

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 15.03.01 Машиностроение

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 09.08.2021 № 727

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

**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 **12 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	432	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены (семестр) 3
контактная работа	180	зачёты (семестр) 1
самостоятельная работа	216	зачёты с оценкой 2
часов на контроль	36	РГР 1 сем. (1), 3 сем. (1)

**Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)**

Семестр (<Курс>.<Семес- тр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		3 (2.1)		Итого	
	Неделя		16 5/6		18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	16	16	16	16	64	64
Практические	32	32	32	32	32	32	96	96
Контроль самостоятельно й работы	8	8	6	6	6	6	20	20
Итого ауд.	64	64	48	48	48	48	160	160
Контактная работа	72	72	54	54	54	54	180	180
Сам. работа	108	108	54	54	54	54	216	216
Часы на контроль					36	36	36	36
Итого	180	180	108	108	144	144	432	432

**1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.1	Линейная алгебра. Векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функций одного переменного. Интегральное исчисление функций одного переменного. Функции нескольких переменных. Комплексные числа. Дифференциальные уравнения. Ряды. Теория вероятностей. Математическая статистика.
-----	---

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Код дисциплины:	Б1.О.07
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Школьный курс математики
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Экономика
2.2.2	Сопrotивление материалов
2.2.3	
2.2.4	

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

**ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;**

**Знать:**

Естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

**Уметь:**

Использовать естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

**Владеть:**

Навыками использования естественнонаучных и общинженерных знания, методов математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

**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	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Лекционные занятия 1 семестр</b>						
1.1	Линейная алгебра. Определители, матричное исчисление. Матрицы, операции над ними, свойства этих операций. Определители, их свойства, вычисление. Обратная матрица. Методы нахождения обратной матрицы к невырожденной. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.10Л2.4 Л2.5Л3.11 Э1	0	
1.2	Векторная алгебра. Векторы. Линейные операции над ними, свойства. Скалярное, векторное, смешанное произведение векторов, их свойства и применение. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.10Л2.4 Л2.5Л3.11 Э1	0	
1.3	Линейные преобразования. Линейные (векторные) пространства. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.3 Л1.10Л2.4 Л2.5Л3.11 Э1	0	
1.4	Аналитическая геометрия на плоскости. Прямоугольная и полярная системы координат. Прямая линия на плоскости. Угол между прямыми линиями. Расстояние от точки до прямой линии /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.10Л2.4 Л2.5Л3.11 Э1	0	

1.5	Кривые второго порядка. Окружность, эллипс, гипербола, парабола, их геометрические свойства. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.5Л3.11 Э1	0	
1.6	Аналитическая геометрия в пространстве. Плоскость и прямая в пространстве. Уравнения плоскости и прямой в пространстве. Углы между плоскостями, между прямыми линиями, между прямой и плоскостью. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.5Л3.11 Э1	0	
1.7	Поверхности второго порядка. Цилиндрические поверхности. Сфера. Конусы. Эллипсоид. Гиперboloиды. Параболоиды. Геометрические свойства этих поверхностей, исследование их формы методом сечений. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.5Л3.11 Э1	0	
1.8	Функция одной действительной переменной. Понятие отображения (функции, оператора). Числовые функции. Классификация функций одной действительной переменной по свойствам. Элементарные функции, их классификация. Последовательности. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.4 Л2.5Л3.11 Э1	0	
1.9	Предельное исчисление ФОДП. Предел функции одной действительной переменной на бесконечности и в точке. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их связь и свойства. Основные свойства пределов. Первый и второй замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых функций. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.4 Л2.5Л3.11 Э1	0	
1.10	Непрерывность ФОДП. Непрерывность функции одной действительной переменной в точке. Точки разрыва функции и их классификация. Функции, непрерывные на отрезке, их свойства. /Лек/	1	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.5Л3.8 Л3.11 Э1	0	
1.11	Определенный интеграл как предел интегральных сумм. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Приложение интегралов к вычислению площадей плоских фигур, длин дуг кривых, объемов тел и площадей поверхностей вращения. Физические приложения определенного интеграла. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.5Л3.8 Л3.11 Э1	0	
1.12	Дифференциальное исчисление ФОДП. Производная функции в точке. Дифференцируемость и дифференциал функции в точке. Правила нахождения производной и дифференциала функций. Понятие о логарифмической производной. Производные и дифференциалы высших порядков. Производные функций, заданных в параметрическом виде и неявно. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.5Л3.8 Л3.11 Э1	0	
1.13	Основные теоремы о дифференцируемых функциях. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши, Лопитала и их применение. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.5Л3.11 Э1	0	

