов - при полном содержательном ответе, отсутствии ошибок в изложении материала и при наличии не более двух неточностей;</p> <p>3 баллов - при полном содержательном ответе и при наличии не более одной ошибки и (или) не более двух неточностей;</p> <p>2 балла - при содержательном ответе и наличии не более трех ошибок и (или) не более четырех неточностей;</p> <p>1 балл - при наличии ответа не на свой вопрос;</p> <p>0 баллов - при полном отсутствии текста (ответа), имеющего отношение к вопросу.</p>
4 семестр			

КТ 3	Коллоквиум	5	<p>5 баллов - при полном содержательном ответе на поставленный вопрос, отсутствии ошибок, неточностей, демонстрации студентом системных знаний и глубокого понимания логических закономерностей; при проявлении студентом умения самостоятельно и творчески мыслить;</p> <p>4 баллов - при полном содержательном ответе, отсутствии ошибок в изложении материала и при наличии не более двух неточностей;</p> <p>3 баллов - при полном содержательном ответе и при наличии не более одной ошибки и (или) не более двух неточностей;</p> <p>2 балла - при содержательном ответе и наличии не более трех ошибок и (или) не более четырех неточностей;</p> <p>1 балл - при наличии ответа не на свой вопрос;</p> <p>0 баллов - при полном отсутствии текста (ответа), имеющего отношение к вопросу.</p>
------	------------	---	--

КТ 3	Контрольная работа	5	<p>5 баллов - задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний; работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности;</p> <p>4 баллов - задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний; работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности и при наличии не более двух неточностей;</p> <p>3 баллов - задачи решены с задержкой, письменный отчет с недочетами; работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы;</p> <p>2 балла - задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок; объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов;</p> <p>1 балл - работа выполнена на 20 - 30 %, либо в каждой задаче есть грубейшие ошибки;</p> <p>0 баллов - задачи не решены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.</p>
------	--------------------	---	---

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения на промежуточной аттестации

При проведении итоговой аттестации «зачет» («дифференцированный зачет», «экзамен») преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «зачет») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает зачет (дифференцированный зачет, экзамен) по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (зачет, дифференцированный зачет, экзамен) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче (зачета, дифференцированного зачета, экзамена) к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на (зачете, дифференцированном зачете, экзамене) и сумма баллов переводится в оценку.

Критерии и шкалы оценивания ответа на зачете

По дисциплине «Высшая математика» к зачету допускаются студенты, выполнившие и сдавшие практические работы по дисциплине, имеющие ежемесячную аттестацию и без привязке к набранным баллам. Студентам, набравшим более 65 баллов, зачет выставляется по результатам текущей успеваемости, студенты, не набравшие 65 баллов, сдают зачет по вопросам, предусмотренным РПД. Максимальная сумма баллов по промежуточной аттестации (зачету)

устанавливается в 15 баллов

Вопрос билета	Количество баллов
Теоретический вопрос	до 5
Задания на проверку умений	до 5
Задания на проверку навыков	до 5

Теоретический вопрос

5 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

4 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Задания на проверку умений и навыков

5 баллов Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

4 балла Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.

2 баллов Задания выполнены с задержкой, письменный отчет с недочетами. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задания выполнены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задания выполнены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

Критерии и шкалы оценивания ответа на экзамене

Сдача экзамена может добавить к текущей балльно-рейтинговой оценке студентов не более 20 баллов:

Содержание билета	Количество баллов
Теоретический вопрос №1	до 7
Теоретический вопрос №2	до 7
Задача (оценка умений и	до 6
Итого	20

Критерии оценки ответа на экзамене

Теоретические вопросы (вопрос 1, вопрос 2)

7 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

5 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Оценивание задачи

6 баллов Задачи решены в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

5 баллов Задачи решены с небольшими недочетами.

4 балла Задачи решены с небольшими недочетами.

3 балла Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

2 балла Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задачи не решены или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

Перевод рейтинговых баллов в пятибалльную систему оценки знаний обучающихся:
для экзамена:

- «отлично» – от 89 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все

предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному;

- «хорошо» – от 77 до 88 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками;

- «удовлетворительно» – от 65 до 76 баллов – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки;

- «неудовлетворительно» – от 0 до 64 баллов - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий

7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Высшая математика»

Контрольные точки

1 семестр

Контрольная точка № 1

Контрольная работа № 1

1. Вычислить обратную матрицу для матрицы
2. Решить аналитически и графически систему уравнений:
3. Решить систему уравнения методом Крамера:
4. Решить систему уравнения, методом Гаусса:

Контрольная точка № 2

Контрольная работа № 2

1. Даны точки $A(3; -5; 6)$, $B(0; 4; -1)$, $C(10; 7; -3)$. Определить:
а) длину и направление векторов \overline{AB} и \overline{AC} ;
б) угол между векторами \overline{AB} и \overline{AC} .
2. Дан треугольник с вершинами $A(-1; 2)$, $B(0; 3)$, $C(5; 4)$. Найти: а) длину стороны ; б) уравнения сторон и ; в) уравнение медианы ; г) тангенс угла ; д) уравнение высоты .
3. Привести уравнение линии к каноническому виду, определить вид кривой и построить её:

Коллоквиум № 1

1. Определители. Основные понятия.
2. Свойства определителей.
3. Методы вычисления определителей.
4. Матрицы и их виды.
5. Действия над матрицами.
6. Обратная матрица.
7. Системы линейных уравнений. Основные понятия.
8. Решение систем линейных уравнений методом Крамера.
9. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
10. Геометрическая иллюстрация решения систем линейных уравнений.
11. Векторы. Основные понятия.
12. Действия над векторами в геометрической форме.
13. Проекция вектора на ось.
14. Векторы в трёхмерном пространстве.
15. Длина и направление вектора.
16. Действия над векторами в координатной форме.

