

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:

Декан
электроэнергетического факультета
к. т. н., доцент
Мастепаненко Максим Алексеевич

«_20_» _____ мая _____ 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.11. ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА

Шифр и наименование дисциплины по учебному плану

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Код и наименование направления подготовки

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

Наименование профиля подготовки

Бакалавр

Квалификация выпускника

Очная, заочная

Форма обучения

2022

год набора на ОП

Ставрополь, 2022

1. Цель дисциплины

Целью дисциплины "Высшая математика" является:

- 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(ы) и наименование (-ия) индикатора(ов) достижения компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<p>УК-1</p> <p>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>УК-1.3</p> <p>Использует системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>Знания: основные понятия и методы математического анализа; основные понятия и методы линейной алгебры и аналитической геометрии.</p>
		<p>Умения: применять на практике системный подход при решении задач математического анализа, линейной алгебры, аналитической геометрии, теории вероятностей и математической статистики</p>
		<p>Навыки и/или трудовые действия: математическая формализация постановки задач, статистической обработки результатов исследований, использование вычислительных средств для моделирования статистического эксперимента</p>
<p>ОПК-3</p> <p>Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</p>	<p>ОПК-3.1</p> <p>Применяет соответствующий математический аппарат, методы анализа и моделирования при решении профессиональных задач</p>	<p>Знания: роль и значение математических методов исследования при решении инженерных задач;</p>
	<p>Умения: применять полученные знания для решения прикладных задач в своей будущей профессиональной деятельности</p>	
	<p>Навыки и/или трудовые действия: анализа и интерпретации решений, полученных в рамках соответствующих математических моделей</p>	
	<p>ОПК-3.3</p> <p>Использует методы теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.</p>	<p>Знания: основные понятия математического аппарата численных методов, теории вероятностей и математической статистики.</p>
<p>Умения: решать стандартные профессиональные задачи с применением методов математического анализа</p>		
<p>Навыки и/или трудовые действия: применение фундаментальных математиче-</p>		

		ских теорий и математического аппарата для решения профессиональных задач.
--	--	--

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.11 «Высшая математика» является дисциплиной обязательной части программы бакалавриата.

Изучение дисциплины осуществляется:

- студентами очной формы обучения - в 1-4 семестрах;
- студентами заочной формы обучения на 1 и 2 курсах.

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

- школьных курсов алгебры и геометрии;

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

- Общая энергетика
- Физика
- Моделирование в электроэнергетике
- Проектирование и конструирование электроустановок систем электроснабжения

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

Общая трудоемкость дисциплины «Высшая математика» в соответствии с рабочим учебным планом составляет 540 часа (15 з.е.). Распределение по видам работ представлено в таблицах.

Очная форма обучения

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	108/3	18	36	-	54		Зачет с оценкой
<i>в т.ч. часов в интерактивной форме</i>		4	4	-	-	-	
2	144/4	18	36	-	54	36	Экзамен
<i>в т.ч. часов в интерактивной форме</i>		4	4	-	-	-	
3	108/3	18	36	-	54	-	Зачет с оценкой
<i>в т.ч. часов в интерактивной форме</i>		4	4	-	-	-	
4	144/4	18	36	-	54	36	Экзамен
<i>в т.ч. часов в интерактивной форме</i>		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	3				0,12		
2	4					2	0,25

3	3				0,12		
4	4					2	0,25

Заочная форма обучения

Курс	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	252/7	6	6	-	231	9	Экзамен
<i>в т.ч. часов в интерактивной форме</i>		2	4	-	-	-	
2	252/7	8	10	-	225	9	Экзамен
<i>в т.ч. часов в интерактивной форме</i>		2	4	-	-	-	

Курс	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел						
		Контрольная работа	Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
1	7	0,2					2	0,25
2	7	0,2					2	0,25

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

Очная форма обучения

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижений индикаторов компетенций	Код индикаторов достижений компетенций
		Семинарские занятия							
		Всего	Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа			
1	Раздел 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия	44	8	16		20	Коллоквиум Индивидуальная домашняя работа (РГР)	Вопросы по темам / разделам дисциплины; задание для РГР	УК-1.3 ОПК-3.1
2	Раздел 2. Дифференциальное исчисление	46	6	14		26	Коллоквиум Индивидуальная домашняя работа (РГР)	Вопросы по темам / разделам дисциплины; задание для РГР	УК-1.3 ОПК-3.1

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов обучения индикаторов компетенций	Код индикаторов достижения компетенций
		Семинарские занятия							
		Всего	Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа			
3	Раздел 3. Функции комплексного переменного	18	4	6		8	Коллоквиум Индивидуальная домашняя работа (РГР)	Вопросы по темам / разделам дисциплины; задание для РГР	УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.3
Промежуточная аттестация							Зачет с оценкой	Перечень вопросов к зачету	УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.3
	Итого часов в 1 семестре	108	18	36		54			
4	Раздел 4. Интегральное исчисление	40	8	12		20	Коллоквиум Индивидуальная домашняя работа (РГР)	Вопросы по темам / разделам дисциплины; задание для РГР	УК-1.3 ОПК-3.1
5	Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	26	4	10		12	Коллоквиум Индивидуальная домашняя работа (РГР)	Вопросы по темам / разделам дисциплины; задание для РГР	УК-1.3 ОПК-3.1
6	Раздел 6. Дифференциальные уравнения	42	6	14		22	Коллоквиум Индивидуальная домашняя работа (РГР)	Вопросы по темам / разделам дисциплины; задание для РГР	УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.3
Промежуточная аттестация		36					Экзамен	Перечень вопросов к экзамену	УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.3
	Итого часов во 2 семестре	144	18	36		54			
7	Раздел 7. Ряды	40	6	14		20	Коллоквиум Индивидуальная домашняя работа (РГР)	Вопросы по темам / разделам дисциплины; задание для РГР	УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.3

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижений индикаторов компетенций	Код индикаторов достижения компетенций
		Семинарские занятия							
		Всего	Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа			
8	Раздел 8. Операционное исчисление	24	4	6		14	Коллоквиум Индивидуальная домашняя работа (РГР)	Вопросы по темам / разделам дисциплины; задание для РГР	УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.3
9	Раздел 9. Интегральное исчисление функции нескольких переменных	44	8	16		20	Коллоквиум Индивидуальная домашняя работа (РГР)	Вопросы по темам / разделам дисциплины; задание для РГР	УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.3
Промежуточная аттестация							Зачет с оценкой	Перечень вопросов к зачету	УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.3
Итого часов в 3 семестре		108	18	36		54			
10	Раздел 10. Теория вероятностей	36	8	16		16	Коллоквиум Индивидуальная домашняя работа (РГР)	Вопросы по темам / разделам дисциплины; задание для РГР	УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.3
11	Раздел 11. Математическая статистика	18	4	10		10	Коллоквиум Индивидуальная домашняя работа (РГР)	Вопросы по темам / разделам дисциплины; задание для РГР	УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.3
12	Раздел 12. Численные методы	24	6	10		14	Коллоквиум Индивидуальная домашняя работа (РГР)	Вопросы по темам / разделам дисциплины; задание для РГР	УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.3
Промежуточная аттестация		36					Экзамен	Перечень вопросов к экзамену	УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.3
Итого часов в 4 семестре		144	18	36		54			
Итого		504	72	144		216			

Заочная форма обучения

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижений индикаторов компетенций	Код индикаторов достижений компетенций
		Семинарские занятия							
		Всего	Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа			
1	Раздел 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия	31,5	1	0,5		30	Устный опрос, контрольная работа	Перечень вопросов для устного опроса, комплект заданий	УК-1.3 ОПК-3.1
2	Раздел 2. Дифференциальное исчисление	36,5	1	0,5		35	Устный опрос, контрольная работа	Перечень вопросов для устного опроса, комплект заданий	УК-1.3 ОПК-3.1
3	Раздел 3. Функции комплексного переменного	27	1	1		25	Устный опрос, контрольная работа	Перечень вопросов для устного опроса, комплект заданий	УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.3
4	Раздел 4. Интегральное исчисление	41,5	1	0,5		40	Устный опрос, контрольная работа	Перечень вопросов для устного опроса, комплект заданий	УК-1.3 ОПК-3.1
5	Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	36,5	1	0,5		35	Устный опрос, контрольная работа	Перечень вопросов для устного опроса, комплект заданий	УК-1.3 ОПК-3.1
6	Дифференциальные уравнения	32	1	1		30	Устный опрос, контрольная работа	Перечень вопросов для устного опроса, комплект заданий	УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.3
	Контрольная точка по всем темам дисциплины	38		2		36	контрольная работа	комплект заданий	УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.3

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций	Код индикаторов достижения компетенций
		Семинарские занятия							
		Всего	Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа			
Промежуточная аттестация		9					Экзамен	Перечень вопросов к экзамену	УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.3
Итого часов на 1 курсе		252	6	6		231			
7	Раздел 7. Ряды	38	1	2		35	Устный опрос, контрольная работа	Перечень вопросов для устного опроса, комплект заданий	УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.3
8	Раздел 8. Операционное исчисление	23	2	1		20	Устный опрос, контрольная работа	Перечень вопросов для устного опроса, комплект заданий	УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.3
9	Раздел 9. Интегральное исчисление функции нескольких переменных	41	1	1		39	Устный опрос, контрольная работа	Перечень вопросов для устного опроса, комплект заданий	УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.3
10	Раздел 10. Теория вероятностей	41	2	1		38	Устный опрос, контрольная работа	Перечень вопросов для устного опроса, комплект заданий	УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.3
11	Раздел 11. Математическая статистика	35	1	2		32	Устный опрос, контрольная работа	Перечень вопросов для устного опроса, комплект заданий	УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.3
12	Раздел 12. Численные методы	32	1	1		30	Устный опрос, контрольная работа	Перечень вопросов для устного опроса, комплект заданий	УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.3

№ п/п	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего контроля успевае- мости и промежу- точной аттестации	Оценочное средство проверки результа- тов достижения ин- дикаторов компе- тенций	Код индикаторов до- стижения компетен- ций
		Семинарские занятия							
		Всего	Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа			
	Контрольная точка по всем темам дисци- плины	33		2		31	контрольная работа	комплект заданий	УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.3
	Промежуточная ат- тестация	9					Экзамен	Перечень вопросов к экзамену	УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.3
	Итого часов на 2 курсе	252	8	10		225			
	Итого	504	14	16		456			