1.14	Исследование функций и построение графиков. Условия постоянства и монотонности функции. Локальный экстремум, условия его существования. Глобальный экстремум. Выпуклость функции и ее точки перегиба. Условия выпуклости функции и существования точки перегиба. Асимптоты функции. Общая схема исследования функции и построение ее графика. /Лек/	1	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.9Л2.1 Л2.4Л3.11 Э1	0	
<b>Раздел 2. Практика 1 сем</b>							
2.1	Действия с матрицами. Приведение матрицы к ступенчатому виду с помощью элементарных преобразований. Определители второго и третьего порядка, их вычисление. Нахождение обратной матрицы к невырожденной. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.10Л2.4Л3. .11 Э1	0	
2.2	Решение систем линейных уравнений с помощью формул Крамера и методом Гаусса. Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.3Л2.4Л3. 11 Э1	0	
2.3	Контрольная работа №1: "Решение систем линейных уравнений". /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.3Л2.4Л3. 11 Э1	0	
2.4	Векторы. Действия с ними. Скалярное произведение векторов, его применение при решении задач. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.4Л3. 11 Э1	0	
2.5	Векторное и смешанное произведения векторов, их применение при решении задач. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.3Л2.4 Л2.5Л3.2 Э1	0	
2.6	Решение задач на прямую линию и кривые второго порядка на плоскости. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.3Л2.4 Л2.5Л3.2 Э1	0	
2.7	Решение задач на прямую и плоскость в пространстве. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.4 Л2.5Л3.11 Э1	0	
2.8	Поверхности второго порядка. Линейные (векторные) пространства. Линейные преобразования. /Пр/	1	4	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.4Л3. 11 Э1	0	
2.9	Нахождение области определения функции. Исследование функции на периодичность, четность (нечетность), ограниченность, монотонность. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.3 Л1.9Л2.4Л3. 2 Л3.11 Э1	0	
2.10	Вычисление пределов функций в точке и на бесконечности. Нахождение пределов функций с помощью первого замечательного предела. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.9Л2.4Л3. 2 Л3.11 Э1	0	
2.11	Нахождение пределов функций с помощью второго замечательного предела, следствий. Исследование функций на непрерывность. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.4Л3. 2 Л3.11 Э1	0	

2.12	Контрольная работа №2: «Предел функции». /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.4Л3.2 Л3.11 Э1	0	
2.13	Нахождение производных и дифференциалов функций с помощью таблицы, правил дифференцирования, логарифмической производной. Дифференцирование функций, заданных параметрически и неявно. Нахождение производных и дифференциалов высших порядков. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.2 Л3.11 Э1	0	
2.14	Вычисление пределов с применением правила Лопиталя. Исследование функций на монотонность, на наличие экстремумов. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.2 Л3.11 Э1	0	
2.15	Исследование функций на выпуклость, на наличие точек перегиба. Нахождение асимптот функции. Построение графиков элементарных функций по проведенному исследованию. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.2 Л3.11 Э1	0	
<b>Раздел 3. Самостоятельная работа 1 сем</b>							
3.1	Изучение литературы теоретического курса /Ср/	1	26	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.10Л2.4 Л2.5Л3.2 Л3.8 Л3.11 Э1	0	
3.2	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	1	36	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.10Л2.4 Л2.5Л3.2 Л3.11 Э1	0	
3.3	Самостоятельное решение задач /Ср/	1	30	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.10Л2.4 Л2.5Л3.2 Л3.11 Э1	0	
3.4	Подготовка к зачету /Ср/	1	8	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.10Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.3 Л3.11 Э1	0	
3.5	Выполнение РГР /Ср/	1	8	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.10Л2.4 Л2.5Л3.10 Л3.11 Э1	0	
<b>Раздел 4. Контроль 1 сем</b>							
4.1	/Зачёт/	1	0	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.10Л2.4 Л2.5Л3.2 Л3.11 Э1	0	
<b>Раздел 5. Лекции 2 сем</b>							