17. Скалярное произведение векторов и его свойства.
18. Применение скалярного произведения векторов.
19. Расстояние между двумя точками.
20. Уравнения прямой линии на плоскости.
21. Угол между двумя прямыми линиями.
22. Эллипс (каноническое уравнение, чертёж, свойства).
23. Гипербола (определение, каноническое уравнение, свойства).
24. Парабола (определение, каноническое уравнение, свойства).

Контрольная точка № 3

Контрольная работа № 3

1. Вычислить пределы:

$$\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{(3x^2 - 13x + 4)}{(5x^2 - 18x - 8)} \quad \text{а) } x_0 = -1; \quad \text{б) } x_0 = 4; \quad \text{в) } x_0 = \infty$$

2. Найти производную функции: а) $y = e^x \cos(4x - 5)$; б) $y = 2^{x^2 + x + 1}$

3. Исследовать функцию и построить ее график.

Контрольная работа № 4

Задание 1. Даны числа a и b . Найти $\sqrt[n]{a}$ и $\sqrt[n]{b}$. Записав числа a и b в тригонометрической форме, выполнить следующие действия: а) $\sqrt[n]{a}$, б) $\sqrt[n]{b}$, в) $\sqrt[n]{a}$, г) $\sqrt[n]{b}$. Все значения корня изобразить на комплексной плоскости.

Задание 2. Решить на множестве комплексных чисел: а) квадратное уравнение, б) уравнение степени n в показательной форме.

Коллоквиум № 2

1. Понятие функции. Способы задания функции. Характеристики поведения функции.
2. Предел функции.
3. Основные теоремы о пределах.
4. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.
5. Вычисление пределов. Раскрытие неопределенностей.
6. Замечательные пределы.
7. Производная функции одной переменной (основные понятия).
8. Механический и геометрический смысл производной.
9. Производные 1-го и 2-го порядка функции, заданной параметрически.
10. Производная 1-го и 2-го порядка функции, заданной неявно.
11. Производные высших порядков.
12. Дифференциал функции одной переменной.
13. Правило Лопиталья вычисления пределов.
14. Монотонность функции.
15. Экстремум функции одной переменной (основные определения, необходимое условие существования экстремума).
16. Экстремум функции одной переменной (достаточные условия существования экстремума, схема исследования функции на экстремум).
17. Выпуклость, вогнутость и точки перегиба графика функции (основные определения).
18. Выпуклость, вогнутость и точки перегиба графика функции (условия выпуклости и вогнутости функции, существования точек перегиба).
19. Вертикальные асимптоты графика функции.
20. Наклонные и горизонтальные асимптоты графика функции.
21. Схема общего исследования функции.
22. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.
23. Решение экстремальных задач.
24. Комплексные числа, их геометрическое представление. Модуль и аргумент комплексного числа. Арифметические действия над комплексными числами в алгебраической форме.
25. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы комплексного числа.

13. Градиент скалярного поля и его свойства.

Контрольная точка № 3
Контрольная работа № 3
Решите уравнения

Коллоквиум № 3

1. Дифференциальные уравнения (основные понятия, задача Коши).
2. Дифференциальные уравнения (основные понятия и определения).
3. Виды дифференциальных уравнений первого порядка и способы их решения.
4. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделёнными и разделяющимися переменными.
5. Дифференциальные уравнения первого порядка: а) с разделяющимися переменными; б) Бернулли.
6. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
7. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
8. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.
9. Решение уравнений вида: а) , б) .
10. Решение уравнений вида: а) , б) .
11. Однородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
12. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами (определение, структура решения).
13. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами (определение, виды специальной правой части, принцип наложения).
14. Решение неоднородных линейных дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами с правой частью в виде .
15. Решение неоднородных линейных дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами с правой частью в виде , б) .
16. Метод вариации произвольных постоянных (метод Лагранжа).
17. Системы дифференциальных уравнений (основные понятия, способы решения).
18. Системы дифференциальных уравнений. Метод исключения решения систем.

3 семестр

Контрольная точка № 1
Контрольная работа № 1

1. Найти сумму ряда и написать три первых члена ряда: .
2. Исследовать числовой ряд на сходимость: .
3. Найти интервал сходимости функционального ряда, исследовать на сходимость на концах интервала:
4. Разложить функцию в ряд Маклорена: .
5. Вычислить заданный интеграл с заданной точностью .

Коллоквиум № 1

1. Числовые ряды (основные понятия).
2. Обобщенный гармонический ряд. Геометрический ряд.
3. Основные свойства сходящихся числовых рядов.
4. Необходимый признак сходимости ряда. Достаточный признак расходимости ряда.
5. Признаки сходимости числовых рядов: Даламбера, интегральный Коши.
6. Признаки сходимости числовых рядов: сравнения, радикальный Коши.
7. Признак сходимости знакочередующегося ряда.
8. Абсолютная и условная сходимость знакочередующихся рядов.
9. Степенной ряд общего вида. Свойства степенных рядов.
10. Степенной ряд. Теорема Абеля.
11. Ряды Тейлора и Маклорена (основные понятия).
12. Приложение степенных рядов к вычислению значений функций.