5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий*

Тема лекции (и/или наименование раздела) (вид интерактивной формы проведения занятий*)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий	
		очная форма	заочная форма
Раздел 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия			
Матрицы, определители (<i>Лекция-визуализация</i>).	Матрицы и операции над ними. Определитель матрицы и его свойства. Обратная матрица. Ранг матрицы.	2/2	0,3/0,3
Системы линейных алгебраических уравнений. (<i>Лекция-визуализация</i>).	Матричный метод решения СЛАУ. Метод Крамера. Теорема Кронекера – Капелли. Метод Гаусса и фундаментальная система решений. Решение неоднородной СЛАУ.	2	0,2/0,2
Элементы векторной алгебры. (<i>Лекция-визуализация</i>).	Базис и размерность пространства. Системы координат. Скалярное произведение векторов. Векторное и смешанное произведения векторов. Отображения и преобразования. Линейный оператор и его координатное представление. Собственные значения и собственные векторы линейного преобразования.	2	0,3/0,3
Элементы аналитической геометрии. (<i>Лекция-визуализация</i>).	Уравнения линии на плоскости. Уравнения поверхности и линии в пространстве. Основные задачи. Линии и поверхности второго порядка. Квадратичные формы.	2	0,2/0,2
Раздел 2. Дифференциальное исчисление			
Вычисление пределов. (<i>Лекция-дискуссия</i>)	Множества, функции, последовательности. Пределы последовательности и функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства. Вычисление пределов. Замечательные пределы. Непрерывность функции и односторонние пределы. Сравнение бесконечно малых функций.	2	0,5/0,5
Производная и дифференциал функции. (<i>Лекция-дискуссия</i>)	Производные элементарных функций. Правила дифференцирования.	2/2	0,3/0,3
Приложения производной функции. (<i>Лекция-дискуссия</i>)	Приложения производной. Правила Лопиталя раскрытия неопределенностей. Уравнения касательной и нормали к кривой. Применение производной к исследованию функции. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.	2	0,2/0,2
Раздел 3. Функции комплексного переменного			
Комплексные числа.	Комплексные числа, их геометрическое представление. Модуль и аргумент комплексного числа. Арифметические действия над комплексными числами. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме. Формула Муавра.	2	0,5
Рациональные функции комплексного аргумента.	Многочлен в комплексной области. Корни многочлена. Деление многочлена. Теорема Безу. Основная теорема алгебры. Разложение многочлена	2	0,5

Тема лекции (и/или наименование раздела) (вид интерактивной формы проведения занятий*)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий	
		очная форма	заочная форма
	с действительными коэффициентами на линейные и квадратичные множители. Рациональные дроби. Элементарные дроби. Разложение рациональной дроби на элементарные дроби.		
Итого в 1 семестре		18/4	
Раздел 4. Интегральное исчисление			
Неопределенный интеграл и его свойства. <i>(Лекция-дискуссия)</i>	Первообразная, семейство первообразных. Неопределенный интеграл, его простейшие свойства. Общие методы интегрирования: а) непосредственное интегрирование; б) метод замены переменной; в) интегрирование по частям.	2/2	0,3
Интегрирование рациональных и тригонометрических функций.	Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен. Интегрирование рациональных функций путем разложения на простейшие дроби. Интегрирование некоторых иррациональных выражений. Универсальная тригонометрическая подстановка. Интегрирование функций рационально зависимых от тригонометрических функций. Некоторые интегралы, не выражающиеся через элементарные функции.	2	0,3
Определенный интеграл .	Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл как предел интегральных сумм. Теорема существования. Геометрический и механический смысл определенного интеграла. Основные свойства определенного интеграла.	2	0,2
Приложения определенного интеграла	Вычисление площадей плоских фигур в декартовых и полярных координатах. Вычисление объемов тел по площадям параллельных сечений. Объем тела вращения. Длина дуги кривой.	2	0,2
Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных			
Функции нескольких переменных.	Понятие функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Частные производные. Полное приращение функции. Полный дифференциал. Применение полного дифференциала в приближенных вычислениях. Дифференцирование сложной функции. Инвариантная форма полного дифференциала.	2	0,5
Частные производные и дифференциалы высших порядков. Экстремум функции нескольких переменных	Дифференцирование неявной функции. Частные производные высших порядков. Полные дифференциалы высших порядков. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремумы функции нескольких переменных.	2	0,5

Тема лекции (и/или наименование раздела) (вид интерактивной формы проведения занятий*)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий	
		очная форма	заочная форма
ных.	Необходимое условие. Достаточные условия. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.		
Раздел 6. Дифференциальные уравнения			
Обыкновенные дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения первого порядка. (Лекция-визуализация).	Задачи, приводящие к понятию дифференциального уравнения. Обыкновенные дифференциальные уравнения, порядок уравнения, решение (интеграл) уравнения. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Общее и частное решение. Геометрический смысл дифференциального уравнения и его решений. Уравнение с разделяющимися переменными. Однородные уравнения. Линейные уравнения. Уравнения Бернулли.	2/2	0,5
Дифференциальные уравнения высших порядков.	Общий вид дифференциального уравнения порядка n . Уравнения, допускающие понижение порядка. Уравнение вида $y'' = f(x)$, его физический смысл. Интегрирование уравнений вида: а) $y^{(n)} = f(x)$, б) $y'' = f(x, y')$ в) $y'' = f(y, y')$.	2	0,3
Линейные дифференциальные уравнения.	Общий вид линейного дифференциального уравнения, однородные уравнения. Свойства решений однородного линейного дифференциального уравнения. Фундаментальная система решений. Структура общего решения линейного однородного уравнения. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Уравнения второго порядка с правой частью вида: а) $f(x) = P_n(x)$; б) $f(x) = me^{\alpha x}$; в) $f(x) = m \cos \beta x + n \sin \beta x$.	2	0,2
Итого во 2 семестре		18/4	6/2
Раздел 7. Ряды			
Числовые ряды. (Лекция-дискуссия)	Последовательность и ряд: ряды сходящиеся и расходящиеся, сумма ряда. Геометрическая прогрессия. Необходимое условие сходимости ряда. Гармонические ряды. Основные свойства сходящихся рядов. Достаточные признаки сходимости рядов. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость.	2/2	0,3
Функциональные ряды.	Понятие функционального ряда: область сходимости. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса. Свойства равномерно сходящихся рядов. Общий вид степенного ряда. Теорема Абеля.	2	0,2

Тема лекции (и/или наименование раздела) (вид интерактивной формы проведения занятий*)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий	
		очная форма	заочная форма
	Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов. 1. Ряд Тейлора и Маклорена. Разложение элементарных функций в степенные ряды. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях: а) вычисление значений функций; б) вычисление определенных интегралов.		
Ряд Фурье.	Понятие тригонометрического ряда. Ортогональность членов 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	0,5
Раздел 8. Операционное исчисление			
Преобразование Лапласа.	Оригинал и изображение. Свойства изображения. Изображение простейших функций. Теоремы подобия, запаздывания, смещения.	2	1
Основные теоремы операционного исчисления.	Дифференцирование изображений и оригинала. Теорема о свертке. Интеграл Дюамеля. Решение дифференциальных уравнений и систем операционным методом.	2	1
Раздел 9. Интегральное исчисление функции нескольких переменных			
Двойной интеграл. (<i>Лекция-визуализация</i>).	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	0,3
Тройной интеграл. Приложения кратных интегралов.	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	0,2
Криволинейные интегралы.	Задачи, приводящие к понятию криволинейных интегралов. Определение криволинейных интегралов первого и второго рода, их основные свойства. Вычисление криволинейных интегралов.	2	0,2
Поверхностные интегралы.	Односторонние и двухсторонние поверхности. Определение поверхностных интегралов, их свойства и вычисление.	2	0,3
Итого в 3 семестре		18/4	

Тема лекции (и/или наименование раздела) (вид интерактивной формы проведения занятий*)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий	
		очная форма	заочная форма
Раздел 10. Теория вероятностей			
Случайные события и их вероятности. <i>(Лекция-дискуссия)</i>	Классификация событий. Алгебра событий. Классическое, статистическое и геометрическое определения вероятности. Элементы комбинаторики.	2/2	0,5/0,5
Основные теоремы теории вероятностей. <i>(Лекция-дискуссия)</i>	Повторные независимые испытания. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формулы полной вероятности и Байеса. Формула Бернулли, Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.	2	0,5/0,5
Случайная величина и ее закон распределения. <i>(Лекция-дискуссия)</i>	Формы представления законов распределения дискретных и непрерывных случайных величин. Числовые характеристики случайных величин. Начальные и центральные моменты распределения. Основные законы распределения случайных величин. Функции случайных величин.	2	0,5/0,5
Случайные векторы. Числовые характеристики случайных векторов. Регрессия. <i>(Лекция-дискуссия)</i>	Закон больших чисел и предельные теоремы. Случайные векторы. Закон распределения двумерного случайного вектора. Числовые характеристики случайных векторов. Нормальные случайные векторы и их свойства. Регрессия.	2	0,5/0,5
Раздел 11. Математическая статистика			
Статистические методы обработки экспериментальных данных.	Выборочный метод. Вариационный ряд и эмпирическая функция распределения. Статистические оценки параметров распределения.	2/2	0,5
Элементы теории корреляции	Линейная парная регрессия. Определение параметров регрессий методом наименьших квадратов. Выборочный коэффициент корреляции, его свойства и оценка достоверности. Ранговая корреляция.	2	0,5
Раздел 12. Численные методы			
Приближение функции интерполяционными многочленами	Понятие об интерполяции и аппроксимации. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционный многочлен Ньютона. Численное дифференцирование.	2	0,3
Приближенные методы вычисления определенных интегралов	Приближенное вычисление определенного интеграла: а) формула прямоугольников; б) формула трапеций; в) формула Симпсона (парабол).	2	0,2

Тема лекции (и/или наименование раздела) (вид интерактивной формы проведения занятий*)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий	
		очная форма	заочная форма
Численное интегрирование дифференциальных уравнений первого порядка	Численное решение задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка: а) метод Эйлера; б) метод Рунге-Кутты.	2	0,5
Итого в 4 семестре		18/4	8/2
Итого		72/16	14/4

5.2. Семинарские (практические, лабораторные) занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий*)	Всего, часов / часов интерактивных занятий	
		очная форма	заочная форма
Раздел 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Матрицы и операции над ними. Определитель матрицы и его свойства. (Практикум)	2/2	0,1/0,1
	Обратная матрица. Операции над матрицами. Ранг матрицы. (Практикум)	2	0,1/0,1
	Матричный метод решения СЛАУ. Метод Крамера. Теорема Кронекера – Капелли. Метод Гаусса и фундаментальная система решений. Решение неоднородной СЛАУ. (Практикум)	2	0,1/0,1
	Контрольная точка №1 «Линейная алгебра»	2	
	Векторы и линейные пространства. Базис и размерность пространства. Системы координат. Скалярное произведение векторов. Векторное и смешанное произведения векторов. (Практикум)	2	0,1/0,1
	Уравнения линии на плоскости. Уравнения поверхности и линии в пространстве. Основные задачи. (Практикум)	2	0,1/0,1
	Линии и поверхности второго порядка. Квадратичные формы. Контрольная точка №2	2	
Раздел 2. Дифференциальное исчисление	Множества, функции, последовательности. Пределы последовательности и функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства. Вычисление пределов. (Практикум)	2	0,1/0,1
	Замечательные пределы. Непрерывность функции и односторонние пределы. Сравнение бесконечно малых функций. (Практикум)	2	0,1/0,1