5.1	Интегрирование ФОДП. Неопределенный интеграл. Понятия первообразной функции и неопределенного интеграла, их свойства. Методы интегрирования. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.3 Л1.9Л2.5Л3.8	0	
5.2	Определенный интеграл. Классы интегрируемых функций. Свойства определенного интеграла. Методы вычисления определенных интегралов. Приложения определённых интегралов. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.3Л2.5Л3.6 Л3.8	0	
5.3	Несобственные интегралы. Несобственные интегралы первого и второго рода. /Лек/	2	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.5 Л3.11 Э1	0	
5.4	Линейные дифференциальные уравнения, однородные и неоднородные. Понятие общего решения. Метод Лагранжа вариации произвольных постоянных. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. ЛДУ с правой частью специального вида. Приближенное решение ОДУ. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.5 Л3.11 Э1	0	
5.5	Функции многих действительных переменных. График, линии и поверхности уровней, предел, непрерывность, частные производные первого порядка, полный дифференциал функций многих действительных переменных. Производная по направлению, градиент. Определения частных производных и дифференциалов высших порядков функции многих действительных переменных. Условия существования экстремумов, наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных в замкнутой области /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1Л3.3 Л3.11 Э1	0	
5.6	Ряды. Понятия числового ряда, его суммы, сходимости. Свойства сходящихся рядов. Ряды с неотрицательными членами, свойства, признаки сходимости. Знакопеременные и знакочередующиеся числовые ряды. Понятие абсолютной и условной сходимости рядов, их свойства. Область сходимости функционального ряда. Равномерная сходимость функционального ряда. Степенные ряды, их свойства. Теорема Абеля. Разложение функций в степенные ряды. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение основных элементарных функций в ряд Маклорена. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1Л3.3 Л3.11 Э1	0	
5.7	Основные понятия гармонического анализа. Понятие тригонометрического ряда Фурье, условия его сходимости. Разложение функции на гармонические составляющие (гармоники). /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.3 Л3.11 Э1	0	



<b>Раздел 6. Практика 2 сем</b>							
6.1	Нахождение неопределенного интеграла непосредственным интегрированием, методом интегрирования по частям. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.4Л3.6 Л3.8 Л3.11 Э1	0	
6.2	Применение метода подстановки при нахождении неопределенных интегралов /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.4Л3.6 Л3.8 Л3.11 Э1	0	
6.3	Интегрирование элементарных дробей. Применение разложения правильной рациональной дроби на элементарные при интегрировании рациональных функций. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.4Л3.6 Л3.8 Л3.11 Э1	0	
6.4	Использование замены переменной при интегрировании иррациональных и тригонометрических функций. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.4Л3.6 Л3.8 Э1	0	
6.5	Вычисление определенного интеграла с помощью формулы Ньютона - Лейбница, интегрирование подстановкой и по частям. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.4Л3.6 Э1	0	
6.6	Применение интегралов при решении некоторых геометрических и физических задач. Несобственные интегралы, исследование их сходимости. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.4Л3.3 Л3.5 Э1	0	
6.7	Контрольная работа №3 «Интегрирование функций одной действительной переменной». /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.4Л3.3 Л3.5 Э1	0	
6.8	Нахождение областей определений, линий и поверхностей уровней, частных производных первого порядка функции двух и трех переменных /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.4Л3.5 Э1	0	
6.9	Нахождение производных по направлению, градиентов; полного дифференциала, частных производных и дифференциалов высших порядков функций двух и трех переменных. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.4Л2.3 Л2.4Л3.3 Л3.5 Э1	0	
6.10	Нахождение экстремумов функции двух переменных, наибольшего и наименьшего значений функции в замкнутой области /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.5Л3.3 Э1	0	
6.11	Исследование числовых рядов на сходимость по определению, с помощью свойств сходящихся рядов. Использование достаточных признаков при исследовании рядов с неотрицательными членами на сходимость. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.5Л3.4 Э1	0	
6.12	Исследование знакопередающихся рядов на сходимость с помощью теоремы Лейбница, определение характера их сходимости (абсолютная, условная). /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.4 Л3.9 Э1	0	
6.13	Нахождение промежутков сходимости степенных рядов. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.5Л3.4 Л3.9 Э1	0	

