

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор/Декан
института механики и энергетики
Мастепаненко Максим Алексеевич

«__» _____ 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 роль и значение математических методов исследования при решении инженерных задач умеет применять полученные знания для решения прикладных задач в своей будущей профессиональной деятельности владеет навыками анализа и интерпретации решений, полученных в рамках соответствующих математических моделей
ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.3 Использует методы теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	знает основные понятия математического аппарата численных методов, теории вероятностей и математической статистики умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением методов математического анализа владеет навыками применения фундаментальных математических теорий и математического аппарата для решения профессиональных задач
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3 Использует системный подход для решения поставленных задач	знает основные методы системного анализа и математического моделирования умеет применять знания для оценки информации, ее достоверности, строить логические умозаключения на основании поступающей информации и данных владеет навыками определения и оценивания последствия возможных решений задачи

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:

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Эксплуатационная практика

Преддипломная практика

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	36		54	36	Эк
в т.ч. часов: в интерактивной форме		4	4				
2	108/3	18	36		54		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	36		54	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

7.1.		2	20	6	14		22	КТ 3	Коллоквиум, Контрольная работа	ОПК- 3.1, ОПК- 3.3
	Промежуточная аттестация	За								
	Итого		468	18	36		54			
8.	8 раздел. Ряды									
8.1.		3	20	6	14		6	КТ 1	Коллоквиум, Контрольная работа	ОПК- 3.1, ОПК- 3.3
9.	9 раздел. Элементы операционного исчисления									
9.1.		3	14	4	10		6	КТ 2	Коллоквиум, Контрольная работа	ОПК- 3.1, ОПК- 3.3
10.	10 раздел. Интегральное исчисление функции нескольких переменных									
10.1.		3	20	8	12		6	КТ 3	Коллоквиум, Контрольная работа	ОПК- 3.1, ОПК- 3.3
	Промежуточная аттестация	За								
	Итого		468	18	36		18			
11.	11 раздел. Теория вероятностей									
11.1.		4	24	8	16		26	КТ 1	Коллоквиум, Контрольная работа	ОПК- 3.1, ОПК- 3.3
12.	12 раздел. Математическая статистика									
12.1.		4	14	4	10		10	КТ 2	Коллоквиум, Контрольная работа	ОПК- 3.1, ОПК- 3.3
13.	13 раздел. Численные методы									
13.1.		4	16	6	10		18	КТ 3	Коллоквиум, Контрольная работа	ОПК- 3.1, ОПК- 3.3
14.	14 раздел. Экзамен									
14.1.		4								
	Промежуточная аттестация	Эк								
	Итого		468	18	36		54			
	Итого		468	72	144		180			

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/-
	Основные понятия линейной алгебры. Матрицы и операции над ними. Определитель матрицы и его свойства.	1,5/-
	Обратная матрица. Ранг матрицы. Методы решения систем линейных уравнений: Крамера, Гаусса, матричный.	2/-
	Элементы векторной алгебры: основные понятия, линейные операции над векторами; базис и размерность пространства. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.	2/2
	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/-
	Неопределенный интеграл: основные понятия, свойства. Методы интегрирования	2/-

	(разложением, непосредственное, подстановкой). Интегрирование по частям.	
	Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических и показательных функций.	2/-
	Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл как предел ин-тегральных сумм. Основные свойства определенного интеграла. Методы вычисления определенного интеграла.	2/2
	Приложения определённого интеграла: вычисление площадей плоских фигур в декартовых и полярных координатах, объемов тел, длины дуги кривой. Несобственные интегралы.	2/-
	Понятие функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Частные производные. Полный дифференциал. Дифференцирование сложных и неявных функций. Частные производные высших порядков.	2/-
	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: 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 высших порядков, допускающие понижение порядка.	2/-
	Общий вид линейного дифференциального уравнения. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Системы дифференциальных уравнений.	2/-
	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/-
	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.	
	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
	Оригинал и изображение. Свойства изображения. Изображение простейших функций. Теоремы подобия, запаздывания, смещения.	2/-
	Дифференцирование изображений и оригинала. Теорема о свертке. Интеграл Дюамеля. Решение дифференциальных уравнений и систем операционным методом.	2/-
	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
	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/-
	Задачи, приводящие к понятию криволинейных интегралов. Определение криволинейных интегралов первого и второго рода, их основные свойства. Вычисление криволинейных интегралов.	2/-
	Односторонние и двухсторонние поверхности. Определение поверхностных интегралов, их свойства и вычисление.	2/-
	Элементы комбинаторики: основные понятия, правила, виды соединений. Предмет теории вероятностей. Основные понятия теории вероятностей. Классификация случайных событий	2/-
	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/-
	Понятие случайной величины. Закон распределения. Дискретная случайная величина. Числовые характеристики	2/-