	Производные элементарных функций. Понятие о логарифмическом дифференцировании. Производные сложных функций. <i>(Практикум)</i>	2/2	0,1/0,1
	Производные сложной функции. Производные высших порядков. Производная функции заданной параметрически и неявно. Дифференциал функции. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. <i>(Практикум)</i>	2	0,1/0,1
	Приложения производной. Правила Лопиталья раскрытия неопределенностей. Уравнения касательной и нормали к кривой.	2	0,1/0,1
	Исследование функции на экстремум (1 и 2 правило). Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной на отрезке функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Полное исследование функции и построение графика.	2	
	Контрольная точка №3	2	
Раздел 3. Функции комплексного переменного	Комплексные числа, их геометрическое представление. Модуль и аргумент комплексного числа. Арифметические действия над комплексными числами. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме. Формула Муавра. <i>(Практикум)</i>	2	0,5/0,5
	Рациональные функции комплексного аргумента. Многочлен в комплексной области. Корни многочлена. Деление многочлена. Теорема Безу. Основная теорема алгебры. Рациональные дроби. Элементарные дроби. Разложение рациональной дроби на элементарные дроби. <i>(Практикум)</i>	2	0,5/0,5
	Контрольная точка №4	2	
Итого в 1 семестре		36/4	
Раздел 4. Интегральное исчисление	Непосредственное интегрирование. Интегрирование методом замены переменной. <i>(Практикум)</i>	2/2	0,1/0,1
	Интегрирование функций: Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных функций. <i>(Практикум)</i>	2	0,1/0,1
	Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование некоторых иррациональных функций. <i>(Практикум)</i>	2	0,1/0,1
	Вычисление определенных интегралов подстановкой и по частям. <i>(Практикум)</i>	2	0,1/0,1
	Геометрические и физические приложения определенного интеграла. <i>(Практикум)</i>	2	0,1/0,1
	Контрольная точка №5	2	
Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	Частные производные функции нескольких переменных. Область определения. Частные производные. <i>(Практикум)</i>	2	0,1/0,1
	Производная сложной функции. Дифференцирование неявной функции. Полный дифференциал. <i>(Практикум)</i>	2	0,2/0,2

	Частные производные и дифференциалы высших порядков. Составление уравнений касательной плоскости и нормали к поверхности. <i>(Практикум)</i>	2	0,1/0,1
	Нахождение экстремумов функции нескольких переменных. <i>(Практикум)</i>	2	0,1/0,1
	Контрольная точка №6	2	
Раздел 6. Дифференциальные уравнения	Интегрирование дифференциальных уравнений первого порядка: уравнения с разделяющимися переменными; однородные уравнения. <i>(Практикум)</i>	2/2	0,2/0,2
	Интегрирование дифференциальных уравнений первого порядка: линейные уравнения; уравнения Бернулли. <i>(Практикум)</i>	2	0,2/0,2
	Интегрирование дифференциальных уравнений высших порядков. Интегрирование уравнений вида: а) $y^{(n)} = f(x)$, б) $y'' = f(x, y')$ <i>(Практикум)</i>	2	0,2/0,2
	Интегрирование дифференциальных уравнений высших порядков. Интегрирование уравнений вида $y'' = f(y, y')$. <i>(Практикум)</i>	2	0,2/0,2
	Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Решение линейных дифференциальных уравнений второго порядка, если: а) $f(x) = P_n(x)$; б) $f(x) = me^{\alpha x}$. в) $f(x) = m \cos \beta x + n \sin \beta x$; г) $f(x) = f_1(x) + f_2(x)$. <i>(Практикум)</i>	2	0,1/0,1
	Решение системы линейных дифференциальных уравнений. <i>(Практикум)</i>	2	0,1/0,1
	Контрольная точка №7	2	
	Контрольная работа (аудиторная) для ЗО		2
Итого во 2 семестре		36/4	6/4
Раздел 7. Ряды	Числовые ряды. Сумма ряда. Необходимый признак сходимости. <i>(Практикум)</i>	2/2	0,3/0,3
	Знакоположительные ряды. Признаки сходимости. <i>(Практикум)</i>	2	0,3/0,3
	Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. <i>(Практикум)</i>	2	0,3/0,3
	Степенные ряды. Радиус и интервал сходимости. <i>(Практикум)</i>	2	0,3/0,3
	Приложения степенных рядов. <i>(Практикум)</i>	2	0,3/0,3
	Разложение функции в ряд Фурье. <i>(Практикум)</i>	2	0,5/0,5
	Контрольная точка № 8 «Ряды»	2	
Раздел 8. Операционное исчисление	Нахождение оригиналов и изображений функций. <i>(Практикум)</i>	2/2	0,2/0,2
	Производная и интеграл в операционном исчислении. <i>(Практикум)</i>	2	0,2/0,2
	Решение линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами операционным методом. <i>(Практикум)</i>	2	0,3/0,3

	Решение систем дифференциальных уравнений операционным методом. <i>(Практикум)</i>		0,3/0,3
	Контрольная точка № 9 «Операционное исчисление»		
Раздел 9. Интегральное исчисление функции нескольких переменных	Двойной интеграл. <i>(Практикум)</i>	2	0,2/0,2
	Приложения двойного интеграла. <i>(Практикум)</i>	2	0,2/0,2
	Тройной интеграл. <i>(Практикум)</i>	2	0,2/0,2
	Приложения тройных интегралов. <i>(Практикум)</i>	2	0,2/0,2
	Криволинейные интегралы 1-го и 2-го рода. <i>(Практикум)</i>	2	0,2/0,2
	Контрольная точка № 10 «Интегральное исчисление функции нескольких переменных»	2	
Итого в 3 семестре		36/4	
Раздел 10. Теория вероятностей	Основные понятия комбинаторики перестановки, сочетания и размещения с повторениями и без повторений. <i>(Практикум)</i>	2/2	0,2
	Случайные события, частота и вероятность. Классический способ подсчета вероятностей. Геометрические вероятности.	2	0,2
	Вероятность суммы и произведения событий. Формула полной вероятности и формулы Байеса вероятностей гипотез.	2	0,2
	Схема повторных независимых испытаний (схема Бернулли). Приближенные формулы Лапласа. Функции Гаусса и Лапласа. Предельная теорема и приближенная формула Пуассона.	2	0,1
	Дискретная случайная величина (ДСВ) и ее закон распределения. Основные числовые характеристики ДСВ: математическое ожидание, дисперсия, стандартное отклонение, ковариация и коэффициент корреляций. <i>(Практикум)</i>	2/2	0,1
	Непрерывные и абсолютно непрерывные случайные величины. Свойства функции плотности. Математическое ожидание и дисперсия абсолютно непрерывной случайной величины. Математическое ожидание функции от абсолютно непрерывной случайной величины.	2	0,1
	Типы распределений СВ (биномиальное, пуассоновское, геометрическое, равномерное, экспоненциальное). Неравенство Чебышева. Правило «трех сигм» в общем случае. Теоремы Чебышева и Бернулли. Последовательности случайных величин. Применение ЦПТ.	2	0,1
	Контрольная точка №11	2	
Раздел 11. Математическая статистика	Статистические методы обработки экспериментальных данных. Генеральная совокупность. Эмпирическая функция распределения и вариационный ряд. Гистограмма. Мода и медиана. Генеральные среднее, дисперсия, моменты высших порядков (асимметрия, эксцесс). Эмпирическая ковариация.	2	0,5

	Статистические оценки параметров распределения. Несмещенность, состоятельность и эффективность точечных оценок. Оценка неизвестной вероятности по частоте. Точечные оценки для математического ожидания и дисперсии. Метод моментов. Метод максимального правдоподобия. Доверительные вероятности и интервалы. Приближенный доверительный интервал для оценки генеральной доли признака. Приближенный доверительный интервал для оценки генерального среднего.	2	0,5
	Статистическая проверка гипотез. Ошибки I и II рода. Уровень значимости и мощность критерия. Проверка гипотез о равенстве средних и дисперсий двух нормально распределенных генеральных совокупностей. Простые и сложные гипотезы. Хи-квадрат критерий Пирсона. Проверка гипотезы о соответствии наблюдаемых значений предполагаемому распределению вероятностей (дискретному или непрерывному). Сравнение параметров двух нормальных распределений.	2	0,5
	Основные задачи теории корреляции: определение формы и оценка тесноты связи. Линейная парная регрессия. Определение параметров прямых регрессий методом наименьших квадратов. Выборочная ковариация. Формулы расчета коэффициентов регрессии.	2	0,5
	Контрольная точка №12	2	
Раздел 12. Численные методы	Понятие об интерполяции и аппроксимации. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционный многочлен Ньютона. Численное дифференцирование.	2	0,3
	Контрольная точка №13	2	
	Приближенное вычисление определенного интеграла: а) формула прямоугольников; б) формула трапеций; в) формула Симпсона (парабол).	2	0,4
	Контрольная точка №14	2	
	Численное решение задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка: а) метод Эйлера; б) метод Рунге-Кутты.	2	0,3
	Контрольная работа (аудиторная) для ЗО		2
Итого в 4 семестре		36/4	10/4
Итого		144/16	16/8

* Интерактивные формы проведения занятий, предусмотренные рабочей программой дисциплины проводятся в соответствии с Положением об интерактивных формах обучения ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ.

Лабораторные занятия - не предусмотрены учебным планом.

5.3. Курсовой проект (работа), учебным планом не предусмотрены.