13. Приложение степенных рядов к вычислению определённого интеграла.
14. Приложение степенных рядов к решению дифференциальных уравнений.
15. Ряды Фурье (основные понятия).
16. Ряд Фурье для чётных и нечётных функций.

Контрольная точка № 2

Контрольная работа № 2

1. Решить дифференциальное уравнение операционным методом:
если
2. Решить систему дифференциальных уравнений операционным методом:
если

Коллоквиум № 2

1. Преобразование Лапласа.
2. Оригинал и изображение.
3. Свойства преобразования Лапласа.
4. Производная в преобразовании Лапласа.
5. Решение дифференциальных уравнений операционным методом.
6. Решение систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами операционным методом.

Контрольная точка № 3

Контрольная работа № 3

1. Построить область интегрирования на плоскости xOy . Изменить порядок интегрирования в двукратном интеграле. Вычислить интеграл.
2. Вычислить двойной интеграл по области (D).
3. Вычислить криволинейный интеграл по линии (L).
, если путь от $A(0; 7)$ до $B(2; 4)$ – отрезок прямой.

Коллоквиум № 3

1. Понятие двойного интеграла.
2. Свойства двойного интеграла.
3. Вычисление двойного интеграла по прямоугольной области.
4. Вычисление двойного интеграла по произвольной области.
5. Переход к полярным координатам в двойном интеграле.
6. Приложения двойных интегралов (объём тела, площадь поверхности).
7. Приложения двойных интегралов (масса, статические моменты плоской фигуры).
8. Приложения двойных интегралов (моменты инерции, координаты центра тяжести плоской фигуры).
9. Понятие тройного интеграла.
10. Вычисление тройного интеграла в декартовой системе координат.
11. Приложения тройных интегралов (объём тела, масса, статические моменты тела).
12. Приложения тройных интегралов (моменты инерции, координаты центра тяжести тела).
13. Понятие криволинейного интеграла первого рода.
14. Свойства криволинейного интеграла первого рода.
15. Вычисление криволинейного интеграла первого рода.
16. Применение криволинейного интеграла первого рода (длина дуги кривой).
17. Применение криволинейного интеграла первого рода (масса, статические моменты, моменты инерции, координаты центра тяжести дуги кривой).
18. Понятие криволинейного интеграла второго рода.
19. Свойства криволинейного интеграла второго рода.
20. Вычисление криволинейного интеграла второго рода.
21. Применение криволинейного интеграла второго рода (вычисление работы силы,

формула Грина).

4 семестр

Контрольная точка № 1

Контрольная работа № 1

1. Сколькими способами можно сформировать программу конференции, выбрав из 20 участников 4-х участников, выступающих с докладами?

2. В урне тысяча лотерейных билетов с номерами от 1 до 1000. Найти вероятность того, что номер наудачу вынутого билета: а) четный; б) нечетный; в) < 1000 ; г) > 1000 .

3. Счётчик регистрирует частицы трёх типов: А, В и С. Вероятность появления этих частиц составляет 0,3; 0,6; 0,1 соответственно. Вместе с тем, счётчик улавливает частицы типа А с вероятностью 0,7; частицы типа В – 0,6; а частицы типа С – 0,9. Счётчик отметил частицу. Определить вероятность того, что это была: а) частица С; б) частица В.

4. Предприятие производит полиэтиленовые бутылки. Пивной завод покупает их, наполняет и запускает в торговлю. При покупке бутылок на пивном заводе для контроля качества из партии отбирается случайным образом 8 бутылок. Если среди этих бутылок только две или менее оказываются дефектными, вся партия принимается и направляется в производство. Какова вероятность того, что вся партия будет принята, если предприятие-производитель выпускает 20 % дефектных бутылок?

5. Дан закон распределения дискретной случайной величины X:

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

Найти числовые характеристики этой величины. Составить интегральную функцию величины X. Построить полигон и указать на нем .

6. Плотность случайной величины задается формулой. Найти математическое ожидание, среднее квадратичное отклонение и дисперсию этой величины.

7. За один день жатвы комбайн намолачивает в среднем 50 т зерна. Фактический вес за день намолота отклоняется от среднего и характеризуется средним квадратичным отклонением 15 т. Определить вероятность того, что за 10 дней работы будет намолочено не менее 630 т зерна. В каком диапазоне ожидается вес намолоченного зерна за 10 дней?

Коллоквиум № 1

1. Комбинаторика. Основные правила комбинаторики.
2. Соединения.
3. Основные понятия теории вероятностей. Классификация событий.
4. Вероятность события. Свойства. Частость. Статистическая вероятность.
5. Сумма событий. Теоремы сложения вероятностей.
6. Произведение событий. Условная вероятность. Теоремы умножения вероятностей.
7. Полная система событий. Гипотезы. Формула полной вероятности.
8. Повторение независимых испытаний. Общая постановка задачи.
9. Формула Бернулли. Локальная теорема Лапласа.
10. Формула Пуассона. Наивероятнейшее число наступления события.
11. Интегральная теорема Лапласа. Интегральная функция Лапласа и её свойства.
12. Случайные величины (основные понятия, способы задания).
13. Случайная дискретная величина и её числовые характеристики.
14. Случайная непрерывная величина и её числовые характеристики.
15. Распределение Пуассона случайной дискретной величины.
16. Показательное распределение случайной непрерывной величины.
17. Нормальное распределение случайной величины (основные понятия).
18. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал. Правило «трех сигм».
19. Закон больших чисел (основные положения).