	дискретной случайной величины и их свойства	
	Непрерывная случайная величина и её числовые характеристики. Законы распределения случайной величины. Закон больших чисел	2/2
	Предмет математической статистики. Статистические методы обработки экспериментальных данных. Вариационные ряды. Статистическая оценка параметров распределения. Доверительный интервал и доверительная вероятность	2/2
	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/-/-
	Определители	Пр	1,5/-/-
	Матрицы и операции над ними. Обратная матрица. Ранг матрицы.	Пр	2/-/-
	Метод Крамера. Метод Гаусса. Матричный метод решения СЛАУ.	Пр	2/2/-
	Контрольная точка № 1. «Линейная алгебра»	Пр	2/-/-
	Линейные операции над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.	Пр	2/-/-
	Основные задачи аналитической геометрии на плоскости. Прямая линия на плоскости. Кривые второго порядка	Пр	2/-/-
	Линии и поверхности второго порядка.	Пр	2/-/-
	Контрольная точка № 2. «Векторная алгебра и аналитическая геометрия»	Пр	2/-/-
Введение в математический анализ. Дифференциальное	Введение в математический анализ. Предел функции. Раскрытие неопределённостей.	Пр	2/-/-

исчисление функции одной переменной			
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	2/-/-
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	2/-/-
Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Приложения производной. Правила Лопиталя 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 показательная формы записи комплексных чисел.	Пр	2/-/-
	Рациональные функции комплексного аргумента. Многочлен в комплексной области. Решение уравнений на множестве комплексных чисел.	Пр	2/2/-
	Контрольная точка № 4 «Комплексные	Пр	2/-/-

	числа»		
	Непосредственное интегрирование. Интегрирование методом замены переменной.	Пр	2/2/-
	Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных функций.	Пр	2/-/-
	Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование некоторых иррациональных функций.	Пр	2/-/-
	Вычисление определенных интегралов подстановкой и по частям.	Пр	2/-/-
	Геометрические и физические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы.	Пр	2/-/-
	Контрольная точка № 1 «Интегральное исчисление функции одной переменной»	Пр	2/-/-
	Функции нескольких переменных. Область определения. Частные производные 1-го порядка.	Пр	2/-/-
	Производная сложной функции. Полный дифференциал. Частные производные высших порядков.	Пр	2/-/-
	Экстремум функции двух переменных.	Пр	2/-/-
	Скалярное поле. Производная по направлению. Градиент	Пр	2/-/-
	Контрольная точка № 2 «Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных»	Пр	2/-/-
	Дифференциальные уравнения первого порядка: уравнения с разделяющимися переменными; однородные уравнения.	Пр	2/-/-
	Дифференциальные уравнения первого порядка: линейные уравнения; уравнения Бернулли.	Пр	2/-/-
	Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающих понижение порядка.	Пр	2/-/-
	Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами со специальной правой частью.	Пр	2/2/-
	Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольных постоянных.	Пр	2/-/-
	Решение системы линейных дифференциальных уравнений.	Пр	2/-/-
	Контрольная точка № 3 «Дифференциальные уравнения»	Пр	2/-/-
	Числовые ряды. Сумма ряда. Необходимый признак сходимости.	Пр	2/-/-
	Знакоположительные ряды. Признаки сходимости.	Пр	2/-/-
	Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость.	Пр	2/-/-

	Степенные ряды. Радиус и интервал сходимости.	Пр	2/-/-
	Приложения степенных рядов.	Пр	2/-/-
	Разложение функции в ряд Фурье.	Пр	2/-/-
	Контрольная точка № 1 «Ряды»	Пр	2/-/-
	Нахождение оригиналов и изображений функций.	Пр	2/2/-
	Производная и интеграл в операционном исчислении.	Пр	2/-/-
	Решение линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами операционным методом.	Пр	2/-/-
	Решение систем дифференциальных уравнений операционным методом.	Пр	2/-/-
	Контрольная точка № 2 «Элементы операционного исчисления»	Пр	2/-/-
	Двойной интеграл.	Пр	2/-/-
	Приложения двойного интеграла.	Пр	2/-/-
	Тройной интеграл.	Пр	2/-/-
	Приложения тройных интегралов.	Пр	2/2/-
	Криволинейные интегралы 1-го и 2-го рода.	Пр	2/-/-
	Контрольная точка № 3 «Интегральное исчисление функций нескольких переменных»	Пр	2/-/-
	Элементы комбинаторики. Основные понятия, правила, виды соединений	Пр	2/-/-
	Случайные события. Непосредственное вычисление вероятностей и относительных частот	Пр	2/-/-
	Теоремы сложения и умножения вероятностей. Совместное применение теорем сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формулы Байеса	Пр	2/-/-
	Повторение независимых испытаний: формула Бернулли, локальная теорема Муавра-Лапласа, формула Пуассона, наивероятнейшее число наступления события, интегральная теорема Лапласа. Повторение независимых испытаний	Пр	2/-/-
	Дискретная случайная величина и её числовые характеристики	Пр	2/-/-
	Непрерывная случайная величина и её числовые характеристики	Пр	2/-/-
	Законы распределения случайной величины. Закон больших чисел	Пр	2/-/-
	Контрольная точка № 1 «Теория вероятностей»	Пр	2/-/-
	Вариационные ряды: первичная обработка результатов, графическое изображение,	Пр	2/-/-

