

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к902) Высшая математика

Виноградова П.В., д-р
физ.-мат. наук, доцент



17.05.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Высшая математика**

для направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Составитель(и): д.ф.-м.н., Доцент, Виноградова П.В.

Обсуждена на заседании кафедры: (к902) Высшая математика

Протокол от 17.05.2023г. № 5

Обсуждена на заседании методической комиссии по родственным направлениям и специальностям: Протокол

г. Хабаровск
2024 г.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры (к902) Высшая математика

Протокол от ____ 2025 г. № ____
Зав. кафедрой Виноградова П.В., д-р физ.-мат. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры (к902) Высшая математика

Протокол от ____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой Виноградова П.В., д-р физ.-мат. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры (к902) Высшая математика

Протокол от ____ 2027 г. № ____
Зав. кафедрой Виноградова П.В., д-р физ.-мат. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры (к902) Высшая математика

Протокол от ____ 2028 г. № ____
Зав. кафедрой Виноградова П.В., д-р физ.-мат. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины Высшая математика

разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 929

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) 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 **11 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	396	Виды контроля на курсах:
в том числе:		экзамены (курс) 2
контактная работа	40	зачёты (курсе) 1(2)
самостоятельная работа	339	зачёты с оценкой (курсе) 1(2)
часов на контроль	17	контрольных работ 1 курс (2), 2 курс (1)

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

Курс Вид занятий	1		2		Итого	
	уп	рп	уп	рп		
Лекции	12	12	4	4	16	16
Практические	16	16	8	8	24	24
Итого ауд.	28	28	12	12	40	40
Контактная работа	28	28	12	12	40	40
Сам. работа	216	216	123	123	339	339
Часы на контроль	8	8	9	9	17	17
Итого	252	252	144	144	396	396

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Основы линейной алгебры. Определители, матричное исчисление. Исследование систем линейных алгебраических уравнений. Фундаментальная система решений. Векторная алгебра. Скалярное, векторное, смешанное произведения, их свойства и применение. Линейные преобразования. Аналитическая геометрия на плоскости. Прямоугольная и полярная системы координат. Кривые второго порядка. Аналитическая геометрия в пространстве. Плоскость и прямая в пространстве. Поверхности второго порядка. Функция одной действительной переменной. Предельное исчисление ФОДП, непрерывность. Дифференциальное исчисление ФОДП. Основные теоремы о дифференцируемых функциях. Исследование функций и построение графиков. Интегрирование ФОДП. Неопределенный интеграл. Определенный интеграл. Несобственные интегралы. Функции многих действительных переменных. Кратные и криволинейные интегралы. Теория поля. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Ряды. Основные понятия гармонического анализа. Теория функции комплексного переменного.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины:	Б1.О.07
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	школьный курс математики
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Физика
2.2.2	Теория вероятностей и математическая статистика
2.2.3	Дискретная математика и математическая логика
2.2.4	Операционные системы

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
Знать:
Методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа.
Уметь:
Применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач.
Владеть:
Методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач.
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
Знать:
Основы математики, в том числе алгебры и геометрии, математического анализа, теории множеств
Уметь:
Решать стандартные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования
Владеть:
Основными методами решения основных задач математического анализа, теории множеств