6.14	Разложение функций в степенные ряды. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.5Л3.4 Л3.9 Э1	0	
6.15	Контрольная работа №4 «Ряды». /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.4Л3.4 Л3.9 Э1	0	
6.16	Разложение периодической функции в ряд Фурье. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.4Л3.4 Л3.9 Э1	0	
<b>Раздел 7. Самостоятельная работа 2 сем</b>							
7.1	Изучение литературы теоретического курса /Ср/	2	26	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1	0	
7.2	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	2	20	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1	0	
7.3	Подготовка к зачету /Ср/	2	8	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1	0	
<b>Раздел 8. Контроль 2 сем</b>							
8.1	Подготовка к зачету /ЗачётСОц/	2	0	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Л3.11 Э1	0	
<b>Раздел 9. Лекции 3 сем</b>							
9.1	Кратные и криволинейные интегралы. Определения двойного и тройного интегралов, основные свойства, вычисление. Определения криволинейных интегралов первого и второго рода, основные свойства, вычисление. Формула Грина, ее приложения. Применения кратных и криволинейных интегралов в геометрии и физике. /Лек/	3	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.9Л2.4Л3. 6 Э1	0	

9.2	Элементы теории поля. Понятия скалярного и векторного полей. Некоторые характеристики скалярного и векторного полей /Лек/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.6 Э1	0	
9.3	Теория функции комплексного переменного. Комплексные числа. Основные понятия. Формы записи комплексных чисел, действия над ними. Основные элементарные функции комплексного переменного. Дифференцирование функций и интегрирование функций комплексного переменного. /Лек/	3	4	ОПК-1	Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1	0	
9.4	Обыкновенные дифференциальные уравнения. Задачи, приводящие к обыкновенным дифференциальным уравнениям первого порядка. Основные понятия. Уравнения с разделяющимися переменными, в полных дифференциалах, однородные, линейные первого порядка, методы их решения. /Лек/	3	2	ОПК-1	Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1	0	
9.5	Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения, допускающие понижение порядка. Однородные и неоднородные линейные уравнения второго порядка, теоремы о структурах их общих решений. Общее решение однородного линейного уравнения с постоянными коэффициентами. Метод Лагранжа нахождения частного решения неоднородного линейного уравнения, метод подбора частного решения уравнения с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. /Лек/	3	4	ОПК-1	Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1	0	
<b>Раздел 10. Практика 3 сем</b>							
10.1	Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах. /Пр/	3	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.4Л3.6 Л3.7 Л3.8 Э1	0	
10.2	Вычисление двойного интеграла в полярных координатах. Решение некоторых геометрических и физических задач с помощью двойного интеграла. /Пр/	3	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.4Л3.5 Л3.6 Л3.8 Э1	0	
10.3	Вычисление тройного интеграла в декартовых, цилиндрических и сферических координатах. Решение некоторых геометрических и физических задач с помощью тройного интеграла. /Пр/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.9Л2.1 Л2.4Л3.5 Л3.6 Л3.8 Э1	0	
10.4	Вычисление криволинейных интегралов первого и второго рода. /Пр/	3	2	ОПК-1	Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.3 Л2.4Л3.7 Л3.12 Л3.13 Э1	0	
10.5	Формула Грина. Восстановление функции по ее полному дифференциалу. Нахождение некоторых характеристик скалярного и векторного поля. /Пр/	3	2	ОПК-1	Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.3 Л2.4Л3.7 Л3.12 Л3.13 Э1	0	