5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Очная форма обучения

Виды самостоятельной работы	Очная форма, часов	
	к текущему контролю	к промежуточной аттестации
Решение задач, подготовка к РГР	45	-
Подготовка к коллоквиуму, подготовка к написанию публикаций	50	-
Подготовка к зачету	49	-
Подготовка к экзамену	-	72
Итого	144	72

Заочная форма обучения

Виды самостоятельной работы	Заочная форма, часов	
	к текущему контролю	к промежуточной аттестации
Подготовка к устному опросу	206	-
Выполнение контрольной работы	150	-
Подготовка к экзамену	-	100
Итого	356	100

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 по освоению дисциплины «Высшая математика»
3. Методические рекомендации к практическим занятиям по дисциплине «Высшая математика»
4. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Высшая математика»
5. Методические рекомендации по выполнению реферата

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)	интернет-ресурсы (из п.9 РПД)
1	Матрицы, определители.	1,2	1,2,4,5,7	http://www.math.ru/ http://www.mathnet.ru/ http://window.edu.ru/catalog/ https://biblioclub.ru/
2	Системы линейных алгебраических уравнений.	1,2	1,2,4,5,7	http://www.math.ru/ http://www.mathnet.ru/ http://window.edu.ru/catalog/ https://biblioclub.ru/
3	Элементы векторной алгебры.	1,2	1,2,4,5,7	http://www.math.ru/ http://www.mathnet.ru/ http://window.edu.ru/catalog/ https://biblioclub.ru/
4	Элементы аналитической геометрии.	1,2	1,2,4,5,7	http://www.math.ru/ http://www.mathnet.ru/ http://window.edu.ru/catalog/ https://biblioclub.ru/
5	Введение в математический анализ.	1	2,3,5,7	http://www.math.ru/ http://www.mathnet.ru/ http://window.edu.ru/catalog/ https://biblioclub.ru/
6	Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	1,3	2,3,7	http://www.math.ru/ http://www.mathnet.ru/ http://window.edu.ru/catalog/ https://biblioclub.ru/
7	Функции комплексного переменного	5	7,8	http://www.math.ru/ http://www.mathnet.ru/ http://window.edu.ru/catalog/ https://biblioclub.ru/
8	Интегральное исчисление функции одной переменной.	1,3	2,3,6	http://www.math.ru/ http://www.mathnet.ru/ http://window.edu.ru/catalog/ https://biblioclub.ru/
9	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.	1	2,3	http://www.math.ru/ http://www.mathnet.ru/ http://window.edu.ru/catalog/ https://biblioclub.ru/
10	Дифференциальные уравнения.	1	2,3	http://www.math.ru/ http://www.mathnet.ru/ http://window.edu.ru/catalog/ https://biblioclub.ru/
11	Двойной интеграл.	1	2,3	http://www.math.ru/ http://www.mathnet.ru/ http://window.edu.ru/catalog/ https://biblioclub.ru/
12	Тройной интеграл.	1	2,3	http://www.math.ru/

ный подход для решения поставленных задач	навыков работы с программным обеспечением																				
	Ознакомительная практика																				
	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы																				
ОПК-3.1 Применяет соответствующий математический аппарат, методы анализа и моделирования при решении профессиональных задач	Высшая математика																				
	Общая энергетика																				
	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы																				
ОПК-3.3 Использует методы теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	Высшая математика																				
	Физика																				
	Моделирование в электроэнергетике																				
	Проектирование и конструирование электроустановок систем электроснабжения																				
	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы																				

Заочная форма обучения

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Курсы				
		1	2	3	4	5
УК-1.3 Использует системный подход для решения поставленных задач	Высшая математика					
	Практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением					
	Ознакомительная практика					
	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы					
ОПК-3.1 Применяет соответствующий математический аппарат, методы анализа и моделирования при решении профессиональных задач	Высшая математика					
	Общая энергетика					
	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы					
ОПК-3.3 Использует методы теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	Высшая математика					
	Физика					
	Моделирование в электроэнергетике					
	Проектирование и конструирование электроустановок систем электроснабжения					

сти.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы																		
------	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

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

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций по дисциплине «Высшая математика» проводятся 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 так же для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Высшая математика» проводится в виде дифференцированного зачета в 1, 3 семестрах и экзамена во 2 и 4 семестрах.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки: «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» (для 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:

Семестр № 1

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций***	Максимальное количество баллов
1	Расчетно-графическая работа № 1. Матрицы, определители. Системы линейных алгебраических уравнений.	10
2	Расчетно-графическая работа № 2. Элементы векторной алгебры. Элементы аналитической геометрии.	10
3	Коллоквиум № 1.	10
4	Расчетно-графическая работа № 3. Дифференциальное исчисление	10
5	Расчетно-графическая работа № 4. Функции комплексного переменного	10
6	Коллоквиум № 2.	10
Сумма баллов по итогам текущего контроля		60
Активность на лекционных занятиях		10
Результативность работы на практических занятиях		15
Поощрительные баллы (написание статей, участие в конкурсах, победы на олим-		15

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций***	Максимальное количество баллов
	пиадах, выступления на конференциях и т.д.)	
	Итого	100

Семестр № 2

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций***	Максимальное количество баллов
1	Расчетно-графическая работа № 5. Интегральное исчисление	10
2	Коллоквиум № 3.	10
3	Расчетно-графическая работа № 6. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	10
4	Коллоквиум № 4.	10
5	Расчетно-графическая работа № 7. Дифференциальные уравнения.	10
6	Коллоквиум № 5.	10
Сумма баллов по итогам текущего контроля		60
Активность на лекционных занятиях		10
Результативность работы на практических занятиях		15
Поощрительные баллы (написание статей, участие в конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях и т.д.)		15
Итого		100

Семестр № 3

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций***	Максимальное количество баллов
1	Расчетно-графическая работа № 8. Ряды	10
2	Коллоквиум № 6.	10
3	Расчетно-графическая работа № 9. Операционное исчисление	10
4	Коллоквиум № 7.	10
5	Расчетно-графическая работа № 10 Интегральное исчисление функции нескольких переменных	10
6	Коллоквиум № 8.	10
Сумма баллов по итогам текущего контроля		60
Активность на лекционных занятиях		10
Результативность работы на практических занятиях		15

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций***	Максимальное количество баллов
	Поощрительные баллы (написание статей, участие в конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях и т.д.)	15
	Итого	100

Семестр № 4

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций***	Максимальное количество баллов
1	Расчетно-графическая работа № 11. Теория вероятностей	10
2	Расчетно-графическая работа № 12. Математическая статистика	10
3	Коллоквиум № 9.	10
4	Расчетно-графическая работа № 13. Численные методы. Численное дифференцирование.	10
5	Расчетно-графическая работа №14. Численные методы. Приближенное вычисление определенного интеграла.	10
6	Коллоквиум № 10.	10
Сумма баллов по итогам текущего контроля		60
Активность на лекционных занятиях		10
Результативность работы на практических занятиях		15
Поощрительные баллы (написание статей, участие в конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях и т.д.)		15
Итого		100

Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций Начисление баллов по рейтингу коллоквиума

№	Оценка за работу	Начисляемые баллы
1.	оценка 2	0
2.	оценка 2+	2
3.	оценка 3–	3
4.	оценка 3	4
5.	оценка 3+	5
6.	оценка 4–	6
7.	оценка 4	7
8.	оценка 4+	8
9.	оценка 5–	9
10	оценка 5	10

За ответ выставляются следующие баллы:

10 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;

9 баллов - при полном содержательном ответе, отсутствии ошибок в изложении материала и при наличии не более двух неточностей;

8 баллов - при полном содержательном ответе и при наличии не более четырех неточностей;

7 баллов - при полном содержательном ответе и при наличии не более одной ошибки и (или) не более двух неточностей;

6 баллов - при полном содержательном ответе и наличии не более двух ошибок и (или) не более трёх неточностей;

5 баллов - при содержательном ответе и наличии не более трех ошибок и (или) не более четырех неточностей;

4 балла - при содержательном ответе и наличии не более трех ошибок и (или) не более шести неточностей;

3 балла - при неполном ответе и наличии не более четырех ошибок и (или) не более восьми неточностей;

2 балла - при наличии начала правильного изложения вопроса, либо при наличии более четырех ошибок и более восьми неточностей; либо при представлении только плана ответа;

1 балл - при наличии ответа не на свой вопрос;

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

Если за ответы на контрольной точке обучающийся не получил удовлетворяющее его количество баллов, то он может получить **поощрительные баллы за подготовку статьи** (не более 15 баллов).

Критерии оценки

15 баллов. Статья объемом не менее 4 страниц демонстрирует умение проведения самостоятельного актуального научно-практического исследования, правильно оформлена, содержит оригинальный анализ проблемы, подтвержденный статистическими и/или отчетными данными, графическим материалом. В ней рассмотрены возможные пути решения проблемы, сформулировать правильные выводы и предложения, отражающие авторскую точку зрения.

10 баллов. Статья объемом не менее 3 страниц демонстрирует умение проведения самостоятельного актуального научно-практического исследования, правильно оформлена, содержит типовой анализ проблемы, подтвержденный статистическими и/или отчетными данными. В ней рассмотрены возможные пути решения проблемы, сформулировать правильные выводы и предложения.

5 балл. Статья объемом не менее 2 страниц представлена в виде тезисов, демонстрирует умение проведения самостоятельного актуального научно-практического исследования, правильно оформлена, содержит анализ проблемы, подтвержденный отдельными статистическими и/или отчетными данными. В ней сформулированы правильные выводы и предложения.

Начисление баллов по рейтингу РГР

<i>№</i>	<i>Оценка за работу</i>	<i>Начисляемые баллы</i>
1.	оценка 2	0
2.	оценка 2+	2
3.	оценка 3–	3
4.	оценка 3	4
5.	оценка 3+	5
6.	оценка 4–	6
7.	оценка 4	7
8.	оценка 4+	8
9.	оценка 5–	9
10.	оценка 5	10

За решение РГР:

10 баллов - задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний; работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности;

9 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;

8 баллов - задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами;

7 баллов - задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет содержит не более одной ошибки и (или) не более двух недочетов;

6 баллов - задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет содержит не более двух ошибок и (или) не более трёх недочетов;

5 балла - задачи решены с задержкой, письменный отчет с недочетами; работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы;

4 балла - работа выполнена не полностью (50 -60 %), либо письменный отчет содержит не более трех ошибок и (или) не более шести неточностей;

3 балла - работа выполнена не полностью (40 -50 %), либо письменный отчет содержит не более четырех ошибок и (или) не более восьми неточностей;

2 балла - задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок; объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов;

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

Статья – средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить ее анализ с использованием знаний, умений и навыков, приобретаемых в рамках изучения предыдущих и данной дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.

Критерии оценки

15 баллов. Статья объемом не менее 4 страниц демонстрирует умение проведения самостоятельного актуального научно-практического исследования, правильно оформлена, содержит оригинальный анализ проблемы, подтвержденный статистическими и/или отчетными данными, графическим материалом. В ней рассмотрены возможные пути решения проблемы, сформулировать правильные выводы и предложения, отражающие авторскую точку зрения.

10 баллов. Статья объемом не менее 3 страниц демонстрирует умение проведения самостоятельного актуального научно-практического исследования, правильно оформлена, содержит типовой анализ проблемы, подтвержденный статистическими и/или отчетными данными. В ней рассмотрены возможные пути решения проблемы, сформулировать правильные выводы и предложения.