	числовые характеристики		
	Статистическая оценка параметров распределения. Доверительный интервал и доверительная вероятность	Пр	2/-/-
	Корреляция и регрессия. Линейная корреляция	Пр	2/2/-
	Статистическая проверка гипотез	Пр	2/-/-
	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	19
Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	26
Элементы теории функции комплексного переменного	8

Интегральное исчисление функции одной переменной	20
Дифференциальное исчисление функций не-скольких переменных	12
Дифференциальные уравнения	22
Ряды	6
Элементы операционного исчисления	6
Интегральное исчисление функций нескольких переменных	6
Теория вероятностей	26
Математическая статистика	10
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, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6, Л1.9, Л1.10, Л1.11	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6, Л2.7, Л2.8, Л2.9, Л2.10, Л2.11, Л2.12, Л2.13	Л3.1, Л3.2, Л3.4
2	. Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6, Л1.9, Л1.10, Л1.11	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6, Л2.7, Л2.8, Л2.9, Л2.10, Л2.11, Л2.12, Л2.13	Л3.1, Л3.2, Л3.4
3	Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6, Л1.9, Л1.10, Л1.11	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6, Л2.7, Л2.8, Л2.9, Л2.10, Л2.11, Л2.12, Л2.13	Л3.1, Л3.2, Л3.4
4	. Элементы теории функции комплексного переменного	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6, Л1.9, Л1.10, Л1.11	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6, Л2.7, Л2.8, Л2.9, Л2.10, Л2.11, Л2.12, Л2.13	Л3.1, Л3.2, Л3.4
5	. Интегральное исчисление функции одной переменной	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6, Л1.9, Л1.10, Л1.11	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6, Л2.7, Л2.8, Л2.9, Л2.10, Л2.11, Л2.12, Л2.13	Л3.1, Л3.2, Л3.4
6	. Дифференциальное исчисление функций не-скольких переменных	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6, Л1.9, Л1.10, Л1.11	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6, Л2.7, Л2.8, Л2.9, Л2.10, Л2.11, Л2.12, Л2.13	Л3.1, Л3.2, Л3.4
7	. Дифференциальные уравнения	Л1.1, Л1.2, Л1.3,	Л2.1, Л2.2, Л2.3,	Л3.1, Л3.2, Л3.4

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

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	1		2		3		4	
		1	2	3	4	5	6	7	8
ОПК-3.3:Использует методы теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	Моделирование в электроэнергетике					x			
	Проектирование и конструирование электроустановок систем электроснабжения							x	
	Физика	x	x						
УК-1.3:Использует системный подход для решения поставленных задач	Преддипломная практика								x

7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, опреде-

ляющие 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 теоретических 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 1	Контрольная работа	5
КТ 1	Коллоквиум	5
КТ 2	Контрольная работа	5
КТ 2	Коллоквиум	5
КТ 3	Коллоквиум	5
КТ 3	Контрольная работа	5
Сумма баллов по итогам текущего контроля		30
Посещение лекционных занятий		20
Посещение практических/лабораторных занятий		20
Результативность работы на практических/лабораторных занятиях		30
Итого		100
2 семестр		
КТ 1	Коллоквиум	5
КТ 1	Контрольная работа	5
КТ 2	Коллоквиум	5
КТ 2	Контрольная работа	5
КТ 3	Контрольная работа	5
КТ 3	Коллоквиум	5
Сумма баллов по итогам текущего контроля		60
Посещение лекционных занятий		20
Посещение практических/лабораторных занятий		20
Результативность работы на практических/лабораторных занятиях		30
Итого		130
3 семестр		
КТ 1	Контрольная работа	5

КТ 1	Коллоквиум		5
КТ 2	Контрольная работа		5
КТ 2	Коллоквиум		5
КТ 3	Коллоквиум		5
КТ 3	Контрольная работа		5
Сумма баллов по итогам текущего контроля			90
Посещение лекционных занятий			20
Посещение практических/лабораторных занятий			20
Результативность работы на практических/лабораторных занятиях			30
Итого			160
4 семестр			
КТ 1	Коллоквиум		5
КТ 1	Контрольная работа		5
КТ 2	Коллоквиум		5
КТ 2	Контрольная работа		5
КТ 3	Коллоквиум		5
КТ 3	Контрольная работа		5
Сумма баллов по итогам текущего контроля			120
Посещение лекционных занятий			20
Посещение практических/лабораторных занятий			20
Результативность работы на практических/лабораторных занятиях			30
Итого			190
№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижений компетенций	Максимальное количество баллов	Критерии оценки знаний студентов
1 семестр			

КТ 1	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 1	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 2	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 2	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	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>
2 семестр			

КТ 1	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 1	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 2	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 2	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	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>
3 семестр			

КТ 1	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 1	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 2	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 2	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	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>
4 семестр			

КТ 1	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 1	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 2	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 2	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>
------	------------	---	--

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

4 балла Задачи решены с небольшими недочетами.