10.6	Контрольная работа № 5: «Интегрирование функций нескольких переменных» /Пр/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.9Л2.1 Л2.4Л3.2 Л3.11 Э1	0	
10.7	Геометрическое изображение комплексных чисел и три формы записи Действия над комплексными числами /Пр/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.9Л2.1 Л2.4Л3.2 Л3.11 Э1	0	
10.8	Нахождение действительных, мнимых частей, значений, производных от функций комплексной переменной. /Пр/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.9Л2.1 Л2.4Л3.2 Л3.11 Э1	0	
10.9	Вычисление криволинейных интегралов в комплексной области. /Пр/	3	2	ОПК-1	Л1.3 Л1.9Л2.1 Л2.4Л3.2 Л3.11 Э1	0	
10.10	Решение обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными и в полных дифференциалах /Пр/	3	2	ОПК-1	Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.4Л3.3 Л3.5 Л3.11 Э1	0	
10.11	Нахождение общих и частных решений дифференциальных уравнений однородных и линейных первого порядка /Пр/	3	2	ОПК-1	Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.4Л3.3 Л3.11 Э1	0	
10.12	Контрольная работа № 6 «Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка». /Пр/	3	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.4Л3.3 Л3.11 Э1	0	
10.13	Интегрирование дифференциальных уравнений высших порядков. Решение однородных линейных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами. /Пр/	3	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.5 Л3.11 Э1	0	
10.14	Нахождение решений неоднородных линейных дифференциальных уравнений второго порядка. Метод подбора частных решений неоднородных уравнений с правой частью специального вида. /Пр/	3	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.5 Л3.11 Э1	0	
10.15	Контрольная работа №7: "«Обыкновенные дифференциальные уравнения второго порядка" /Пр/	3	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.5 Л3.11 Э1	0	
10.16	Решение систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. /Пр/	3	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л3.5 Л3.11 Э1	0	
	<b>Раздел 11. Самостоятельная работа 3 сем</b>						
11.1	Подготовка к занятиям, изучение литературы /Ср/	3	26	ОПК-1	Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.3Л3.7 Л3.12 Л3.13 Э1	0	

11.2	Самостоятельное решение задач /Ср/	3	20	ОПК-1	Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.3Л3.7 Л3.12 Л3.13 Э1	0	
11.3	Выполнение РГР /Ср/	3	8	ОПК-1	Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.3Л3.7 Л3.12 Л3.13 Э1	0	
<b>Раздел 12. Контроль 3 сем</b>							
12.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	3	36	ОПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.3 Л3.5 Л3.6 Л3.8 Л3.11 Э2	0	

## 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	Письменный Д.Т.	Конспект лекций по высшей математике: полный курс: учеб. для вузов	Москва: Айрис Пресс, 2010,
Л1.2	Якунина М.И., Гамалей В.Г.	Дифференциальное исчисление функций одной переменной: метод. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2011,
Л1.3	Шипачев В.С., Тихонов А.Н.	Высшая математика. Полный курс: учеб. для бакалавров	Москва: Юрайт, 2013,
Л1.4	Агафонов С.А., Герман А.Д., Зарубин В.С.	Дифференциальные уравнения: учеб. для вузов	Москва: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011,
Л1.5	Логинов В. А.	Теория вероятностей и математическая статистика	Москва: Альтаир МГАВТ, 2013, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429681">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429681</a>
Л1.6	Колемаев В. А., Калинина В. Н.	Теория вероятностей и математическая статистика	Москва: Юнити-Дана, 2015, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=436721">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=436721</a>
Л1.7	Гмурман В.Е.	Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учеб. пособие для прикладного бакалавриата	Москва: Юрайт, 2016,
Л1.8	Гмурман В.Е.	Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. для прикладного бакалавриата	Москва: Юрайт, 2016,
Л1.9	Туганбаев А. А.	Функции нескольких переменных и кратные интегралы	Москва: Флинта, 2011, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=103834">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=103834</a>
Л1.10	Я. С. Бугров, С. М. Никольский	Высшая математика Т. 2 : Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии: учеб. для академического бакалавриата : в 3-х т.	Москва : Юрайт, 2016,

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Петрушко И.М.	Курс высшей математики. Кратные интегралы. Векторный анализ. Лекции и практикум: учеб. пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2008,

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.2	Кельберт М. Я., Сухов Ю. М.	Вероятность и статистика в примерах и задачах	Москва: МЦНМО, 2010, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=63156">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=63156</a>
Л2.3	Л.А. Альсевич	Дифференциальные уравнения	Минск: Вышэйшая школа, 2012, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=135999">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=135999</a>
Л2.4	Данко П.Е., Попов А.Г.	Высшая математика в упражнениях и задачах: Учебник	ОНИКС 21 век. Мир и образование. , 2007,
Л2.5	Степаненко Е. В., Степаненко И. Т.	Математика. Основной курс	Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=444660">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=444660</a>