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. 2. Введение в математический анализ (2 сем.)						
1.1	Непрерывность функции в точке и на отрезке. Локальные свойства непрерывных функций. Непрерывность в точке сложной и обратной функции. Односторонняя непрерывность. Точки разрыва, их классификация. Свойства функций, непрерывных на отрезке (ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений, промежуточные значения). /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.3Л2.3Л3.1 Э1	0	
1.2	Нахождение области определения элементарной функции. Исследование функции на четность (нечетность), периодичность, ограниченность. /Пр/	1	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.3Л3.1 Э1	0	
1.3	Вычисление пределов функций в точке и на бесконечности. Нахождение пределов функций с помощью первого замечательного предела. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.6Л2.4 Л2.7Л3.1 Э1	0	
1.4	Нахождение пределов функций с помощью второго замечательного предела, следствий. Исследование функций на непрерывность. /Пр/	1	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.7 Л2.8Л3.1 Э1	0	
1.5	Предел функции в точке /Ср/	1	20	ОПК-1	Л1.3Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.7Л3.1 Э1	0	
1.6	Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва. /Ср/	1	20	ОПК-1	Л1.3Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1	0	
	Раздел 2. 3. Дифференциальное исчисление функций одной переменной (2 сем.)						
2.1	Исследование выпуклости функции. Точки перегиба. Необходимое условие и достаточные условия существования точки перегиба. Асимптоты функции. Общая схема исследования функции и построение ее графика. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.3Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.7Л3.1 Э1	0	
2.2	Исследование функций на выпуклость, на наличие точек перегиба функции. Нахождение асимптот функции. Построение графиков элементарных функций по проведенному исследованию. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.7Л3.1 Э1	0	
2.3	Дифференциальное исчисление функций одной действительной переменной /Ср/	1	20	ОПК-1	Л1.3Л2.6 Л2.7Л3.1 Э1	0	

2.4	Исследование функций с помощью производной. /Ср/	1	22	ОПК-1	Л1.3 Л1.6Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	
Раздел 3. 6. Интегральное исчисление функций одной действительной переменной (3 сем.)							
3.1	Свойства определенного интеграла. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона – Лейбница, ее применение для вычисления определенных интегралов. Интегрирование по частям и методом подстановки. Геометрические и механические приложения определенного интеграла. /Лек/	2	1	ОПК-1	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3Л3. 1 Э1	0	
3.2	Нахождение неопределенных интегралов, используя метод непосредственного интегрирования. Применение метода интегрирования по частям и замены переменной при нахождении неопределенных интегралов. Интегрирование рациональных функций: интегралы от элементарных дробей, применение разложения правильной рациональной дроби на сумму элементарных при интегрировании рациональных функций. /Пр/	2	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.5Л2.3 Л2.4 Л2.7Л3.1 Э1	0	
3.3	Вычисление определенного интеграла с помощью формул Ньютона – Лейбница, интегрирования по частям и замены переменной; применение определенного интеграла при решении геометрических и физических задач. /Пр/	2	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.4 Л2.7Л3.1 Э1	0	
3.4	Проработка теоретического материала /Ср/	2	30	ОПК-1	Л1.3Л2.3 Л2.4 Л2.7Л3.1 Э1	0	
Раздел 4. 4. Функции нескольких переменных. Дифференциальное исчисление. (2 сем.)							
4.1	Экстремумы функций нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия существования экстремума. Понятие условного экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных в замкнутой области. Касательная плоскость к поверхности. Формула Тейлора. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.3Л2.3Л3. 1 Э1	0	
4.2	Нахождение производных по направлению, градиентов; частных производных и дифференциалов высших порядков функций двух и трех переменных. Исследование функций двух переменных на экстремум. /Пр/	1	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	
4.3	Функции нескольких переменных. Частные производные. /Ср/	1	20	ОПК-1	Л1.3Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	