3 балла

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 оце-

нено 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»

Вопросы к экзамену (1 семестр)

1. Определители 2-го порядка.
2. Определители 3-го порядка.
3. Свойства определителей.
4. Понятие об определителях n – го порядка.
5. Матрицы и действия над ними.
6. Обратная матрица.
7. Правило Крамера.
8. Матричный способ решения систем алгебраических уравнений.
9. Метод Гаусса
10. Основные типы уравнений и способы их исследования.
11. Ранг матрицы.
12. Теорема Кронекера – Капели.
13. Системы линейных однородных уравнений.
14. Понятие вектора.
15. Линейные операции над векторами.
16. Линейная зависимость и независимость векторов.
17. Критерии линейной зависимости векторов.
18. Векторное линейное пространство. Базис и размерность пространства. Ориентация пространства.
19. Координаты вектора.
20. Проекция вектора на ось.
21. Теоремы о проекциях.
22. Координаты точки и вектора в прямоугольной системе координат.
23. Линейные действия над векторами в координатной системе.
Выражение вектора через координаты его начала и конца.
24. Расстояние между двумя точками.
25. Деление отрезка в данном отношении.
26. Скалярное произведение двух векторов.
27. Векторное произведение двух векторов.
28. Смешанное произведение
29. Понятие об уравнении линии на плоскости, уравнение окружности.
30. Уравнение прямой, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору.
31. Общее уравнение прямой.
32. Уравнение прямой в отрезках.

33. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
34. Пучок прямых.
35. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки.
36. Угол между прямыми.
37. Расстояние от точки до прямой.
38. Каноническое уравнение эллипса.
39. Каноническое уравнение гиперболы.
40. Каноническое уравнение параболы.
41. Функция и ее область определения (Понятие функции. Основные способы задания функции).

Элементарные функции. Неявное задание функции.)

42. Числовая последовательность и её предел.
43. Основные свойства пределов последовательностей.
44. Существование предела монотонной ограниченной последовательности.
45. Предел функции в точке и на бесконечности.
46. Основные теоремы о пределах.
47. Бесконечно малые функции свойства бесконечно малых.
48. Связь функций, её предела и бесконечно малой.
49. Бесконечно большие функции, их связь с бесконечно малыми.
50. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел.
51. Сравнение бесконечно малых.
52. Применение бесконечно малых к вычислению пределов.
53. Непрерывность функции в точке. Свойства функций непрерывных в точке.
54. Односторонние пределы, односторонняя непрерывность. Точки разрыва функции и их классификация.
55. Свойства функций непрерывных на отрезке.
56. Определение производной, её геометрический смысл.
57. Производная сложной функции. Производная обратной функции.
Производные высших порядков.
58. Параметрически заданные функции и неявно. Дифференцирование функций, заданных параметрически и неявно.
59. Дифференциальная функции, его геометрический смысл. Свойства дифференциала, инвариантность его формы. Дифференциал высших порядков.
60. Правило Лопиталя.
61. Экстремум функции. Необходимое условие экстремума. Достаточные признаки существования экстремума.
62. Исследование функции на выпуклость и вогнутость. Точки перегиба графика функции.
63. Асимптоты графика функции.
64. Комплексные числа, их геометрическое представление. Модуль и аргумент комплексного числа. Арифметические действия над комплексными числами в алгебраической форме.
65. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме. Формула Муавра.
66. Многочлен в комплексной области. Корни многочлена. Деление многочленов. Основная теорема алгебры.

Вопросы к дифференцируемому зачету (2 семестр)

1. Первообразная, семейство первообразных. Неопределенный интеграл.
2. Свойства неопределенного интеграла.
3. Общие методы интегрирования:
4. а) непосредственное интегрирование;
5. б) метод замены переменной;
6. в) интегрирование по частям.
7. Интегрирование рациональных дробей

8. Разложение рациональной дроби на сумму простейших дробей.
9. Метод неопределённых коэффициентов.
10. Метод частных коэффициентов.
11. Схема интегрирования рациональной дроби
12. Интегрирование тригонометрических функций
13. Интегрирование показательных функций
14. Интегрирование некоторых иррациональностей
15. Универсальная тригонометрическая подстановка.
16. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла.
17. Определенный интеграл как предел интегральных сумм.
18. Теорема существования. Геометрический и механический смысл определенного интеграла.
19. Основные свойства определенного интеграла.
20. Формула Ньютона-Лейбница.
21. Методы вычисления определенного интеграла.
22. Определенный интеграл на симметричном отрезке.
23. Вычисление площадей плоских фигур
24. Вычисление объемов тел.
25. Несобственные интегралы .
26. Несобственный интеграл 1-го рода
27. Несобственный интеграл от разрывной функции 2-го рода
28. Понятие функции нескольких аргументов.
29. Предел и непрерывность функции нескольких переменных.
30. Частные производные.
31. Полное приращение функции. Полный дифференциал.
32. Применение полного дифференциала в приближенных вычислениях.
33. Дифференцирование сложной функции.
34. Дифференцирование неявной функции.
35. Частные производные высших порядков.
36. Полные дифференциалы высших порядков.
37. Экстремумы функции нескольких переменных.
38. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.
39. Дифференциальное уравнение первого порядка. Задача Коши.
40. Общее и частное решение.
41. Геометрический смысл дифференциального уравнения и его решений.
42. Уравнения с разделяющимися переменными.
43. Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка (вывод решения).
44. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка (вывод решения).
45. Уравнения Бернулли.
46. Дифференциальные уравнения второго порядка.
47. Уравнения вида .
48. Уравнения вида .
49. Уравнения вида .
50. Уравнения вида .
51. Линейные однородные линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.
52. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами (определение, виды правой специальной части).