Контрольная точка № 2

Контрольная работа № 2

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

1) составить интервальный вариационный ряд;

2) определить выборочные характеристики:

а) моду,

б) медиану,

в) среднее арифметическое,

г) дисперсию,

д) среднее квадратичное отклонение,

е) коэффициент вариации,

3) найти точечные оценки параметров:

а) несмещенную оценку математического ожидания,

б) исправленную выборочную дисперсию,

в) исправленное среднее выборочное отклонение.

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

а) доверительный интервал для математического ожидания с доверительной вероятностью,

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

Реализованной продукции, млн. руб.

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

Контрольная точка № 3

Контрольная работа № 3

Экспериментальные данные представлены в виде таблицы.

1. Построить интерполяционный многочлен Лагранжа для узлов .

2. Построить интерполяционный многочлен Ньютона для узлов .

3. Для узлов найти значения построенного многочлена .

4. Вычислить относительные погрешности для вычисленных значений многочлена по формуле: .

Вычисления производить с шестью знаками после запятой.

x	1	4	7	10	13	16	19
y	0,49	0,55	0,62	0,68	0,73	0,78	0,8

Контрольная работа № 4

Найти приближённое решение дифференциального уравнения , удовлетворяющее заданному начальному условию на данном отрезке с шагом методом Эйлера. Методом Рунге – Кутта улучшить решение с точностью до единиц. Построить ломаные Эйлера и Рунге – Кутта.

Вариант Вид уравнения

Коллоквиум № 2

1. Основные задачи математической статистики.

2. Первичная обработка результатов. Вариационный ряд.

3. Выборочный метод.

4. Статистическое распределение и его характеристики.

5. Элементы корреляционного и регрессионного анализа.

6. Линейная корреляция и регрессия.

7. Погрешности вычислений.

8. Аппроксимация функций.

9. Интерполирование функций: общая постановка задачи.
10. Интерполирование функций: многочлен Лагранжа.
11. Интерполирование функций: многочлен Ньютона.
12. Численное интегрирование: общая постановка задачи.
13. Численное интегрирование: метод прямоугольников.
14. Численное интегрирование: формула трапеций.
15. Численное интегрирование: формула Симпсона.
16. Приближенное решение дифференциальных уравнений 1-го порядка: общая постановка задачи.
17. Приближенное решение дифференциальных уравнений 1-го порядка: метод Эйлера.
18. Приближенное решение дифференциальных уравнений 1-го порядка: метод Рунге-Кутты.

1. Определители 2-го порядка.

2. Определители 3-го порядка.

Свойства определителей.

Понятие об определителях n -го порядка.

Матрицы и действия над ними.

Обратная матрица.

Правило Крамера.

Матричный способ решения систем алгебраических уравнений.

Метод Гаусса

Основные типы уравнений и способы их исследования.

Ранг матрицы.

Теорема Кронекера – Капели.

Системы линейных однородных уравнений.

Понятие вектора

Первообразная, семейство первообразных. Неопределенный интеграл.

Свойства неопределенного интеграла.

Общие методы интегрирования:

а) непосредственное интегрирование;

б) метод замены переменной;

в) интегрирование по частям.

Интегрирование рациональных дробей

Разложение рациональной дроби на сумму простейших дробей.

Метод неопределённых коэффициентов.

Метод частных коэффициентов.

Схема интегрирования рациональной дроби

Интегрирование тригонометрических функций

Интегрирование показательных функций

Интегрирование некоторых иррациональностей

Универсальная тригонометрическая подстановка.

Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла.

Определенный интеграл как предел интегральных сумм.

Теорема существования. Геометрический и механический смысл определенного интеграла.

Основные свойства определенного интеграла.

Понятие функции нескольких аргументов.

Предел и непрерывность функции нескольких переменных.

Частные производные.

Полное приращение функции. Полный дифференциал.

Применение полного дифференциала в приближенных вычислениях.

Дифференцирование сложной функции.

Дифференцирование неявной функции.

Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.

Дифференциальное уравнение первого порядка. Задача Коши.

Общее и частное решение.

Геометрический смысл дифференциального уравнения и его решений.

Уравнения с разделяющимися переменными.

Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка (вывод решения).

Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка (вывод решения).

Уравнения Бернулли.

Замена переменных в двойном интеграле (общий случай).

Вычисление двойных интегралов в полярных координатах.

Задачи, приводящие к понятию тройного интеграла.

Тройной интеграл и его свойства.

Предмет и задачи математической статистики.

Вариационные ряды

Графическое изображение вариационных рядов

Численные методы решения нелинейных уравнений.

Способы отделения корней уравнения. Решение уравнений методом половинного деления.

Решение уравнений методом итераций.

Решение уравнений методом хорд.

Решение уравнений методом Ньютона (касательных).

Вопросы по Высшей математике к экзамену 1 семестр

Необходимо знать теоретические основы по вопросам и уметь решать задачи по изученным темам.

1. Определители. Свойства определителей. Решение систем линейных уравнений методом Крамера.

2. Матрицы и их виды.