	Раздел 5. 9. Числовые ряды (3 сем.)						
5.1	Разложение функций в степенные ряды. Ряды Тейлора и Маклорена. Формула Тейлора. Разложение основных элементарных функций в ряд Маклорена. Понятие тригонометрического ряда Фурье, условия его сходимости. /Лек/	2	1	ОПК-1	Л1.3 Л1.7Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	
5.2	Исследование знакопередающихся числовых рядов на сходимость с помощью теоремы Лейбница. Применение достаточных признаков сходимости рядов с неотрицательными членами при исследовании рядов на абсолютную и условную сходимость. /Пр/	2	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.7Л2.3 Л2.4 Л2.7Л3.1 Э1	0	
5.3	Числовые ряды. /Ср/	2	30	ОПК-1	Л1.3Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	
5.4	Подготовка к экзамену. Экзамен по темам: интегральное исчисление функции одной и нескольких переменных, обыкновенные дифференциальные уравнения, числовые и степенные ряды. /Экзамен/	2	9	ОПК-1	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1 Э1	0	
	Раздел 6. 91. Степенные ряды (3 сем.)						
6.1	Нахождение промежутков сходимости степенных рядов.Разложение функций в степенные ряды /Пр/	2	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.7Л3.1 Э1	0	
6.2	Степенные ряды /Ср/	2	23	ОПК-1	Л1.3Л2.3Л3. 1 Э1	0	
	Раздел 7. 7. Двойные и криволинейные интегралы (3 сем.)						
7.1	Определение двойного интеграла, основные свойства и вычисление. Приложения кратных интегралов в геометрии и физике. Определения криволинейных интегралов первого и второго рода, свойства. Вычисление криволинейных интегралов. /Лек/	2	1	ОПК-1	Л1.3 Л1.7Л2.3Л3. 1 Э1	0	
7.2	Решение задач на приложения кратных интегралов в геометрии и физике. Вычисление криволинейных интегралов первого и второго рода. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.7Л3.1 Э1	0	
7.3	Кратные и криволинейные интегралы. /Ср/	1	50	ОПК-1	Л1.3 Л1.7Л2.3 Л2.7Л3.1 Э1	0	
	Раздел 8. 5. Комплексные числа (2 сем.)						
8.1	Комплексные числа /Ср/	1	18	ОПК-1	Л1.3 Л1.7Л2.3Л3. 1 Э1	0	

8.2	Зачет с оценкой по темам: введение в математический анализ, дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных. /Зачёт/	1	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.6 Л1.7Л2.3 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э2	0	
	Раздел 9. 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения (3 сем.)						
9.1	Линейные дифференциальные уравнения первого порядка; уравнение Бернулли; методы их решения. /Лек/	2	1	ОПК-1	Л1.3 Л1.7Л2.3 Л2.9Л3.2 Э1	0	
9.2	Нахождение общих и частных решений дифференциальных уравнений однородных и линейных первого порядка /Пр/	2	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.7Л2.9Л3. 1 Л3.2 Э1	0	
9.3	Нахождение общих и частных решений неоднородных линейных дифференциальных уравнений второго порядка. Метод Лагранжа нахождения частного решения неоднородных уравнений. /Пр/	2	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.7Л2.7 Л2.9Л3.2 Э1	0	
9.4	Дифференциальные уравнения. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида, метод подбора их частного решения /Ср/	2	40	ОПК-1	Л1.3Л2.7 Л2.9Л3.2 Э1	0	
	Раздел 10. 1. Алгебра и геометрия (1семестр)						
10.1	Определители. Матрицы. Линейные операции над матрицами. Умножение матриц. Обратная матрица. Решение систем линейных уравнений методом Крамера, Гаусса, матричным методом. /Лек/	1	3	ОПК-1	Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.3 Э2	0	
10.2	Решение систем линейных уравнений методом Крамера, Гаусса, матричным методом. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.2Л2.2Л3. 3 Э2	0	
10.3	Прямая в пространстве. Взаимное расположение прямых. Плоскость. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.3 Э2	0	
10.4	Векторная алгебра. Линейные операции над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов. /Лек/	1	3	ОПК-1	Л1.3Л2.4Л3. 3 Э2	0	
10.5	Решение задач с применением векторной алгебры. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.3Л2.4Л3. 3 Э2	0	
10.6	Определители, Матрицы. Решение систем линейных уравнений. /Ср/	1	16	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.4Л3.3 Э2	0	
10.7	Прямая и плоскость в пространстве. /Ср/	1	16	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.4Л3.3 Э2	0	
10.8	Векторная алгебра. /Ср/	1	14	ОПК-1	Л1.3Л2.4Л3. 3 Э2	0	

10.9	Линейная алгебра и аналитическая геометрия /ЗачётСОц/	1	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.3 Э2	0	
10.10	/Зачёт/	1	2			0	
	Раздел 10.						