Вопросы к дифференцируемому зачету (3 семестр)

1. Последовательность и ряд: ряды сходящиеся и расходящиеся, сумма ряда.
2. Геометрическая прогрессия.
3. Необходимое условие сходимости ряда.
4. Гармонические ряды.
5. Основные свойства сходящихся рядов.
6. Достаточные признаки сходимости рядов.

7. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница.
8. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость.
9. Понятие функционального ряда: точки сходимости, область сходимости, частичная сумма, сумма ряда.
10. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса.
11. Свойства равномерно сходящихся рядов.
12. Общий вид степенного ряда. Теорема Абеля.
13. Интервал и радиус сходимости степенного ряда.
14. Свойства степенных рядов.
15. Ряд Тейлора и Маклорена.
16. Разложение элементарных функций в степенные ряды.
17. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях: а) вычисление значений функций; б) вычисление определенных интегралов. в) применение рядов к решению дифференциальных уравнений.
18. Понятие тригонометрического ряда (определение, тригонометрический ряд как сумма простых гармоник).
19. Ортогональность тригонометрической системы функций.
20. Ряд Фурье.
21. Теорема Дирихле о разложимости функции в ряд Фурье .
22. Разложение четных и нечетных функций в ряд Фурье .
23. Разложение в ряд Фурье периодических функций с произвольным периодом.
24. Понятие о рядах Фурье для непериодических функций.
25. Оригинал и изображение.
26. Свойства изображений. Теорема существования изображения. Теорема единственности оригинала.
27. Изображения простейших функций.
28. Теоремы подобия, запаздывания, смещения.
29. Дифференцирование изображений и оригинала.
30. Теорема о свертке. Интеграл Дюамеля.
31. Решение дифференциальных уравнений и систем операционным методом.
32. Замена переменных в двойном интеграле (общий случай).
33. Вычисление двойных интегралов в полярных координатах.
34. Задачи, приводящие к понятию тройного интеграла.
35. Тройной интеграл и его свойства.
36. Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах.
37. Вычисление площадей и объемов.
38. Вычисление площади поверхности.
39. Плотность распределения вещества и двойной интеграл.
40. Момент инерции площади плоской фигуры и тела.
41. Координаты центра масс площади плоской фигуры и тела.
42. Задачи, приводящие к понятию криволинейных интегралов.
43. Определения криволинейных интегралов первого и второго рода, их основные свойства.
44. Вычисление криволинейных интегралов.
45. Односторонние и двухсторонние поверхности.
46. Определение поверхностных интегралов, их свойства и вычисление.

Вопросы к экзамену (4 семестр)

1. Элементы комбинаторики
2. Предмет теории вероятностей
3. Опыт и событие в теории вероятностей. Пространство исходов опыта.
4. Классификация случайных событий
5. Операции над событиями.
6. Частота и вероятность события.
7. Методы вычисления вероятностей : а) классическая вероятность; б)

статистическая вероятность; в) геометрическая вероятность.

8. Алгебра событий
9. Теоремы сложения.
10. Условные вероятности.
11. Теорема умножения вероятностей.
12. Совместное применение теорем сложения и умножения
13. Формула полной вероятности.
14. Формула Байеса.
15. Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли.
16. Локальная теорема Лапласа.
17. Формула Пуассона (закон редких явлений).
18. Наивероятнейшее число наступления события.
19. Интегральная теорема Лапласа (Муавра-Лапласа).
20. Понятия случайной величины.
21. Типы случайных величин.
22. Закон распределения случайной величины.
23. Ряд распределения, многоугольник распределения.
24. Функция распределения и ее свойства.
25. Плотность вероятности и ее свойства.
26. Математическое ожидание случайной величины.
27. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение случайной величины.
28. Начальный и центральный моменты.
29. Характеристики кривой распределения случайной величины (мода, медиана, эксцесс).
30. Биномиальное, полиномиальное распределение.
31. Распределение Пуассона.
32. Равномерное распределение.
33. Показательное распределение.
34. Нормальное распределение, условия его возникновения (формулировка центральной предельной теоремы).
35. Вероятностные характеристики нормального распределения случайной величины.
36. Вычисление вероятности попадания на отрезок.
37. Закон больших чисел.
38. Неравенство Чебышева.
39. Теоремы Чебышева и Маркова.
40. Теоремы Бернулли и Пуассона.
41. Центральная предельная теорема (теорема Ляпунова).
42. Предмет и задачи математической статистики.
43. Вариационные ряды
44. Графическое изображение вариационных рядов
45. Числовые характеристики вариационных рядов. (среднее арифметическое, мода, медиана).
46. Числовые характеристики вариационных рядов (дисперсия, СКО, коэффициент вариации)
47. Выборочный метод. (типы выборки, точечные оценки и качество её оценки)
48. Выборочный метод (интервальные оценки, точечная оценка вероятности, квантиль)
49. Понятие о корреляции.
50. Графическое изображение связи.
51. Коэффициент корреляции.
52. Численные методы решения нелинейных уравнений.
53. Способы отделения корней уравнения. Решение уравнений методом половинного деления. Решение уравнений методом итераций.
54. Решение уравнений методом хорд.
55. Решение уравнений методом Ньютона (касательных).
56. Решение систем уравнений методом итераций.
57. Интегральное среднеквадратичное приближение функций ортогональными

многочленами. Метод наименьших квадратов.