5 балл. Статья объемом не менее 2 страниц представлена в виде тезисов, демонстрирует умение проведения самостоятельного актуального научно-практического исследования, правильно оформлена, содержит анализ проблемы, подтвержденный отдельными статистическими и/или отчетными данными. В ней сформулированы правильные выводы и предложения.

Состав балльно-рейтинговой оценки студентов заочной формы обучения

Результат текущего контроля для студентов заочной формы обучения складывается из оценки результатов обучения по всем разделам дисциплины и включает написание реферата (**маx 20 баллов**), контрольную точку в виде контрольной работы (аудиторной) по всем разделам дисциплины (**маx 30 баллов**), посещение лекций (**маx 10 баллов**), результативность работы на практических занятиях (**маx 15 баллов**), поощрительные баллы (**маx 15 баллов**).

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.	Устный ответ	15
2.	Написание реферата	15
	Контрольная точка по всем темам дисциплины	30
Сумма баллов по итогам текущего контроля		60
Активность на лекционных занятиях		10
Результативность работы на практических занятиях		15
Поощрительные баллы (написание статей, участие в конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях и т.д.)		15
Итого		100

За решение контрольной работы выставляются следующие баллы:

28-30 баллов - задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний; работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности;

25-27 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;

22-24 баллов - задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами;

18-20 баллов - задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет содержит не более одной ошибки и (или) не более двух недочетов;

15-17 баллов - задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет содержит не более двух ошибок и (или) не более трех недочетов;

12-14 балла - задачи решены с задержкой, письменный отчет с недочетами; работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы;

9-11 балла - работа выполнена не полностью (50 -60 %), либо письменный отчет содержит не более трех ошибок и (или) не более шести неточностей;

6-8 балла - работа выполнена не полностью (40 -50 %), либо письменный отчет содержит не более четырех ошибок и (или) не более восьми неточностей;

3-5 балла - задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок; объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов;

0-2 баллов - задачи не решены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

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 дифференцированном зачете

Сдача дифференцированном зачете может добавить к балльно-рейтинговой оценке студентов не более 10 баллов. Итоговая успеваемость дифференцированном зачете не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

Вопрос билета	Количество баллов
Вопрос 1	до 5
Задача	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 заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

4 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы 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

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

4 балла Задачи решены с небольшими недочетами.

2 баллов 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.

Критерии оценивания экзамена

По дисциплине «Высшая математика» студентам, набравшим по итогам рейтинговой оценки 55 и более баллов и не имеющим неотработанных пропусков занятий, предлагается выставление экзаменационной оценки по результатам текущей успеваемости. При желании, студент может принять участие в экзамене, что позволит ему добавить к своей балльно-рейтинговой оценке до 16 баллов. Итоговая успеваемость (экзамен) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

Вопрос экзаменационного билета	Количество баллов
Вопрос 1	до 5
Вопрос 2	до 5
Задача	до 6

Теоретические вопросы (вопрос 1, вопрос 2)

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.

Оценивание задачи

6 баллов Задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

4 балла Задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.

2 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.

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

0 баллов Задачи не решены, письменный отчет не представлен 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 85 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

- «Хорошо» – от 70 до 85 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 56 до 70 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.

Студент не допускается к сдаче экзамена, если к началу промежуточной аттестации по результатам текущего контроля он набрал менее 55 баллов. В этом случае студенту предоставляется возможность отработать контрольные точки до начала промежуточной аттестации.

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

Очная форма обучения

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 Лопиталю.
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
19. определенного интеграла.
20. Основные свойства определенного интеграла.
21. Формула Ньютона-Лейбница.
22. Методы вычисления определенного интеграла.
23. Определённый интеграл на симметричном отрезке.
24. Вычисление площадей плоских фигур
25. Вычисление объемов тел.
26. Несобственные интегралы .
27. Несобственный интеграл 1-го рода
28. Несобственный интеграл от разрывной функции 2-го рода
29. Понятие функции нескольких аргументов.
30. Предел и непрерывность функции нескольких переменных.
31. Частные производные.
32. Полное приращение функции. Полный дифференциал.

33. Применение полного дифференциала в приближенных вычислениях.
34. Дифференцирование сложной функции.
35. Дифференцирование неявной функции.
36. Частные производные высших порядков.
37. Полные дифференциалы высших порядков.
38. Экстремумы функции нескольких переменных.
39. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.
40. Дифференциальное уравнение первого порядка. Задача Коши.
41. Общее и частное решение.
42. Геометрический смысл дифференциального уравнения и его решений.
43. Уравнения с разделяющимися переменными.
44. Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка (вывод решения).
45. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка (вывод решения).
46. Уравнения Бернулли.
47. Дифференциальные уравнения второго порядка.
48. Уравнения вида $y^{(n)} = f(x)$.
49. Уравнения вида $y'' = f(x, y')$.
50. Уравнения вида $y'' = f(y, y')$.
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 экзамену (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.

Расчетно-графическая работа №1

1. Умножить матрицы:

$$a) \begin{pmatrix} 1 & -3 & 2 \\ 3 & -4 & 1 \\ 2 & -5 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & 5 & 6 \\ 1 & 2 & 5 \\ 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}$$

2. Вычислить определители:

$$a) \begin{vmatrix} 2 & 3 & -3 & 4 \\ 2 & 1 & -1 & 2 \\ 6 & 3 & 1 & 0 \\ 2 & 3 & 0 & -5 \end{vmatrix}$$

3. Методом Крамера, матричным и Гаусса найти решение системы линейных алгебраических уравнений.

$$\begin{cases} 2x_1 - 2x_2 + 5x_3 + x_4 = 11 \\ x_1 - 2x_2 + 3x_3 = 4 \\ 3x_1 - 4x_2 + 8x_3 + x_4 = 15 \end{cases}$$

Расчетно-графическая работа №2

1. Даны координаты вершин треугольника ABC. $A(-12, -3)$, $B(12, -10)$, $C(-6, 14)$.

Требуется:

- составить уравнение линии BC;
- составить уравнение высоты, проведенной из вершины A;
- вычислить длину высоты AK, проведенной из вершины A;
- вычислить внутренний угол при вершине B.

2. Найти расстояние от точки M_0 до плоскости, проходящей через три точки M_1 , M_2 и M_3 :

$$M_1(-3, 4, -7), \quad M_2(1, 5, -4), \quad M_3(-5, -2, 0), \quad M_0(-12, 7, -1).$$

3. Написать канонические уравнения прямой:
$$\begin{cases} 2x - y - 3z + 1 = 0, \\ x + 5y + z = 0. \end{cases}$$

4. Найти точку и угол пересечения прямой и плоскости: $\frac{x-2}{-1} = \frac{y-3}{-1} = \frac{z+1}{4}$ и $x + 2y + 3z - 14 = 0$.

Расчетно-графическая работа №3

Вычислить пределы функции:

1. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2 - 9x + 9}{x^2 - 5x + 6}$

2. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x} - 1}{\sqrt{x+3} - 2}$

$$3. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x}{\sqrt{5+x} - \sqrt{5-x}}$$

$$4. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^5 + 7x^3 - 4}{6x^5 - 3x^2 + 2}$$

$$5. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 3x}{x \operatorname{tg} 2x}$$

$$6. \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x^2 - 5}{x^2 + 1} \right)^{6-4x^2}$$

Найти производную функции:

$$y = \frac{x^2 - 7x + 3}{(x-1)^2}; \quad y' \left(\frac{1}{2} \right) = ? \quad y = \sqrt[3]{4x} - \frac{5}{\sqrt{x}} - \ln 5$$

$$y = \frac{1}{3} \operatorname{ctg}^2 5x; \quad y = e^{-x} \arcsin x;$$

Расчетно-графическая работа №4

1. Выполнить указанные действия:

$$(i)^{43} + \frac{2}{2+3i};$$

2 Представить комплексное число в тригонометрической и показательной форме:

1. $1+i;$

2. $1-i;$

3. $-1+i;$

3. Решить уравнение. Корни уравнения изобразить на комплексной плоскости
 $x^2 - 6x + 13 = 0$

4. Разложить многочлены на множители $x^3 - 3x^2 - 6x + 8$

Расчетно-графическая работа №5

Найти неопределенный интеграл

$$\int \left(3x^2 + \frac{8}{x^5} + 11\sqrt[3]{x^2} - \frac{1}{x\sqrt{x}} \right) dx$$

$$\int \frac{dx}{\cos^2(3x+2)}$$

$$\int (4-3x)e^{-3x} dx$$

$$\int \frac{2x^4 - 5x^2 - 8x - 8}{x^3 - 4x} dx$$

Представить рисунок и вычислить площади фигур, ограниченных линиями:

1. 1) $y = 6x - x^2, \quad y = 0;$

2) $y^2 = x^3, \quad x = 0, \quad y = 4.$

Найти объемы тел, образованных вращением вокруг оси OX фигуры, ограниченной линиями:

1. 1) $xy = 5, y = 0, x = 1, x = 5;$ 2) $y^2 = x^3, x = 1, y = 0.$

Расчетно-графическая работа №6

1. Найти частные производные в данной точке:

$$z = 3x^2 + xy - y^3 - 5; M_0(2,1).$$

2. Найти полный дифференциал функции:

$$z = \sqrt{2xy + x^2}.$$

3. Найти частные производные второго порядка:

$$z = \sin(x + \cos y).$$

4. Вычислить значения частных производных функции $z = f(x, y)$, заданной неявно, в данной точке $M(x_0, y_0, z_0)$ с точностью до двух знаков после запятой:

$$x^2 + y^2 + z^2 + 2xz = 5; M_0(0; 2; 1).$$

5. Найти производную сложной функции:

$$a) u = \arcsin\left(\frac{x}{y}\right), x = \sin t, y = \cos t;$$

$$б) z = \sqrt[3]{r^3 + u^3 + 3ru}, r = \sin x \cos y, u = \cos x \sin y.$$

6. Исследовать на экстремум

$$z = (x - 2)^2 + 2y^2 - 10.$$

Расчетно-графическая работа №7

Решите уравнения.

1) $(x + 1)y' = y - 1 \quad y(0) = 2,$

2) $xy' - 3y = 4x^3,$

3) $y'' = \frac{1}{x + 3},$

4) $xy'' - y' = x^2,$

5) $y'' - 2y' + y = 3\cos 2x.$

Расчетно-графическая работа №8

1. Найти сумму ряда и написать 3 первых члена ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2 + 2n}.$

2. Исследовать числовой ряд на сходимость: $10 + \frac{10^2}{2!} + \frac{10^3}{3!} + \dots.$

3. Найти интервал сходимости функционального ряда, исследовать на сходимость на концах интервала, записать пример расходящегося ряда:

$$a) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n^2}, \quad б) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n 3^n}{\sqrt[3]{x}}$$

4. а) Разложить функцию в ряд Маклорена: $f(x) = \sin x \cos x$

б) Разложить в ряд Тейлора: $f(x) = \frac{1}{x^2}$ по степеням $(x+1)$.