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Берман Г.Н.	Сборник задач по курсу математического анализа: Учеб. пособие	Санкт-Петербург: Профессия, 2007,
Л1.2	Виноградова П.В., Ереклинец А.Г.	Алгебра и геометрия : Учеб. пособие : в 2 ч. Ч.1:Линейная алгебра. Векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Комплексные числа	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2013,
Л1.3	Шипачев В.С., Тихонов А.Н.	Высшая математика. Полный курс: учеб. для бакалавров	Москва: Юрайт, 2013,
Л1.4	Виноградова П.В., Королева Т.Э.	Интегральное исчисление функции одной переменной: учебное пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2014,
Л1.5	Рукавишников В.А., Рукавишникова Е.И.	Интегральные исчисления функций одной действительной переменной: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2014,
Л1.6	Геворкян П. С.	Высшая математика. Основы математического анализа	Москва: Физматлит, 2007, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68871
Л1.7	Геворкян П. С.	Высшая математика	Москва: Физматлит, 2007, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82346

6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	ХАБИИЖТ. Каф. "Высшая математика"	Аналитическая геометрия на плоскости. Вопросы и задачи для индивидуальных домашних заданий	Хабаровск, 1973,
Л2.2	Погорелов А.В.	Аналитическая геометрия: Учеб. для вузов	Москва: Наука, 1978,
Л2.3	Бермант А.Ф., Араманович И.Г.	Краткий курс математического анализа: учеб. для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2005,
Л2.4	Натансон И.П.	Краткий курс высшей математики: Учеб. для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2005,
Л2.5	Кузнецова Е.В.	Основы математического анализа: предел и непрерывность: Учеб. пособие для вузов	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2006,
Л2.6	Кулик А.В., Плотникова Т.Г.	Дифференцирование: практикум по решению задач	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2008,
Л2.7		Решebник к сборнику задач по курсу математического анализа Бермана: учеб. пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2008,
Л2.8	Кузнецова Е.В.	Предел и непрерывность: сб. задач	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2011,
Л2.9	Костина Г.В., Марченко Л.В.	Обыкновенные дифференциальные уравнения: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2012,

6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Костина Г.В., Марченко Л.В.	Исследование функций и построение графиков: Метод. указания к вып. типового расчета	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2007,
Л3.2	Гамоля Л.Н., Ющенко Н.Л.	Дифференциальные уравнения: метод. пособие по выполнению расчетно-графической работы	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2014,

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.3	Павлова Л.С.	Методическое пособие по линейной алгебре: Учебное пособие	Москва: Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, 2015, https://znanium.com/catalog/document?id=122155

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Краткий курс математического анализа: учебник в 2 т. Кудрявцев Л.Д. Издатель: Физматлит, 2009	http://biblioclub.ru/index.php?page=search_red
Э2	Буров А.Н. Соснина Э.Г. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебное пособие - Новосибирск, НГТУ - 2012, 186 с.	http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=228751

6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

6.3.1 Перечень программного обеспечения

АСТ тест - Комплекс программ для создания банков тестовых заданий, организации и проведения сеансов тестирования, лиц. АСТ.РМ.А096.Л08018.04, дог.372
Free Conference Call (свободная лицензия)
Zoom (свободная лицензия)

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

Профессиональная база данных, информационно-справочная система КонсультантПлюс - http://www.consultant.ru
Технические материалы для студентов - www.technofile.ru
Новая электронная библиотека - www.newlibrary.ru
Федеральный портал Российское образование - www.edu.ru
Общероссийский математический портал http://www.mathnet.ru/
Интернет библиотека Виталия Арнольда - http://ilib.mccme.ru/