58. Интерполирование функций. Интерполяционная формула Лагранжа.
59. Интерполирование функций кубическими сплайнами. Эрмитовы кубические интерполянты.
60. Численные методы решения дифференциальных уравнений.
61. Приближённое вычисление определённых интегралов с помощью интегральных сумм. Формулы прямоугольников.
62. Формула трапеций. Формула Симпсона (параболических трапеций).
63. Понятие о численном решении задачи Коши. Численное решение дифференциальных уравнений первого порядка. Метод Эйлера. Метод Рунге-Кутты.

Линейная и векторная алгебра

1. Линейно – независимые системы векторов.
2. Линейные преобразования и их матрицы.
3. Исследование совместных систем линейных уравнений.
4. Базисные решения.
5. Пространство решений однородной системы линейных уравнений.
6. Базис линейного пространства.
7. Линейные операции в координатной форме в линейном пространстве.
8. Переход от одного базиса к другому в линейном пространстве.
9. Размерность линейного пространства.
10. Простейшие свойства линейных пространств.
11. Подпространство линейного пространства.
12. Изоморфизм линейных пространств.
13. Ядро и образ линейного оператора.
14. Примеры линейных пространств.
15. Подобные матрицы линейного оператора.
16. Свойства собственных векторов матрицы линейного оператора.
17. Базис из собственных векторов линейного оператора.
18. Симметрические матрицы.
19. Норма вектора в евклидовом пространстве.
20. Ортонормированный базис евклидова пространства.
21. Изоморфизм евклидовых пространств.
22. Исследование характеристического уравнения линейного оператора.

Аналитическая геометрия

1. Общее уравнение кривой второго порядка и приведение его к каноническому виду.
2. Кривые в полярной системе координат.
3. Параметрические уравнения кривой в трёхмерном пространстве.
4. Проекция кривой на координатную плоскость.
5. Кривые второго порядка и их применение при решении производственных задач.
6. Параметрически заданные кривые и их особые свойства.
7. Конические сечения.
8. Цилиндрические поверхности.
9. Преобразование координат в трёхмерном пространстве.

Введение в математический анализ

1. Декартово произведение множеств.
2. Монотонные последовательности.
3. Функции и отображения.
4. Элементарные функции.
5. Ограниченные величины.

6. Эквивалентные бесконечно малые величины.
7. Свойства бесконечно малых и бесконечно больших функций.
8. Замечательные пределы.
9. Свойства функций, непрерывных на замкнутом промежутке.

Дифференциальное исчисление функции одной переменной

1. Касательная к пространственной кривой.
2. Дифференциал дуги кривой и его геометрический смысл.
3. Вектор – функция скалярного аргумента и её приложения в физике.
4. Касательная плоскость и нормальный вектор к поверхности.
5. Абсолютный экстремум функции.
6. Решение экстремальных задач.
7. Свойства дифференциалов.
8. Логарифмическое дифференцирование.
9. Формула Тейлора.

Комплексные числа и комплексные функции действительной переменной

1. Многочлен в комплексной области.
2. Логарифмы комплексных чисел.
3. Комплексная функция действительного аргумента и её дифференцирование.
4. Интегрирование комплексных функций действительного аргумента.
5. Элементарные функции комплексной переменной.
6. Предел и непрерывность функции комплексной переменной.
7. Комплексные числовые ряды.

Интегральное исчисление функции одной переменной

1. Интегрирование по частям.
2. Интегрирование рациональных функций (общий метод).
3. Интегрирование иррациональных функций.
4. Интегрирование тригонометрических функций.
5. Интеграл от дифференциального бинома.
1. Вычисление площадей плоских фигур в полярной системе координат.
2. Вычисление длины дуги кривой.
3. Вычисление объёмов тел по известным поперечным сечениям.
4. Вычисление объёмов тел вращения.
5. Вычисление работы переменной силы.
6. Вычисление силы давления жидкости на стенки сосуда.
7. Вычисление статических моментов, моментов инерции и координат центра тяжести материальной точки.
8. Вычисление площади поверхности вращения.

Функции нескольких переменных

1. Производная сложной функции нескольких переменных.
2. Производная функции нескольких переменных, заданной неявно.
3. Полный дифференциал высшего порядка функции нескольких переменных.
4. Наибольшее и наименьшее значения функции нескольких переменных.
5. Скалярное поле.
6. Решение экстремальных задач функции двух переменных.
7. Геометрический смысл полного дифференциала функции двух переменных.
8. Формула Тейлора для функции нескольких переменных.