3. Действия над матрицами.

4. Обратная матрица. Решение систем линейных уравнений матричным методом.

5. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Геометрическая иллюстрация решения.

6. Действия над векторами в геометрической форме. Проекция вектора на ось.

7. Длина и направление вектора.

8. Действия над векторами в координатной форме.

9. Скалярное произведение векторов. Его свойства и применение.

10. Векторное произведение векторов. Его свойства и применение.

11. Смешанное произведение векторов. Его свойства и применение.

12. Деление отрезка в данном отношении.

13. Общее уравнение прямой линии на плоскости. Частные случаи.

14. Уравнение прямой на плоскости, проходящей через две точки.

15. Угол между двумя прямыми на плоскости.

16. Эллипс (определение, каноническое уравнение, характеристики).

17. Гипербола (определение, каноническое уравнение, характеристики).

18. Парабола (определение, каноническое уравнение, характеристики).

19. Предел функции. Основные теоремы о пределах.

20. Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства.

21. Вычисление пределов. Раскрытие неопределенностей.

22. Замечательные пределы.

23. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций.

24. Производная функции одной переменной (основные понятия).

25. Касательная и нормаль к кривой.

26. Производные 1-го и 2-го порядков функции, заданной параметрически.

27. Производные 1-го и 2-го порядков функции, заданной неявно.

28. Дифференциал функции одной переменной.

29. Правило Лопиталья вычисления пределов.

30. Признак монотонности функции.

31. Экстремум функции одной переменной.

32. Выпуклость, вогнутость и точки перегиба графика функции.

33. Асимптоты графика функции.

34. Комплексные числа, их геометрическое представление. Модуль и аргумент комплексного числа. Арифметические действия над комплексными числами в алгебраической форме.

35. Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме.

36. Многочлен в комплексной области. Корни многочлена. Деление многочленов. Основная теорема алгебры.

37. Системный анализ (понятие, применение).

Вопросы по Высшей математике к зачёту с оценкой 2 семестр

Необходимо знать теоретические основы по вопросам и уметь решать задачи по изученным темам.

1. Первообразная функции (основные понятия и теоремы). Определение неопределённого интеграла.

2. Неопределённый интеграл (определение, основные понятия).

3. Основные свойства неопределённого интеграла.

4. Основные методы интегрирования (непосредственно, разложением, заменой переменной).

5. Интегрирование по частям (формула, основные типы интегралов, берущихся по частям).

6. Интегрирование рациональных дробей (общая схема).

7. Определённый интеграл (определение, основные понятия).

8. Свойства определённого интеграла.

9. Способы вычисления определённого интеграла.

10. Формула Ньютона – Лейбница.

11. Геометрические приложения определённого интеграла.

12. Вычисление площадей криволинейных фигур с помощью определённого интеграла в декартовой системе координат.

13. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования.

14. Несобственные интегралы от разрывных функций.

15. Понятие функции нескольких переменных (основные понятия).

16. Предел и непрерывность функции двух переменных.

17. Частные приращения и частные производные функции двух переменных.

18. Частные производные первого порядка функции нескольких переменных.

19. Полное приращение и полный дифференциал функции двух переменных.

20. Частные производные высших порядков.

21. Экстремум функции двух переменных (понятие, необходимое условие существования).

22. Достаточное условие существования экстремума функции двух переменных.

23. Условный экстремум функции двух переменных.

24. Абсолютный экстремум функции двух переменных.

25. Скалярное поле (основные понятия). Поверхности уровня.

26. Производная по направлению.

27. Градиент скалярного поля и его свойства.

28. Дифференциальные уравнения (основные понятия).

29. Основные типы дифференциальных уравнений 1-го порядка и пути их решения.

30. Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка.

31. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка.

32. Однородные линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.

33. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами (определение, виды правой специальной части, принцип наложения).

Вопросы по Высшей математике к зачёту с оценкой 3 семестр

Необходимо знать теоретические основы по вопросам и уметь решать задачи по изученным

темам.

1. Числовые ряды (основные понятия).
2. Основные свойства сходящихся числовых рядов.
3. Необходимый признак сходимости ряда.
4. Признаки сходимости числовых рядов: сравнения, Даламбера, радикальный и интегральный Коши.
5. Признак сходимости знакочередующегося ряда.
6. Абсолютная и условная сходимость знакочередующихся рядов.
7. Степенной ряд общего вида Свойства степенных рядов.
8. Степенной ряд. Теорема Абеля.
9. Ряды Тейлора и Маклорена.
10. Разложение элементарных функций в ряд Маклорена.
11. Приложение степенных рядов к вычислению значений функций, определённого интеграла, к решению дифференциальных уравнений.
12. Ряды Фурье (основные понятия).
12. Оригинал и изображение.
13. Свойства изображений. Теорема существования изображения. Теорема единственности оригинала.
14. Теоремы подобия, запаздывания, смещения.
15. Дифференцирование изображений и оригинала.
16. Решение дифференциальных уравнений и систем операционным методом.
17. Определение и свойства двойного интеграла.
18. Вычисление двойного интеграла по прямоугольной декартовой области.
19. Вычисление двойного интеграла по произвольной декартовой области.
20. Замена переменной в двойном интеграле.
21. Переход к полярным координатам.
22. Приложения двойного интеграла.
23. Тройной интеграл и его вычисление.
24. Приложения тройного интеграла.
25. Криволинейные интегралы первого рода, их основные свойства, вычисление.
26. Криволинейные интегралы второго рода, их основные свойства, вычисление.
26. Поверхностные интегралы, их свойства и вычисление.