7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Аудитория	Назначение	Оснащение
1201	Учебная аудитория для проведения практических занятий и лекций.	комплект учебной мебели, доска.
1203	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.	комплект учебной мебели, доска, экран для переносного мультимедийного проектора. Технические средства обучения: переносной проектор.
1204	Учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	комплект учебной мебели, доска.
249	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
3322	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
423	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. зал электронной информации	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Самостоятельная работа студента является важным элементом изучения дисциплины «Математический анализ». Усвоение материала дисциплины на лекциях, практических занятиях и в результате самостоятельной подготовки и изучения отдельных вопросов дисциплины, позволят студенту подойти к промежуточному контролю подготовленным, и потребует лишь повторения ранее пройденного материала.

Знания, накапливаемые постепенно в различных ракурсах, с использованием противоположных мнений и взглядов на ту

или иную правовую проблему являются глубокими и качественными, и позволяют формировать соответствующие компетенции как итог образовательного процесса.

Для систематизации знаний по дисциплине первоначальное внимание студенту следует обратить на рабочую программу курса, которая включает в себя разделы и основные проблемы дисциплины, в рамках которых и формируются вопросы для промежуточного контроля. Поэтому студент, заранее ознакомившись с программой курса, может лучше сориентироваться в последовательности освоения курса с позиций организации самостоятельной работы.

Организация деятельности студента по видам учебных занятий.

Лекция

Работа на лекции является очень важным видом студенческой деятельности для изучения дисциплины, т.к. лектор излагает основные теоретические положения учебного материала, изложенного в основной и дополнительной учебной литературе и показывает их практическое применение. Краткие записи лекций (конспектирование) помогает усвоить материал.

Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. или подчеркивать красной ручкой. Целесообразно разработать собственную символику, сокращения слов, что позволит сконцентрировать внимание студента на важных сведениях. Прослушивание и запись лекции можно производить при помощи современных устройств (диктофон, ноутбук, нетбук и т.п.). Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор, в том числе нормативно-правовые акты соответствующей направленности. По результатам работы с конспектом лекции следует обозначить вопросы, термины, материал, который вызывают трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Лекционный материал является базовым, с которого необходимо начать освоение соответствующего раздела или темы.

Практические занятия Проработка рабочей программы дисциплины, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Ознакомление с темами и планами практических занятий. Анализ основной нормативно-правовой и учебной литературы, после чего работа с рекомендованной дополнительной литературой.

Подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстами нормативно-правовых актов. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение задач выданных студенту для решения самостоятельно. Устные ответы студентов по контрольным вопросам на практических занятиях. Ответы должны быть компактным и вразумительным, без неоправданных отступлений и рассуждений. Студент должен излагать (не читать) изученный материал свободно. В случае неточностей и (или) непонимания какого-либо вопроса пройденного материала студенту следует обратиться к преподавателю для получения необходимой консультации и разъяснения возникшей ситуации.

Расчетно-графическая работа (РГР). РГР выполняется с целью закрепления знаний, полученных студентом в ходе лекционных и практических занятий и приобретения навыков самостоятельного решения задач. Выполнение РГР призвано оперативно установить степень усвоения студентами учебного материала дисциплины и формирования соответствующих компетенций. РГР может включать знакомство с основной, дополнительной и нормативной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в теме и (или) использования полученной информации для решения задач. Содержание подготовленного студентом решения задач РГР должно показать знание студентом теории и практического его применения.