5. Вычислить заданный интеграл с заданной точностью $\alpha = 0,001$ $\int_0^1 \cos \sqrt{x} dx$.

Расчетно-графическая работа №9

Решить дифференциальные уравнения при заданных условиях.

1. $x'' - 4x = 4t \quad x(0) = 1 \quad x'(0) = 0$

2. $y'' + 6y = \sin 2t \quad y(0) = 0 \quad y'(0) = 1$

3.
$$\begin{cases} x' = x + 3y + 2 & x(0) = -1 \\ y' = x - y + 1 & y(0) = 2 \end{cases}$$

4.
$$\begin{cases} y' = -y + z + x & y(0) = 1 \\ z' = y - z + x & z(0) = 0 \\ x' = y + z + x & x(0) = 0 \end{cases}$$

Расчетно-графическая работа №10

1. Изменить порядок интегрирования и вычислить

$$\int_{-2}^{-1} dy \int_{-\sqrt{2+y}}^0 dx + \int_{-1}^0 dy \int_{-\sqrt{-y}}^0 dx$$

2. Вычислить площадь, ограниченную линиями:

$$y^2 = x + 1 \quad x + y = 1$$

3. Пластинка σ задана ограничивающими ее кривыми, $\rho(x, y)$ - поверхностная плотность. Найти массу пластинки.

$$\rho: \quad x^2 + y^2 = 1 \quad x^2 + y^2 = 4 \quad x = 0 \quad y = 0 \quad (x \geq 0, y \geq 0) \quad \rho(x, y) = \frac{x + y}{x^2 + y^2}$$

4. Найти объем тела, ограниченного поверхностями:

$$z = 12 - 3x^2 \quad 2x + y = 4 \quad x = 0 \quad y = 0 \quad z = 0$$

5. Вычислить криволинейные интегралы:

а) $\int_L xy d\ell$ вдоль прямой AB $A(2;2), B(3;4)$

б) $\int_{AA} x^2 y dx + (y + x) dy$ AB : кривая $y=x^3$, $A(0;0)$, $B(1;1)$.

Расчетно-графическая работа №11

1. В теннисном турнире участвуют 10 мужчин и 6 женщин. Сколькими способами можно составить четыре смешанные пары?

2. В лотерее выпущено n билетов, из которых m выигрышные. Куплено k билетов. Найти вероятность того, что из k билетов ровно один выигрышный.

3. В первом ящике 1 белый, 2 красных и 3 синих шара; во втором — 2 белых, 6 красных, 4 синих шара. Из каждого ящика вынули по шару. Найти вероятность того, что среди вынутых шаров нет синих?

4. Производится серия независимых выстрелов зажигательными снарядами по резервуару с горючим. Каждый снаряд попадает в резервуар с вероятностью p . Если в резервуар попадает один снаряд, то горючее воспламеняется с вероятностью p_1 , если два снаряда, — с полной достоверностью. Найти вероятность того, что при n выстрелах горючее воспламенится.

5. Найти вероятность того, что монета радиусом 2 см, брошенная на бесконечную шахматную доску с клетками шириной 5 см, пересечет не более одной стороны клетки.

6. В классе 20 мальчиков и 10 девочек. На каждый из трех вопросов, заданных учителем, ответили по одному ученику. Какова вероятность того, что среди ответивших было два мальчика и одна девочка?

7. Найти дисперсию дискретной случайной величины X — числа появлений события A в пяти независимых испытаниях, если вероятность появления события A в каждом испытании равна 0,3.

8. Плотность вероятности непрерывной случайной величины X имеет вид:

$$f(x) = \begin{cases} a(x-1)^{-1/3}, & 1 < x < 9, \\ 0, & \text{в остальных случаях.} \end{cases}$$

а) Найти значение параметра a . б) Построить график функции распределения $F(x)$. в) Найти $M(X)$, $D(X)$ и $\sigma(X)$. г) Найти вероятность того, что случайная величина X примет значения из интервала (2; 3).

Расчетно-графическая работа №12

1. По данным выборки:

40.2 31.8 31.2 29.1 25.7 37.5 49.1 28.9 36.7 30.6 44.1 31.1 44.9 40.0 31.0 50.9 41.3 46.0
 33.8 28.0 30.9 34.5 48.8 32.3 40.9 35.8 43.8 28.1 27.0 33.0 29.8 28.5 28.8 33.4 32.5 46.6
 39.4 38.6 41.6 41.4 36.1 31.8 47.6 34.0 28.2 28.2 42.1 39.2 42.0 24.0 24.2 28.1 48.4 37.7
 36.4 38.9 35.3 38.9 44.1 45.3 28.9 26.4 46.4 35.4 36.6 36.6 29.3 33.7 25.0 33.3 28.0 46.2
 28.0 41.7 31.3 24.1 26.7 31.0 33.3 30.8 32.2 29.3 36.2 45.8 26.6 45.2 49.9 33.6 46.1 47.8
 41.6 24.6 47.4 25.7 31.2 38.2 42.5 40.3 26.6 39.8

- построить статистический ряд распределения;
- изобразить гистограмму;
- вычислить выборочное среднее;
- вычислить выборочную дисперсию.

2. По данным выборки, удовлетворяющей нормальному закону распределения, вычислить:

- выборочное среднее;
- исправленное выборочное среднее квадратическое отклонение;

- доверительный интервал для математического ожидания при доверительной вероятности γ ;
- доверительный интервал для среднего квадратического отклонения для того же значения γ .

$$\gamma = 0.999$$

25.4 31.1 13.2 23.0 19.1 26.5 23.2 29.2 24.8 26.6 29.3 21.4 28.2 38.2 19.9 30.6 24.5 23.2

Расчетно-графическая работа №13

Задание: Дан график зависимости располагаемой тяги самолёта P от числа

$M = \frac{V}{a}$, где V – скорость самолета, a – скорость звука в этих же условиях.

На основании графика составить эмпирическую формулу $P(M)$ (интерполяционный полином Лагранжа) и вычислить значения функции $P(M)$ для промежуточных значений аргумента M .

1.

M	0,8	0,9	1,0	1,1
P(M)				

Промежуточные точки: 0,95 и 1,05.

Расчетно-графическая работа №14

Вычислить $\int_0^{1.2} \frac{dx}{1+x}$, $n = 12$ по формулам :

- а) прямоугольников
 - б) трапеций
 - в) Симпсона
 - г) Ньютона-Лейбница
- Оценить погрешность

Заочная форма обучения

Вопросы к устному опросу (1 курс)

Линейная алгебра и аналитическая геометрия

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.

Интегральное исчисление

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. определенного интеграла.
20. Основные свойства определенного интеграла.
21. Формула Ньютона-Лейбница.

22. Методы вычисления определенного интеграла.
23. Определённый интеграл на симметричном отрезке.
24. Вычисление площадей плоских фигур
25. Вычисление объемов тел.
26. Несобственные интегралы .
27. Несобственный интеграл 1-го рода
28. Несобственный интеграл от разрывной функции 2-го рода

Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных

1. Понятие функции нескольких аргументов.
2. Предел и непрерывность функции нескольких переменных.
3. Частные производные.
4. Полное приращение функции. Полный дифференциал.
5. Применение полного дифференциала в приближенных вычислениях.
6. Дифференцирование сложной функции.
7. Дифференцирование неявной функции.
8. Частные производные высших порядков.
9. Полные дифференциалы высших порядков.
10. Экстремумы функции нескольких переменных.

Дифференциальные уравнения

1. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.
2. Дифференциальное уравнение первого порядка. Задача Коши.
3. Общее и частное решение.
4. Геометрический смысл дифференциального уравнения и его решений.
5. Уравнения с разделяющимися переменными.
6. Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка (вывод решения).
7. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка (вывод решения).
8. Уравнения Бернулли.
9. Дифференциальные уравнения второго порядка.
10. Уравнения вида $y^{(n)} = f(x)$.
11. Уравнения вида $y'' = f(x, y')$.
12. Уравнения вида $y'' = f(y, y')$.
13. Линейные однородные линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.
14. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами (определение, виды правой специальной части).

Вопросы к устному опросу (2 курс)

Интегральное исчисление функций нескольких переменных

1. Замена переменных в двойном интеграле (общий случай).
2. Вычисление двойных интегралов в полярных координатах.
3. Задачи, приводящие к понятию тройного интеграла.
4. Тройной интеграл и его свойства.

5. Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах.
6. Вычисление площадей и объемов.
7. Вычисление площади поверхности.
8. Плотность распределения вещества и двойной интеграл.
9. Момент инерции площади плоской фигуры и тела.
10. Координаты центра масс площади плоской фигуры и тела.
11. Задачи, приводящие к понятию криволинейных интегралов.
12. Определения криволинейных интегралов первого и второго рода, их основные свойства.
13. Вычисление криволинейных интегралов.
14. Односторонние и двухсторонние поверхности.
15. Определение поверхностных интегралов, их свойства и вычисление.

Математическая статистика

1. Предмет и задачи математической статистики.
2. Вариационные ряды
3. Графическое изображение вариационных рядов
4. Числовые характеристики вариационных рядов. (среднее арифметическое, мода, медиана).
5. Числовые характеристики вариационных рядов (дисперсия, СКО, коэффициент вариации)
6. Выборочный метод. (типы выборки, точечные оценки и качество её оценки)
7. Выборочный метод (интервальные оценки, точечная оценка вероятности, квантиль)
8. Понятие о корреляции.
9. Графическое изображение связи.
10. Коэффициент корреляции.

Численные методы

1. Численные методы решения нелинейных уравнений.
2. Способы отделения корней уравнения. Решение уравнений методом половинного деления. Решение уравнений методом итераций.
3. Решение уравнений методом хорд.
4. Решение уравнений методом Ньютона (касательных).
5. Решение систем уравнений методом итераций.
6. Интегральное среднеквадратичное приближение функций ортогональными многочленами. Метод наименьших квадратов.
7. Интерполирование функций. Интерполяционная формула Лагранжа.
8. Интерполирование функций кубическими сплайнами. Эрмитовы кубические интерполлянты.
9. Численные методы решения дифференциальных уравнений.
10. Приближённое вычисление определённых интегралов с помощью интегральных сумм. Формулы прямоугольников.
11. Формула трапеций. Формула Симпсона (параболических трапеций).
12. Понятие о численном решении задачи Коши. Численное решение дифференциальных уравнений первого порядка. Метод Эйлера. Метод Рунге-Кутты.

Вопросы к экзамену (1 курс)

1. Функция и ее область определения (Понятие функции. Основные способы задания функции).