Вопросы по Высшей математике к экзамену 4 семестр

Необходимо знать теоретические основы по вопросам и уметь решать задачи по изученным темам.

1. Комбинаторика (основные понятия).
2. Виды соединений без повторов: перестановки, размещения, сочетания.
3. Основные понятия теории вероятностей.
4. Вероятность события. Свойства вероятности.
5. Относительная частота события. Статистическая вероятность.
6. Сумма событий. Теорема сложения вероятностей для несовместных событий.
7. Произведение событий. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей.
8. Теорема сложения вероятностей для совместных событий.
9. Формула полной вероятности.
10. Повторение независимых испытаний: общая постановка задачи.
11. Случайные величины (основные понятия).
12. Случайная дискретная величина и её числовые характеристики.
13. Случайная непрерывная величина и её числовые характеристики.
14. Нормальное распределение случайной величины.
15. Закон больших чисел (основные положения).
16. Основные задачи математической статистики. Выборочный метод.
17. Статистическое распределение и его характеристики.

18. Линейная корреляция и регрессия.
19. Интерполирование функций: общая постановка задачи.
20. Интерполирование функций: многочлен Ньютона.
21. Численное интегрирование: метод прямоугольников.
22. Численное интегрирование: формула трапеций.
23. Численное интегрирование: формула Симпсона.
24. Приближенное решение дифференциальных уравнений 1-го порядка: общая постановка задачи.
25. Приближенное решение дифференциальных уравнений 1-го порядка: метод Эйлера.
26. Приближенное решение дифференциальных уравнений 1-го порядка: метод Рунге-Кутты.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

основная

- Л1.1 Пантелеев, Савостьянова Математический анализ [Электронный ресурс]: Учебное пособие; ВО - Бакалавриат. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020. - 502 с. – Режим доступа: <http://new.znaniyum.com/go.php?id=1077332>
- Л1.14 Гулай Т. А., Долгополова А. Ф., Жукова В. А., Мелешко С. В., Невидомская И. А. Элементы теории вероятностей и математической статистики: учеб. пособие. - Ставрополь: АГРУС, 2022. - 2,39 МБ
- Л1.13 Гулай Т. А., Долгополова А. Ф., Жукова В. А., Мелешко С. В., Невидомская И. А. Высшая математика: учеб. пособие для студентов по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». - Ставрополь: АГРУС, 2022. - 27,5 МБ
- Л1.12 Гулай Т. А., Долгополова А. Ф., Жукова В. А., Мелешко С. В., Невидомская И. А. Высшая математика: учеб. пособие для студентов по направлению подготовки 38.03.04 «Гос. и муницип. упр.». - Ставрополь: АГРУС, 2022. - 31,0 МБ
- Л1.11 Попова С. В., Крон Р. В. Линейная алгебра: электр. учеб. пособие по направлению 35.03.04 "Агрономия". - Ставрополь, 2020. - 3,49 МБ
- Л1.15 Гулай Т. А., Жукова В. А., Долгополова А. Ф. Высшая математика: учеб. пособие для студентов по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». - Ставрополь: АГРУС, 2023. - 1,57 МБ
- Л1.9 Кацко И. А., Бондаренко П. С., Горелова Г. В., Куижева С. К., Ворокова Н. Х., Жминько Н. С. Сборник задач по теории вероятностей и математической статистике [Электронный ресурс]: учеб. пособие; ВО - Бакалавриат, Магистратура, Специалитет, Аспирантура. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 204 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/302672>
- Л1.8 Кацко И. А., Бондаренко П. С., Горелова Г. В. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебник; ВО - Бакалавриат, Магистратура, Специалитет, Аспирантура. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 436 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/302663>
- Л1.10 Долгополова А. Ф., Колодяжная Т. А. Руководство к решению задач по математическому анализу: учеб. пособие для студентов вузов в 2-х ч.. - Ставрополь: Сервисшкола, 2012. - 1,15 МБ
- Л1.6 Шипачев В. С. Высшая математика [Электронный ресурс]: учебник ; ВО - Бакалавриат, Специалитет. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022. - 479 с. – Режим доступа: <http://znaniyum.com/catalog/document?id=397381>
- Л1.2 Шершнева Математический анализ: сборник задач с решениями [Электронный ресурс]: Учебное пособие; ВО - Бакалавриат. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018. - 164 с. – Режим доступа: <http://new.znaniyum.com/go.php?id=958345>
- Л1.3 Соколов Г. А. Основы теории вероятностей [Электронный ресурс]: учебник ; ВО - Бакалавриат. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019. - 340 с. – Режим доступа: <http://new.znaniyum.com/go.php?id=1008004>

Л1.4 Молотникова А. А. Системный анализ. Краткий курс [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 212 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/159489>

Л1.7 Палий И. А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]:учеб. пособие; ВО - Бакалавриат, Специалитет. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023. - 426 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=422078>

Л1.16 Барбаумов В. Е., Попова Н. В. Математический анализ: N-мерное пространство. Функции. Экстремумы [Электронный ресурс]:учебник; ВО - Бакалавриат. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2024. - 341 с. – Режим доступа: <https://znanium.ru/catalog/document?id=446767>