РГР выполняется студентом, в срок установленный преподавателем в письменном (печатном или рукописном) виде. Перед написанием работы необходимо внимательно ознакомиться с содержанием вопросов и кейс-задач по лекции, учебнику, изучить действующее законодательство и рекомендуемую литературу, действующее налоговое законодательство и в необходимых случаях – арбитражную, судебную и правоприменительную практику. Ответы на контрольные вопросы должны быть полными, обстоятельно изложены и в целом раскрывающими содержание вопроса. Используя нормативный материал, нужно давать точные и конкретные ссылки на соответствующие нормативные акты: указать их название, кем и когда они приняты, где опубликованы (указывать действующие редакции нормативных актов). При этом очень важно обращаться непосредственно к самим актам, точно излагать содержание, а не воспроизводить их положения на основании учебной литературы или популярной литературы. Инструкция по выполнению требований к оформлению контрольной работы находится в методических материалах. Кейс-задача это проблемное задание, в котором студенту предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы. Кейс-задача решается исключительно на основе норм действующего законодательства. Кейс-задачи доводятся до сведения студентом преподавателем, ведущим данную дисциплину, а также устанавливаются сроки их сдачи на проверку. Процедура разрешения кейс-задач доводится до сведения студентов преподавателем.

Тест

Тест это система стандартизированных вопросов (заданий) позволяющих автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Тесты могут быть аудиторными и вне аудиторными. О проведении теста, его формы, а также раздел (темы) дисциплины, выносимые на тестирование, доводит до сведения студентов преподаватель.

Подготовка к экзамену

При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рабочую программу дисциплины, нормативную, учебную и рекомендуемую литературу. Основное в подготовке к сдаче экзамена - это повторение всего материала дисциплины, по которому необходимо сдавать экзамен. При подготовке к сдаче экзамена студент весь объем работы должен распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к экзамену, контролировать каждый день выполнение намеченной работы. В период подготовки к экзамену студент вновь обращается к уже изученному (пройденному) учебному материалу. Подготовка студента к экзамену включает в себя три этапа: самостоятельная работа в течение семестра; непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса; подготовка к ответу на задания, содержащиеся в билетах (тестах) экзамена. Экзамен проводится по билетам (тестам), охватывающим весь

пройденный материал дисциплины, включая вопросы, отведенные для самостоятельного изучения.

Самостоятельная работа проводится с целью: систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся; углубления и расширения теоретических знаний студентов; формирования умений использовать учебную и специальную литературу при решении задач; развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности, организованности; формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации; формирования профессиональных компетенций; развитию исследовательских умений студентов. Формы и виды самостоятельной работы студентов: чтение основной и дополнительной литературы – самостоятельное изучение материала по рекомендуемым литературным источникам; работа с библиотечным каталогом, самостоятельный подбор необходимой литературы; работа со словарем, справочником; поиск необходимой информации в сети Интернет; конспектирование источников; реферирование источников; самостоятельное решение задач, подготовка к различным формам текущей и промежуточной аттестации (к тестированию, контрольной работе, зачету, экзамену); выполнение домашних работ; самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, задачи, тесты). Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения: библиотеку с читальным залом, укомплектованную в соответствии с существующими нормами; учебно-методическую базу учебных кабинетов, лабораторий и зала кодификации; компьютерные классы с возможностью работы в Интернет; аудитории (классы) для консультационной деятельности; учебную и учебно-методическую литературу, разработанную с учетом увеличения доли самостоятельной работы студентов, и иные методические материалы. Перед выполнением обучающимися вне аудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультирование по выполнению задания, который включает цель задания, его содержания, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. Во время выполнения обучающимися вне аудиторной самостоятельной работы и при необходимости преподаватель может проводить индивидуальные и групповые консультации. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами обучающихся в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся. Контроль самостоятельной работы студентов предусматривает: соотнесение содержания контроля с целями обучения; объективность контроля; валидность контроля (соответствие предъявляемых заданий тому, что предполагается проверить); дифференциацию контрольно-измерительных материалов.

Формы контроля самостоятельной работы: просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы преподавателем; организация самопроверки, взаимопроверки выполненного задания в группе; обсуждение результатов выполненной работы на занятии; проведение письменного опроса; проведение устного опроса; организация и проведение индивидуального собеседования; организация и проведение собеседования с группой, защита отчетов.