Дифференциальные уравнения

1. Задачи геометрического и физического содержания, приводящие к дифференциальным уравнениям.
2. Особые решения дифференциальных уравнений первого порядка.
3. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
4. Уравнения в полных дифференциалах.
5. Комплексные решения однородного линейного дифференциального уравнения первого порядка.
6. Свободные колебания (описание с помощью дифференциальных уравнений).
7. Вынужденные колебания (описание с помощью дифференциальных уравнений).
8. Резонанс (описание с помощью дифференциальных уравнений).
9. Нормальная форма системы дифференциальных уравнений.
10. Метод комплексных амплитуд.
11. Задача об ортогональных траекториях семейства кривых на плоскости.
12. Уравнение Лагранжа и его особые решения.
13. Колебания в среде без сопротивления (нерезонансный случай и резонанс).
14. Волновое уравнение (колебания струны).
15. Уравнение теплопроводности (для стержня).
16. Геометрические приложения дифференциальных уравнений первого порядка.
17. Математическое моделирование реальных процессов при помощи дифференциальных уравнений.
18. Интегрирующий множитель. Общая теория и нахождение интегрирующих множителей специального вида.
19. Общие методы интегрирования систем дифференциальных уравнений.
20. Краевые задачи для обыкновенных дифференциальных уравнений.
21. Нормальные системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.
22. Устойчивость решения системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.
23. Типы точек покоя для системы двух дифференциальных уравнений.
24. Автономные нелинейные системы дифференциальных уравнений.
25. Понятие о функции Ляпунова.
26. Уравнение Клеро и его особые решения.
27. Уравнение Бернулли.
28. Уравнение Риккати.
29. Метод вспомогательных переменных.
30. Уравнения, неразрешённые относительно производной.
31. Однородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.
32. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.
33. Метод вариации произвольных постоянных.
34. Применение переходных функций для анализа выходных процессов.
35. Уравнение Эйлера.
36. Линейные дифференциальные уравнения n -го порядка с переменными коэффициентами.

Ряды

1. Ряды с произвольными членами.
2. Гармонический ряд.
3. Гармонические колебания.
4. Ряды Фурье на произвольном интервале.
5. Интеграл Фурье.
6. Ряды Фурье в комплексной форме.

7. Практический гармонический анализ.
8. Тригонометрические ряды Фурье.
9. Числовые ряды с комплексными членами.
10. Свойства равномерно сходящихся функциональных рядов.
11. Методы разложения функций в ряд Тейлора.
12. Ряды Фурье по ортогональным системам функций.
13. Неравенство Бесселя и его следствия.
14. Разложение непериодических функций в тригонометрический ряд Фурье.
15. Комплексная форма тригонометрического ряда Фурье.
16. Преобразование Фурье и его свойства.
17. Ряд Тейлора для функции двух переменных.

Операционное исчисление

1. Классификация сигналов (гармонический сигнал, функция Дирихле, функция Хевисайда). Энергия и мощность сигнала.
2. Ряд Фурье (синусно-косинусная форма, вещественная форма, комплексная форма).
3. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами с использованием интеграла Дюамеля.
4. Решение систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами операционным методом.
5. Классификация систем. Характеристики линейных систем. Условие физической реализуемости.
6. Дискретные сигналы. Частота Найквиста.
7. Спектр дискретного сигнала.
8. Устойчивость дискретных систем.
9. Спектральный анализ.

Интегральное исчисление функций нескольких переменных

1. Нахождение площадей плоских фигур с помощью двойных интегралов.
2. Вычисление координат центра тяжести плоских фигур с помощью двойного интеграла.
3. Вычисление координат центра тяжести тел с помощью тройного интеграла.
4. Нахождение массы тела с помощью тройных интегралов.
5. Применение поверхностных интегралов в физике.
6. Применение криволинейных интегралов в физике.

Теория вероятностей

1. Аксиоматическое построение теории вероятностей.
2. Конечное вероятностное пространство.
3. Классические парадоксы теории вероятностей.
4. Совместное распределение нескольких случайных величин.
5. Неравенство Чебышева.
6. Закон больших чисел для последовательности независимых случайных величин.
7. Теорема Чебышева.
8. Теорема Бернулли и устойчивость относительных частот.
9. Цепи Маркова.
10. Процессы с независимыми приращениями.
11. Пуассоновский процесс.
12. Процессы гибели и размножения.
13. Нормальное двумерное распределение.
14. Гипергеометрическое распределение.
15. Распределение Стюдента.
16. Показательный закон надёжности.

Математическая статистика

1. Геометрическое изображение статистического распределения.
2. Доверительный интервал для нормального распределения.
3. Статистические гипотезы.
4. Понятие о нелинейной регрессии.
5. Корреляционное отношение.
6. Нелинейная корреляция.
7. Случайные процессы.
8. Статистическое оценивание дисперсии.
9. Множественная корреляция.