Л1.5 Сапожников П. Н., Макаров А. А. Теория вероятностей, математическая статистика в примерах, задачах и тестах [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат, Магистратура. - Москва: ООО "КУРС", 2022. - 496 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/document?id=393002>

дополнительная

Л2.6 Попова С. В., Смирнова Н. Б., Долгих Е. В., Крон Р. В. Аналитическая геометрия:электронный учебник. - Ставрополь, 2012. - 35,4 МБ

Л2.7 Попова С. В., Долгополова А. Ф., Долгих Е. В., Крон Р. В., Тыняко Н. Н., Смирнова Н. Б. Элементы теории вероятностей:рабочая тетрадь. - Ставрополь, 2011. - 1,10 МБ

Л2.8 Яновский А. А., Литвин Д. Б. Математика:учеб. пособие. - Ставрополь: Сервисшкола, 2016. - 619 КБ

Л2.9 Яновский А. А., Литвин Д. Б. Математика:учеб. пособие. - Ставрополь: Сервисшкола, 2016. - 1,28 МБ

Л2.5 Крон Р. В., Попова С. В., Смирнова Н. Б., Долгих Е. В. Линейная алгебра:учеб. пособие для студентов вузов с.-х., инженерно-техн. и экон. направлений. - Москва: Илекса, 2015. - 216 с.

Л2.11 Крон Р. В., Попова С. В., Долгих Е. В., Смирнова Н. Б. Дифференциальные уравнения:рабочая тетр.. - Ставрополь: АГРУС, 2016. - 633 КБ

Л2.12 Крон Р. В., Попова С. В., Долгих Е. В., Смирнова Н. Б., Долгополова А. Ф. Интегральное исчисление функции одной переменной:рабочая тетрадь. - Ставрополь: АГРУС, 2015. - 673 КБ

Л2.4 Бермант А. Ф., Араманович И. Г. Краткий курс математического анализа:учеб. пособие для студентов вузов по направлениям: "Естественные науки и математика" (510000). "Технические науки" (550000), "Педагогические науки" (540000). - СПб.: Лань, 2010. - 736 с.

Л2.1 Бортаковский, Пантелеев Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Практикум [Электронный ресурс]:учебное пособие ; ВО - Бакалавриат. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019. - 352 с. – Режим доступа: <http://new.znanium.com/go.php?id=1014764>

Л2.3 Письменный Д. Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам:.. - М.: Айрис-пресс, 2008. - 288 с.

Л2.2 Письменный Д. Т. Конспект лекций по высшей математике:35 лекций в 2 ч.. - М.: Айрис-пресс, 2008. - 288 с.

Л2.13 Кузнецов В. А., Черепяхин А. А. Системный анализ, оптимизация и принятие решений [Электронный ресурс]:учебник; ВО - Бакалавриат. - Москва: ООО "КУРС", 2023. - 256 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=432199>

Л2.14 Рудык Б. М. Линейная алгебра [Электронный ресурс]:учеб. пособие; ВО - Бакалавриат. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023. - 318 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=432196>

Л2.10 Крон Р. В., Попова С. В., Долгих Е. В. Дискретная математика:рабочая тетрадь. - Ставрополь: АГРУС, 2016. - 926 КБ

б) Методические материалы, разработанные преподавателями кафедры по дисциплине, в соответствии с профилем ОП.

Л3.1 Рудык Линейная алгебра [Электронный ресурс]:учебное пособие; ВО - Бакалавриат. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019. - 318 с. – Режим доступа: <http://new.znanium.com/go.php?id=1010102>

Л3.2 Шевцов Линейная алгебра: теория и прикладные аспекты [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат. - Москва: Издательство "Магистр", 2019. - 544 с. – Режим доступа: <http://new.znanium.com/go.php?id=1015326>

- ЛЗ.3 Бортаковский, Пантелеев Линейная алгебра в примерах и задачах [Электронный ресурс]:учебное пособие; ВО - Бакалавриат. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020. - 592 с. – Режим доступа: <http://new.znaniium.com/go.php?id=1045621>
- ЛЗ.4 Попова С. В., Долгих Е. В., Крон Р. В., Смирнова Н. Б. Введение в математический анализ:электронное учеб. пособие. - Ставрополь, 2012. - 3,48 МБ
- ЛЗ.5 Крон Р. В., Смирнова Н. Б., Попова С. В., Долгих Е. В., Долгополова А. Ф., Тыняко Н. Н. Аналитическая геометрия на плоскости:рабочая тетрадь. - Ставрополь: АГРУС, 2011. - 633 КБ
- ЛЗ.6 Смирнова Н. Б., Попова С. В., Долгих Е. В., Крон Р. В., Долгополова А. Ф., Тынянко Н. Н. Линейная алгебра:рабочая тетрадь. - Ставрополь: Агрус, 2010. - 602 КБ
- ЛЗ.7 Яновский А. А. Элементы линейной алгебры:метод. указания. - Ставрополь, 2014. - 358 КБ
- ЛЗ.8 Крон Р. В., Попова С. В., Долгих Е. В., Смирнова Н. Б., Долгополова А. Ф. Введение в математический анализ и дифференциальное исчисление функции одной переменной:рабочая тетр.. - Ставрополь: АГРУС, 2015. - 719 КБ
- ЛЗ.9 Крон Р. В., Попова С. В. Элементы теории вероятностей:учеб. пособие. - Ставрополь: АГРУС, 2018. - 727 КБ
- ЛЗ.10 Литвин Д. Б. Линейная алгебра:учеб. пособие. - Ставрополь: АГРУС, 2018. - 1,18 МБ
- ЛЗ.11 Долгополова А. Ф. Глоссарий по дисциплине "Линейная алгебра":направление 38.03.01 - Экономика. - Ставрополь, 2019. - 568 КБ
- ЛЗ.12 Захаров В. В. Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной:учеб. пособие для студентов по направлению 35.03.10 – Ландшафтная архитектура. - Ставрополь: АГРУС, 2022. - 2,08 МБ
- ЛЗ.13 Шершнев В. Г. Математический анализ [Электронный ресурс]:учеб. пособие; ВО - Бакалавриат. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023. - 288 с. – Режим доступа: <https://znaniium.com/catalog/document?id=419610>
- ЛЗ.14 Ендовицкий Д. А., Любушин Н. П., Бабичева Н. Э., Ендовицкий Д. А. Системный анализ моделирование и прогнозирование устойчивого развития субъектов хозяйствования [Электронный ресурс]:учебник ; ВО - Бакалавриат, Магистратура. - Москва: КноРус, 2024. - 302 с. – Режим доступа: <https://book.ru/book/950661>
- ЛЗ.15 Тихомирова О. Г. Управление проектом: комплексный подход и системный анализ [Электронный ресурс]:моногр.. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2024. - 300 с. – Режим доступа: <https://znaniium.com/catalog/document?id=434905>