- Элементарные функции. Неявное задание функции.)
2. Числовая последовательность и её предел.
 3. Основные свойства пределов последовательностей.
 4. Существование предела монотонной ограниченной последовательности.
 5. Предел функции в точке и на бесконечности.
 6. Основные теоремы о пределах.
 7. Бесконечно малые функции свойства бесконечно малых.
 8. Связь функций, её предела и бесконечно малой.
 9. Бесконечно большие функции, их связь с бесконечно малыми.
 10. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел.
 11. Сравнение бесконечно малых.
 12. Применение бесконечно малых к вычислению пределов.
 13. Непрерывность функции в точке. Свойства функций непрерывных в точке.
 14. Односторонние пределы, односторонняя непрерывность. Точки разрыва функции и их классификация.
 15. Свойства функций непрерывных на отрезке.
 16. Определение производной, её геометрический смысл.
 17. Производная сложной функции. Производная обратной функции. Производные высших порядков.
 18. Параметрически заданные функции и неявно. Дифференцирование функций, заданных параметрически и неявно.
 19. Дифференциальная функции, его геометрический смысл. Свойства дифференциала, инвариантность его формы. Дифференциал высших порядков.
 20. Правило Лопиталя.
 21. Экстремум функции. Необходимое условие экстремума. Достаточные признаки существования экстремума.
 22. Исследование функции на выпуклость и вогнутость. Точки перегиба графика функции.
 23. Асимптоты графика функции.
 24. Комплексные числа, их геометрическое представление. Модуль и аргумент комплексного числа. Арифметические действия над комплексными числами в алгебраической форме.
 25. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме. Формула Муавра.
 26. Многочлен в комплексной области. Корни многочлена. Деление многочленов. Основная теорема алгебры.

Вопросы к экзамену (2 курс)

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. Элементы комбинаторики
33. Предмет теории вероятностей
34. Опыт и событие в теории вероятностей. Пространство исходов опыта.
35. Классификация случайных событий
36. Операции над событиями.
37. Частота и вероятность события.
38. Методы вычисления вероятностей : а) классическая вероятность; б) статистическая вероятность; в) геометрическая вероятность.
39. Алгебра событий
40. Теоремы сложения.
41. Условные вероятности.
42. Теорема умножения вероятностей.
43. Совместное применение теорем сложения и умножения
44. Формула полной вероятности.
45. Формула Байеса.
46. Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли.
47. Локальная теорема Лапласа.
48. Формула Пуассона (закон редких явлений).
49. Наивероятнейшее число наступления события.
50. Интегральная теорема Лапласа (Муавра-Лапласа).
51. Понятия случайной величины.
52. Типы случайных величин.
53. Закон распределения случайной величины.
54. Ряд распределения, многоугольник распределения.
55. Функция распределения и ее свойства.
56. Плотность вероятности и ее свойства.
57. Математическое ожидание случайной величины.
58. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение случайной величины.
59. Начальный и центральный моменты.
60. Характеристики кривой распределения случайной величины (мода, медиана, эксцесс).
61. Биномиальное, полиномиальное распределение.

62. Распределение Пуассона.
63. Равномерное распределение.
64. Показательное распределение.
65. Нормальное распределение, условия его возникновения (формулировка центральной предельной теоремы).
66. Вероятностные характеристики нормального распределения случайной величины.
67. Вычисление вероятности попадания на отрезок.
68. Закон больших чисел.
69. Неравенство Чебышева.
70. Теоремы Чебышева и Маркова.
71. Теоремы Бернулли и Пуассона.
72. Центральная предельная теорема (теорема Ляпунова).
- 73.

В данном разделе РПД приведены типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости студентов. Полный перечень заданий содержится в учебно-методическом комплексе по дисциплине «Высшая математика», который размещен в личном кабинете преподавателя на сайте университета.

Контрольная работа 1 курс

1. Умножить матрицы:

$$a) \begin{pmatrix} 1 & -3 & 2 \\ 3 & -4 & 1 \\ 2 & -5 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & 5 & 6 \\ 1 & 2 & 5 \\ 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}$$

2. Вычислить определители:

$$a) \begin{vmatrix} 2 & 3 & -3 & 4 \\ 2 & 1 & -1 & 2 \\ 6 & 3 & 1 & 0 \\ 2 & 3 & 0 & -5 \end{vmatrix}$$

3. Методом Крамера, матричным и Гаусса найти решение системы линейных алгебраических уравнений.

$$\begin{cases} 2x_1 - 2x_2 + 5x_3 + x_4 = 11 \\ x_1 - 2x_2 + 3x_3 = 4 \\ 3x_1 - 4x_2 + 8x_3 + x_4 = 15 \end{cases}$$

4. Даны координаты вершин треугольника ABC. $A(-12, -3)$, $B(12, -10)$, $C(-6, 14)$.

Требуется:

- a) составить уравнение линии BC;
- b) составить уравнение высоты, проведенной из вершины A;
- c) вычислить длину высоты AK, проведенной из вершины A;
- d) вычислить внутренний угол при вершине B.

5. Вычислить пределы функции:

$$1. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2 - 9x + 9}{x^2 - 5x + 6}$$

$$2. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^5 + 7x^3 - 4}{6x^5 - 3x^2 + 2}$$

6. Найти производную функции:

$$y = \frac{x^2 - 7x + 3}{(x-1)^2}; \quad y' \left(\frac{1}{2} \right) = ?$$

7. Выполнить указанные действия:

$$(i)^{43} + \frac{2}{2 + 3i};$$

8. Решить уравнение. Корни уравнения изобразить на комплексной плоскости $x^2 - 6x + 13 = 0$

9. Найти неопределенный интеграл

$$\int \left(3x^2 + \frac{8}{x^5} + 11\sqrt[9]{x^2} - \frac{1}{x\sqrt{x}} \right) dx$$

$$\int \frac{dx}{\cos^2(3x + 2)}$$

10. Представить рисунок и вычислить площади фигур, ограниченных линиями:

$$y = 6x - x^2, \quad y = 0;$$

11. Найти частные производные в данной точке:

$$z = 3x^2 + xy - y^3 - 5; \quad M_0(2,1).$$

12. Исследовать на экстремум $z = (x-2)^2 + 2y^2 - 10$.

Контрольная работа 2 курс

1. Найти сумму ряда и написать 3 первых члена ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2 + 2n}$.

2. Исследовать числовой ряд на сходимость: $10 + \frac{10^2}{2!} + \frac{10^3}{3!} + \dots$.

3. Найти интервал сходимости функционального ряда, исследовать на сходимость на концах интервала, записать пример расходящегося ряда:

$$a) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n^2},$$

4. Решить дифференциальные уравнения при заданных условиях.

$$1. x'' - 4x = 4t \quad x(0) = 1 \quad x'(0) = 0$$

$$2. \begin{cases} x' = x + 3y + 2 & x(0) = -1 \\ y' = x - y + 1 & y(0) = 2 \end{cases}$$

5. Изменить порядок интегрирования и вычислить

$$\int_{-2}^{-1} dy \int_{-\sqrt{2+y}}^0 dx + \int_{-1}^0 dy \int_{-\sqrt{-y}}^0 dx$$

6. Найти объем тела, ограниченного поверхностями:

$$z=12-3x^2 \quad 2x+y=4 \quad x=0 \quad y=0 \quad z=0$$

7. Вычислить криволинейные интегралы:

а) $\int_L xy d\ell$ вдоль прямой AB $A(2;2)$, $B(3;4)$

8. В теннисном турнире участвуют 10 мужчин и 6 женщин. Сколькими способами можно составить четыре смешанные пары?

9. В лотерее выпущено n билетов, из которых m выигрышные. Куплено k билетов. Найти вероятность того, что из k билетов ровно один выигрышный.

10. В первом ящике 1 белый, 2 красных и 3 синих шара; во втором — 2 белых, 6 красных, 4 синих шара. Из каждого ящика вынули по шару. Найти вероятность того, что среди вынутых шаров нет синих?

11. Производится серия независимых выстрелов зажигательными снарядами по резервуару с горючим. Каждый снаряд попадает в резервуар с вероятностью p . Если в резервуар попадает один снаряд, то горючее воспламеняется с вероятностью p_1 , если два снаряда, — с полной достоверностью. Найти вероятность того, что при n выстрелах горючее воспламенится.

12. Найти вероятность того, что монета радиусом 2 см, брошенная на бесконечную шахматную доску с клетками шириной 5 см, пересечет не более одной стороны клетки.

13. В классе 20 мальчиков и 10 девочек. На каждый из трех вопросов, заданных учителем, ответили по одному ученику. Какова вероятность того, что среди ответивших было два мальчика и одна девочка?

14. Найти дисперсию дискретной случайной величины X — числа появлений события A в пяти независимых испытаниях, если вероятность появления события A в каждом испытании равна 0,3.

15. Плотность вероятности непрерывной случайной величины X имеет вид:

$$f(x) = \begin{cases} a(x-1)^{-1/3}, & 1 < x < 9, \\ 0, & \text{в остальных случаях.} \end{cases}$$

- а) Найти значение параметра a . б) Построить график функции распределения $F(x)$. в) Найти $M(X)$, $D(X)$ и $\sigma(X)$. г) Найти вероятность того, что случайная величина X примет значения из интервала $(2; 3)$.

Дополнительные виды деятельности, за которые предусматриваются поощрительные баллы

1. Поиск информации по теме, предложенной преподавателем.
2. Подготовка доклада и выступление на учебном занятии, научном семинаре.
3. Изготовление учебных материалов (макетов, плакатов, презентаций и др.).
4. Работа в научно-исследовательском кружке.
5. Участие в научных конференциях
6. Поиск информации по теме, предложенной преподавателем.
7. Подготовка доклада и выступление на учебном занятии, научном семинаре.
8. Изготовление учебных материалов (макетов, плакатов, презентаций и др.).
9. Работа в научно-исследовательском кружке.
10. Участие в научных конференциях.