Вариант 1: Проведение учебного процесса может быть организовано с использованием ЭИОС университета и в цифровой среде (группы в социальных сетях, электронная почта, видеосвязь и др. платформы). Учебные занятия с применением ДОТ проходят в соответствии с утвержденным расписанием. Текущий контроль и промежуточная аттестация обучающихся проводится с применением ДОТ.

Вариант 2: Дисциплина реализуется с применением ДОТ.

Оценочные материалы при формировании рабочих программ дисциплин (модулей)

Направление: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль): Программное обеспечение виртуальной и дополненной реальности

Дисциплина: Высшая математика

Формируемые компетенции:

1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.

Показатели и критерии оценивания компетенций

Объект оценки	Уровни сформированности компетенций	Критерий оценивания результатов обучения
Обучающийся	Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень Высокий уровень	Уровень результатов обучения не ниже порогового

Шкалы оценивания компетенций при сдаче экзамена или зачета с оценкой

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
		Экзамен или зачет с оценкой
Низкий уровень	Обучающийся: -обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала; -допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой; -не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Обучающийся: -обнаружил знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности; -справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; -знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; -допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Обучающийся: - обнаружил полное знание учебно-программного материала; -успешно выполнил задания, предусмотренные программой; -усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; -показал систематический характер знаний учебно-программного материала; -способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Хорошо

Высокий уровень	Обучающийся: -обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; -умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; -ознакомился с дополнительной литературой; -усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии; -проявил творческие способности в понимании учебно-программного материала.	Отлично
-----------------	---	---------

Шкалы оценивания компетенций при сдаче зачета

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся: - обнаружил на зачете всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; - допустил небольшие упущения в ответах на вопросы, существенным образом не снижающие их качество; - допустил существенное упущение в ответе на один из вопросов, которое за тем было устранено студентом с помощью уточняющих вопросов; - допустил существенное упущение в ответах на вопросы, часть из которых была устранена студентом с помощью уточняющих вопросов	Зачтено
Низкий уровень	Обучающийся: - допустил существенные упущения при ответах на все вопросы преподавателя; - обнаружил пробелы более чем 50% в знаниях основного учебно-программного материала	Не зачтено

Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оценивается следующим образом:

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Неудовлетворительн	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Знать	Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному-му применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных

Уметь	Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.	Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.
Владеть	Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.

2. Перечень вопросов и задач к экзаменам, зачетам, курсовому проектированию, лабораторным занятиям. Образец экзаменационного билета

1 семестр

1. Определители и их вычисление.
2. Матрицы. Линейные операции над матрицами.
3. Умножение матриц.
4. Обратная матрица.
5. Системы линейных уравнений.
6. Решение систем линейных уравнений методом Крамера, Гаусса, Матричным методом.
7. Векторная алгебра: линейные операции с векторами.
8. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.
9. Прямая на плоскости.
10. Кривые второго порядка.
11. Прямая в пространстве. Взаимное расположение прямых.
12. Плоскость.

2 семестр:

1. Функция одной действительной переменной. Предел и непрерывность.
 1. Производная функции. Правила вычисления производных. Применение логарифмической производной.
 2. Производные функций, заданных в параметрическом виде и неявно.
 3. Дифференциал функции. Правила вычисления. Приближенные вычисления с помощью дифференциала.
 4. Производные и дифференциалы высших порядков.
 5. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши.
 6. Правило Лопиталю, использование его при раскрытии неопределенностей.
 7. Условия постоянства и монотонности функции.
 8. Экстремум функции. Теорема Ферма. Необходимое и достаточные условия экстремума.
 9. Исследование выпуклости вверх (вниз) кривой. Точки перегиба.
 10. Асимптоты функции. Исследование функции с помощью производной и построение ее графика.
11. Функции нескольких переменных. Область определения. Частные производные первого порядка.
12. Полный дифференциал, производная по направлению и градиент функции нескольких

перемен.