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

№	Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
1	один из самых больших веб-сайтов по математике	https://mathworld.wolfram.com/
2	один из самых больших веб-сайтов по математике	https://www.mapleprimes.com/posts/43111-Dave-Rusins-Mathematical-Atlas
3	Википедия — свободная энциклопедия	https://ru.wikipedia.org/wiki/Заглавная_страница
4	Математическая энциклопедия	https://planetmath.org/
5	Содержит обширную информацию о различных математических веб-сайтах	https://www.weareteachers.com/best-math-websites/

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина «Высшая математика», имеет важное мировоззренческое и методологическое значение. Она непосредственно связана с учебно-исследовательской и научной деятельностью обучающихся.

Для повышения интереса к дисциплине и развития математической культуры целесообразно сообщать на лекциях сведения из истории математики и информацию о вкладе российских ученых в математическую науку. Важным условием успешного освоения дисциплины «Высшая математика» является самостоятельная работа обучающихся. Для осуществления индивидуального подхода к обучающимся и создания условий ритмичности учебного процесса рекомендуются индивидуальные контрольные работы (КР). Контрольные работы являются не только формой промежуточного контроля, но и формой обучения, так как позволяет своевременно определить уровень усвоения обучающимися тем дисциплины и провести соответствующую корректировку, если этот уровень неудовлетворительный.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).

11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Kaspersky Endpoint Security 12.11 - Антивирус
2. Microsoft Windows Server STDCORE AllLngLicense/Software AssurancePack Academic OLV 16Licenses LevelE AdditionalProduct CoreLic 1Year - Серверная операционная система

11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства

1. Kaspersky Endpoint Security 12.11 - Антивирус

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Номер аудитор ии	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
-------	---	---------------------	---

1	Учебная аудитория для проведения занятий всех типов (в т.ч. лекционного, семинарского, практической подготовки обучающихся), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	315/НК	Оснащение: специализированная мебель на 250 посадочных мест, трибуна для лектора – 1 шт., президиум – 1 шт., видеоостена из 9 бесшовный ЖК дисплеев Mercury Full HD 55” ширина-3,1 м высота - 1,7 м , АРМ на основе Intel Core i3 , Монитор Dell 21.5", Клавиатура + мышь , Источник бесперебойного питания 650ВА, Монитор ЖК размер экрана: Dell 21.5", широкоформатная матрица VA с разрешением 1920×1080, отношением сторон 16:9 - 3шт.,микрофонная система Restmoment RX-812 -1шт, Restmoment RX-D58 микрофон делегата -4шт.,АМС настенный громкоговоритель мониторного типа - 6шт., DSPPA микшер-усилитель - 1шт., магнитно-маркерная доска – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде тематических презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
		425/НК	Оснащение: специализированная мебель на 40 посадочных мест, стол преподавателя – 1 шт., Sharp 70" Информационный ЖК-дисплей – 1 шт., магнитно-маркерная доска – 1 шт.
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования		
		425/НК	Оснащение: специализированная мебель на 40 посадочных мест, стол преподавателя – 1 шт., Sharp 70" Информационный ЖК-дисплей – 1 шт., магнитно-маркерная доска – 1 шт.

13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения промежуточной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на промежуточной аттестации зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Высшая математика» составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144).

Автор (ы)

_____ доц. , ктн Гулай Татьяна Александровна

_____ ст. преп. , - Попова Светлана Викторовна

Рецензенты

_____ доц. , кфмн Захаров Владимир Викторович

_____ доц. , кпн Жукова Виктория Артемовна

Рабочая программа дисциплины «Высшая математика» рассмотрена на заседании Кафедры математики протокол № 30 от 06.04.2026 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Заведующий кафедрой _____ Крон Роман Викторович

Рабочая программа дисциплины «Высшая математика» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Института механики и энергетики протокол № 8 от 14.04.2026 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Руководитель ОП _____