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

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

основная:

1. ЭБС Красс, М. С. Математика для экономического бакалавриата : учебник ; ВО Бакалавриат/Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации; Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики. - Москва:ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022. - 472 с. - URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=399490>.
2. ЭБС Малыхин, В. И. Высшая математика : учеб. пособие; ВО - Бакалавриат/Государственный университет управления. - Москва:ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020. - 365 с. - URL: <http://new.znanium.com/go.php?id=1067788>.
3. ЭБС Соколов, Г. А. Основы теории вероятностей : учебник ; ВО - Бакалавриат/Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, Пятигорский ф-л. - Москва:ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019. - 340 с. - URL: <http://new.znanium.com/go.php?id=1008004>.
4. ЭБС Уткин, В. Б. Математика и информатика : учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат. - Москва:Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2018. - 472 с. - URL: <http://new.znanium.com/go.php?id=305683>.
5. ЭБС Хуснутдинов, Р. Ш. Математическая статистика : учеб. пособие; ВО - Бакалавриат/Казанский национальный исследовательский технологический университет. - Москва:ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019. - 205с.- URL: <http://new.znanium.com/go.php?id=1002159>
6. ЭБС Шипачев, В. С. Высшая математика : учебник ; ВО - Бакалавриат, Специалитет/Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, факультет вычислительной математики и кибернетики. - Москва:ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022. - 479 с. - URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=397381>.
7. ЭБС Ячменёв Л.Т. Высшая математика : учебник; ВО - Бакалавриат. - Москва:Издательский Центр РИОР, 2020. - 752 с. - URL: <http://new.znanium.com/go.php?id=1056564>

дополнительная:

1. Бермант, А. Ф. Краткий курс математического анализа : учеб. пособие для студентов вузов по направлениям: "Естественные науки и математика" (510000), "Технические науки" (550000), "Педагогические науки" (540000)/А. Ф. Бермант, И. Г. Араманович. - СПб.: Лань, 2010. - 736 с.
2. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике : 35 лекций в 2 ч. : Ч. 1. -М.: Айрис-пресс, 2008. - 288 с.
3. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам. - М.:Айрис-пресс, 2008. - 288 с.

4. ЭБС Попова, С. В. Аналитическая геометрия : электронный учебник/С. В. Попова, Н. Б. Смирнова, Е. В. Долгих, Р. В. Крон ; СтГАУ. -Ставрополь, 2012. - 35,4 МБ
5. ЭБС Яновский, А. А. Математика : учеб. пособие : Ч. 1/А. А. Яновский, Д. Б. Литвин ; СтГАУ. -Ставрополь: Сервисшкола, 2016. - 619 КБ
6. ЭБС Яновский, А. А. Математика : учеб. пособие : Ч. 2/А. А. Яновский, Д. Б. Литвин ; СтГАУ. -Ставрополь: Сервисшкола, 2016. - 1,28 МБ

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

1. ЭБС Крон, Р. В. Элементы математической статистики : учеб. пособие/Р. В. Крон, С. В. Попова ; СтГАУ. - Ставрополь:АГРУС, 2018. - 718 КБ
2. ЭБС Крон, Р. В. Дискретная математика : рабочая тетрадь/Р. В. Крон, С. В. Попова, Е. В. Долгих ; СтГАУ. - Ставрополь: АГРУС, 2016. - 926 КБ
3. ЭБС Крон, Р. В. Дифференциальные уравнения : рабочая тетр./Р. В. Крон, С. В. Попова, Е. В. Долгих, Н. Б. Смирнова ; СтГАУ. - Ставрополь: АГРУС, 2016. - 633 КБ
4. ЭБС Крон, Р. В. Интегральное исчисление функции одной переменной : рабочая тетрадь/Р. В. Крон, С. В. Попова, Е. В. Долгих, Н. Б. Смирнова, А. Ф. Долгополова ; СтГАУ. - Ставрополь: АГРУС, 2015. - 673 КБ
5. ЭБС Попова, С. В. Элементы теории вероятностей : рабочая тетрадь/С. В. Попова, Е. В. Долгих, Р. В. Крон, А. Ф. Долгополова, Н. Н. Тыняко, Н. Б. Смирнова ; СтГАУ. - Ставрополь, 2011. - 1,10 МБ

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

1. [MathWorld: Wolfram Web Resource by Eric W. Weisstein](#), один из самых больших веб-сайтов по математике
2. [Mathematical Atlas by Dave Rusin](#), один из самых больших веб-сайтов по математике
3. [Wikipedia: Свободная энциклопедия](#) – математика
4. [PlanetMath.Org](#) – Математическая энциклопедия
5. [Google: Mathematics Web Sites](#), содержит обширную информацию о различных математических веб-сайтах
6. [Yahoo: Mathematics Web Sites](#), содержит обширную информацию о различных математических веб-сайтах
7. [Internet Guide to Engineering, Mathematics and Computing](#), содержит обширную информацию о различных математических веб-сайтах

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

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 является 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 (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующее программное обеспечение: Microsoft Windows, Office (Номер соглашения на пакет лицензий для рабочих станций: V5910852 от 15.11.2017) Kaspersky Total Security (№ заказа/лицензии: 1B08-171114-054004-843-671 от 14.11.2017) CorelDRAW Graphics Suite X3 (Номер продукта: LCCDGSX3MPCAB от 22.11.2007) Photoshop Extended CS3 (Certificate ID: CE0712390 от 7.12.2007)

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: автоматизированная система управления «Деканат», ЭБС «Znanium», ЭБС «Лань».

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Высшая математика»

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (ЭЛ-100)	Оснащение: специализированная мебель на 132 посадочных мест, персональный компьютер – 1 шт., телевизор LG-75 – 1 шт., DVD- плеер YamahaDVD-S550 – 1 шт., акустическая система Mordaunt-ShortAvant 903 S – 4 шт., источник бесперебойного питания 360Вт – 1 шт., видеомagneтофон PanasonicNv-SV121EP-S., водоканальная радиосистема диапазона VHF – 1 шт., двухканальный автоматический подавитель обратной связи – 1 шт., документ-камера портативная WolfVisionVisualiser – 1 шт., коммутатор D-LinkDGS-1016D – 1 шт., кронштейн для проектора – 1 шт., магнитно-маркерная доска 90x90 – 1 шт., масштабатор многоканальный VP – 720DS – 1 шт., микшерный пульт DigisyntheticDSM -1 шт., ресивер YamahaRXV 550 RDS – 1 шт., шкаф напольный 24 U – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде тематических презентаций, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
2	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий (ЭЛ-206)	Оснащение: специализированная мебель на 117 посадочных мест, персональный компьютер – 1 шт., телевизор LG 65UH LED -1 шт., Звуковая аппаратура – 1 шт., документ-камера портативная Aver Vision – 1 шт., коммутатор Compex DS – 1 шт., магнитно-маркерная доска 90x180 – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде тематических презентаций, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
4	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, для текущего контроля и промежуточной аттестации, для групповых и индивидуальных консультаций (ЭЛ-304)	Оснащение: доска аудиторная – 1 шт, специализированная мебель на 25 посадочных мест, ноутбук LENOVO– 1 шт. подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
4	Учебная аудитория для проведения за-	Оснащение: стол преподавателя с тумбой

	<p>нятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации (ЭЛ-310)</p>	<p>– 1 шт., стол сегментный на 15 посадочных мест, белая электронная доска Hitachi – 1 шт, магнито-маркерная доска – 1 шт, проектор Epson LSD – 1шт, персональный компьютер Dell – 8 шт., персональный компьютер ARMIRUCity – 7 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</p>
5	<p>Аудитория для проведения планируемой учебной, учебно- исследовательской, научно-исследовательской работы студентов, выполняемой во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (Г-Научная библиотека Ставропольского ГАУ)</p>	<p>Оснащение: специализированная мебель на 100 посадочных мест, персональные компьютеры – 56 шт., телевизор – 1шт., принтер – 1шт., цветной принтер – 1шт., копировальный аппарат – 1шт., сканер – 1шт., Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета</p>

13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и 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 в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» и учебного плана по профилю подготовки «Системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, и их объектов»

Автор

к.т.н., доцент Гулай Т.А.

Рецензенты

к.э.н., доцент Долгополова А.Ф.

к.п.н., доцент Жукова В.А.

Рабочая программа дисциплины «Высшая математика» рассмотрена на заседании кафедры математики протокол №10 от «12» мая 2022 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» по профилю подготовки «Системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, и их объектов»

И.О. зав. кафедрой

к.т.н., доцент Крон Р.В.

Рабочая программа дисциплины «Высшая математика» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии электроэнергетического факультета протокол № 5 от «20» мая 2022 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» и учебного плана по профилю подготовки «Системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, и их объектов».

Руководитель ОП

к.т.н., доцент Шарипов И. К.

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Высшая математика»**

по подготовке общающегося по программе бакалавриата
по направлению подготовки

13.03.02	Электроэнергетика и электротехника
код	направление подготовки
	Системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, и их объектов
	Профиль
Форма обучения – очная, заочная.	
Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 14 ЗЕТ, 504 час.	
Программой дисциплины предусмотрены следующие виды занятий	<u>Очная форма обучения:</u> лекции – 72 ч., практические занятия – 144ч., самостоятельная работа – 216 ч, контроль-72 ч. <u>Заочная форма обучения:</u> лекции – 14 ч., практические занятия 16 ч., самостоятельная работа – 456 ч., контроль - 18 ч.
Цель изучения 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.
Место дисциплины в структуре ОП ВО	Учебная дисциплина Б1.О.11. «Высшая математика» является дисциплиной обязательной части программы бакалавриата.
Компетенции и индикатор (ы) достижения компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины	Универсальные компетенции (УК) 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. Общепрофессиональные компетенции(ОПК) 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. ОПК-3.3 Использует методы теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

<p>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</p>	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> –основные понятия и методы математического анализа; основные понятия и методы линейной алгебры и аналитической геометрии. (УК-1.3); –роль и значение математических методов исследования при решении инженерных задач; (ОПК-3.1); –основные понятия математического аппарата численных методов, теории вероятностей и математической статистики. (ОПК-3.3). <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> –применять на практике системный подход при решении задач математического анализа, линейной алгебры, аналитической геометрии, теории вероятностей и математической статистики (УК-1.3); –применять полученные знания для решения прикладных задач в своей будущей профессиональной деятельности (ОПК-3.1); –решать стандартные профессиональные задачи с применением методов математического анализа (ОПК-3.3). <p>Навыки и/или трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> –математическая формализация постановки задач, статистической обработки результатов исследований, использование вычислительных средств для моделирования статистического эксперимента (УК-1.3); –анализа и интерпретации решений, полученных в рамках соответствующих математических моделей (ОПК-3.1); –применение фундаментальных математических теорий и математического аппарата для решения профессиональных задач. (ОПК-3.3).
<p>Краткая характеристика учебной дисциплины (основные разделы и темы)</p>	<p>Раздел 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия; Раздел 2. Дифференциальное исчисление; Раздел 3. Функции комплексного переменного; Раздел 4. Интегральное исчисление; Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных; Раздел 6. Дифференциальные уравнения; Раздел 7. Ряды; Раздел 8. Операционное исчисление; Раздел 9. Интегральное исчисление функции нескольких переменных; Раздел 10. Теория вероятностей; Раздел 11. Математическая статистика; Раздел 12. Численные методы.</p>
<p>Форма контроля</p>	<p><u>Очная форма обучения:</u> 2,4 семестры – экзамены; 1,3 семестры- дифференцированный зачет</p> <p><u>Заочная форма обучения:</u> 1,2 курсы – экзамены.</p>
<p>Автор:</p>	<p>Гулай Татьяна Александровна., к.т.н., доцент</p>