Численные методы

1. Метод итераций приближённого решения алгебраических и трансцендентных уравнений.
2. Метод Чебышева приближённого решения алгебраических и трансцендентных уравнений.
3. Приближённое вычисление кратных интегралов.
4. Вычисление определённых интегралов методом Монте-Карло.
5. Приближённое решение дифференциальных уравнений 1-го порядка методом Адамса.
6. Приближённое решение дифференциальных уравнений 1-го порядка методом Пикара.
7. Численное дифференцирование.
8. Метод градиентного спуска.
9. Метод координатного спуска.
10. Решение систем линейных уравнений методом Ньютона.
11. Применение интерполяционных формул для экстраполяции.
12. Приближённое решение дифференциальных уравнений 1-го порядка методом Адамса - Крылова.
13. Приближение функций по методу Чебышева.
14. Интерполирование сплайнами.
15. Требования, предъявляемые к вычислительным алгоритмам.
16. Интерполяционные формулы Гаусса, Стирлинга, Бесселя.

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:

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

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 $\sqrt[n]{a}$ и $\sqrt[n]{b}$ в тригонометрической форме, выполнить следующие действия: а) $\sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b}$, б) $\frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}}$, в) $\sqrt[n]{a} + \sqrt[n]{b}$, г) $\sqrt[n]{a} - \sqrt[n]{b}$. 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 Лопиталю вычисления пределов.
14. Монотонность функции.
15. Экстремум функции одной переменной (основные определения, необходимое условие существования экстремума).

Коллоквиум № 2

1. Понятие функции нескольких переменных (основные понятия).
2. Предел и непрерывность функции двух переменных.
3. Частные приращения и частные производные функции двух переменных.
4. Частные производные первого порядка функции нескольких переменных.
5. Полное приращение и полный дифференциал функции двух переменных.
6. Частные производные высших порядков.
7. Экстремум функции двух переменных (понятие, необходимое условие существования).
8. Достаточное условие существования экстремума функции двух переменных.
9. Условный экстремум функции двух переменных.
10. Абсолютный экстремум функции двух переменных.
11. Скалярное поле (основные понятия). Поверхности уровня.
12. Производная по направлению.
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 – Кутты улучшить решение с точностью до единиц. Построить ломаные Эйлера и Рунге – Кутты.

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.

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 Уткин В. Б., Балдин К. В. Математика и информатика [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат. - Москва: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2018. - 472 с. – Режим доступа: <http://new.znaniium.com/go.php?id=305683>
- Л1.2 Хуснутдинов Р. Ш. Математическая статистика [Электронный ресурс]:учеб. пособие; ВО - Бакалавриат. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019. - 205 с. – Режим доступа: <http://new.znaniium.com/go.php?id=1002159>
- 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.znaniium.com/go.php?id=1008004>
- Л1.11 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
- Л1.4 Шипачев В. С. Высшая математика [Электронный ресурс]:учебник ; ВО - Бакалавриат, Специалитет. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022. - 479 с. – Режим доступа: <http://znaniium.com/catalog/document?id=397381>
- Л1.5 Красс М. С., Чупрынов Б. П. Математика для экономического бакалавриата [Электронный ресурс]:учебник ; ВО - Бакалавриат. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022. - 472 с. – Режим доступа: <http://znaniium.com/catalog/document?id=399490>
- Л1.10 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

Л1.9 Елфимова Ю. М., Иволга А. Г., Рязанцев И. И. Сервисная деятельность:учеб. пособие для студентов направлений 43.03.01 "Сервис", 43.03.03 «Гостиничное дело». - Ставрополь: Секвойя, 2020. - 703 КБ

Л1.8 Попова С. В., Крон Р. В. Аналитическая геометрия:электр. учеб. пособие по направлению 35.03.04 "Агрономия". - Ставрополь, 2020. - 10,1 МБ

Л1.7 Попова С. В., Крон Р. В. Линейная алгебра:электр. учеб. пособие по направлению 35.03.04 "Агрономия". - Ставрополь, 2020. - 3,49 МБ

Л1.6 Крон Р. В., Попова С. В. Элементы математической статистики:учеб. пособие. - Ставрополь: АГРУС, 2018. - 718 КБ

Л1.12 Литвин Д. Б. Высшая математика. Линейная алгебра:учеб. пособие. - Ставрополь: АГРУС, 2022. - 2,09 МБ

дополнительная

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

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

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

Л2.7 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

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

Л2.4 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.

Л2.3 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.

Л2.1 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.znaniium.com/go.php?id=1014764>

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

Л2.13 Рудык Б. М. Линейная алгебра [Электронный ресурс]:учеб. пособие; ВО - Бакалавриат. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023. - 318 с. – Режим доступа: <https://znaniium.com/catalog/document?id=432196>

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

Л3.1 Попова С. В., Долгих Е. В., Крон Р. В., Смирнова Н. Б. Введение в математический анализ:электронное учеб. пособие. - Ставрополь, 2012. - 3,48 МБ

Л3.2 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

Л3.3 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

Л3.4 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

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 Total Security - 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 Total Security - 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 аудитории	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., видеоштена 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)

_____ доцент , к.т.н. Гулай Татьяна Александровна

_____ старший преподаватель , - Попова Светлана
Викторовна

Рецензенты

_____ доцент , к.ф.-м.н. Захаров В.В.

_____ доцент , к.п.н. Жукова В.А.

Рабочая программа дисциплины «Высшая математика» рассмотрена на заседании Кафедры математики протокол № 27 от 10.03.2025 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 Институт механики и энергетики протокол № 4 от 26.04.2024 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Руководитель ОП _____