13. Частные производные и дифференциалы высших порядков.
14. Экстремум функции двух переменных.
15. Комплексные числа.

3 семестр

1. Определение первообразной функции, свойства.
2. Определение неопределенного интеграла, свойства, геометрический смысл. Таблица основных интегралов.

3. Основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование, замена переменной и интегрирование по частям.

4. Определение, основные свойства и условия существования определенного интеграла.
5. Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона – Лейбница.
6. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле
7. Приложения определенного интеграла в геометрии и физике.
8. Определения, свойства несобственных интегралов первого и второго рода, их вычисление.
9. Сходимость числового ряда. Свойства сходящихся рядов.
10. Свойства рядов с неотрицательными членами, достаточные признаки их сходимости.
11. Абсолютная и условная сходимости знакопеременных числовых рядов, их свойства.
12. Теорема Лейбница о сходимости знакочередующегося ряда, её следствие.
13. Область сходимости функционального ряда, признак и свойства равномерно сходящихся функциональных рядов.

14. Радиус и интервал сходимости степенного ряда, свойства степенного ряда.

15. Разложение функций в степенные ряды (Тейлора, Маклорена).
16. Задачи, приводящие к понятию двойного интеграла. Определение и основные его свойства.

17. Вычисление двойного интеграла в декартовых и полярных координатах.

18. Приложения двойного интеграла в геометрии и физике.

19. Определение и основные свойства тройного интеграла.

20. Вычисление тройного интеграла в декартовых, сферических и цилиндрических координатах.

21. Приложения тройного интеграла в геометрии и физике.

22. Определение, основные свойства и вычисление криволинейного интеграла первого рода.

23. Определение, основные свойства и вычисление криволинейного интеграла второго рода.

24. Физические задачи, приводящие к обыкновенным дифференциальным уравнениям.

Основные понятия теории обыкновенных дифференциальных уравнений.

25. Дифференциальные уравнения I порядка. Изоклины. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Особые решения.

26. Дифференциальные уравнения с разделенными и разделяющимися переменными.

27. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах.

28. Однородные дифференциальные уравнения I-го порядка.

29. Линейные дифференциальные уравнения I-го порядка, уравнения Бернулли.

30. Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Понятие о краевых задачах.

Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.

31. Однородные линейные дифференциальные уравнения II порядка. Теорема о структуре их общих решений.

32. Однородные линейные дифференциальные уравнения II порядка с постоянными коэффициентами.

33. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения II порядка. Теорема о структуре их общих решений. Понятие о методе Лагранжа (вариации произвольных постоянных) для нахождения частного решения.

34. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения II порядка с постоянными коэффициентами. Метод подбора частных решений неоднородных линейных дифференциальных уравнений II порядка с правой частью специального вида.

3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.

В приложениях

Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере УИТ ДВГУПС, а также на сайте Университета в разделе СДО ДВГУПС (образовательная среда в личном кабинете преподавателя).

Соответствие между бальной системой и системой оценивания по результатам тестирования устанавливается посредством следующей таблицы:

Объект оценки	Показатели оценивания результатов обучения	Оценка	Уровень результатов обучения
Обучающийся	60 баллов и менее	«Неудовлетворительно»	Низкий уровень
	74 – 61 баллов	«Удовлетворительно»	Пороговый уровень
	84 – 75 баллов	«Хорошо»	Повышенный уровень
	100 – 85 баллов	«Отлично»	Высокий уровень

4. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета, курсового проектирования.

Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительн	Удовлетворитель	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)	Полное несоответствие по всем вопросам.	Значительные погрешности.	Незначительные погрешности.	Полное соответствие.
Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли	Полное несоответствие критерию.	Значительное несоответствие критерию.	Незначительное несоответствие критерию.	Соответствие критерию при ответе на все вопросы.
Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы	Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы	Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.).	Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы.	Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.
Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы	Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.	Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко.	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.	Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер.
Качество ответов на дополнительные вопросы	На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.	Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.	1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя.	Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.