**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.	Ряды Фурье и их приложения: метод. указания к проведению практич. занятий	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2011,
Л3.2	Кузнецова Е.В.	Предел и непрерывность: сб. задач	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2011,
Л3.3	Лиховодова Т.Б.	Дифференциальные уравнения в задачах и приложениях: сборник задач: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2012,
Л3.4	Матвеева Е.В.	Ряды: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2012,
Л3.5	Костина Г.В., Марченко Л.В.	Обыкновенные дифференциальные уравнения: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2012,
Л3.6	Суляндзига Е.П., Ушакова Г.А.	Интегрирование функций одной переменной: практикум	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2013,
Л3.7	Чеботарев В.И.	Теория вероятностей: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2014,
Л3.8	Виноградова П.В., Королева Т.Э.	Математический анализ: интегралы: учебное пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2015,
Л3.9	Жукова В.И., Ющенко Н.Л.	Преобразования Фурье: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2015,
Л3.10	М. А. Городилова, Г. В. Костина	Ряды. Приложения рядов: метод. пособие по решению задач	Хабаровск : Изд-во ДВГУПС, 2016,
Л3.11	Пайметов Н.Г., Баженова Т.И.	Высшая математика: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2016,
Л3.12	Кузнецов В.А., Поличка А.Е.	Теория вероятностей и математическая статистика: случайные события и величины: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2016,
Л3.13	Кузнецов В.А., Поличка А.Е.	Теория вероятностей и математическая статистика: случайные события и величины: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2016,

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

Э1	Электронный каталог НТБ	<a href="http://ntb.festu.khv.ru">http://ntb.festu.khv.ru</a> ; <a href="http://edu.dvgups.ru">http://edu.dvgups.ru</a>
Э2	Гусева, Е.Н. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Е.Н. Гусева. - М. : Флинта, 2011. - 220 с. - ISBN 978-5-9765-1192-7	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=83543">//biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=83543</a>

**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**

Windows XP - Операционная система, лиц. 46107380
Office Pro Plus 2007 - Пакет офисных программ, лиц.45525415
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 - <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>
--

## 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.
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)

### МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ «Высшая математика».

Приступая к изучению дисциплины, студенту необходимо ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий, сроки написания расчетно-графических и контрольных работ.

Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения письменных заданий.

После этого у студента должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть в процессе освоения дисциплины.

#### Рекомендации к лекционным занятиям

В ходе лекционных занятий студенту необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

#### Рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Студентам рекомендуется ознакомиться с теоретическим материалом по конспектам лекций, учебных пособий и книг, рекомендованных преподавателем по соответствующим разделам для подготовки к практическому занятию. Необходимо проработать материал, представленный в примерах на занятиях, выполнить домашнее задание. При необходимости посетить консультации.

#### Подготовка к зачету.

При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций (при наличии лекционного курса по дисциплине), рабочую программу дисциплины, нормативную, учебную и рекомендуемую литературу. Основное в подготовке к сдаче зачета - это повторение всего материала дисциплины, по которому необходимо сдавать зачет. При подготовке к сдаче зачета студент весь объем работы должен распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к зачету, контролировать каждый день выполнение намеченной работы. В период подготовки к зачету студент вновь обращается к уже изученному (пройденному) учебному материалу.

При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рабочую программу дисциплины, 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. Подготовка студента к экзамену включает в себя 3 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. При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, образовательные Интернет- ресурсы.

Студенту рекомендуется также в начале учебного курса познакомиться со следующей учебно-методической документацией:

- программой дисциплины;
- перечнем знаний и умений, которыми студент должен владеть;

- учебниками, пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами;
- перечнем вопросов к зачётам и экзамену.

#### Методические указания для выполнения и защиты РГР

РГР выполняется с целью закрепления знаний, полученных студентом в ходе практических занятий, приобретения навыков самостоятельного понимания и применения освоенных методов математического анализа и оперативного установления степени усвоения студентами учебного материала дисциплины и формирования соответствующих компетенций.

При выполнении расчетно-графической работы студенту необходимо изучить соответствующую литературу. РГР выполняются студентом в срок, установленный преподавателем, в письменном (печатном или рукописном) виде в домашних условиях.

Для защиты РГР студент самостоятельно изучает вопросы соответствующего раздела теории, повторяет формулы и определения, необходимые для решения конкретной задачи. Защита РГР происходит на консультации или практическом занятии, в установленное преподавателем время. Положительная отметка, полученная студентом при защите, выступает необходимой составляющей для допуска к экзамену по данной дисциплине.

Содержание подготовленного студентом ответа на поставленные вопросы РГР должно показать знание студентом теории вопроса и практического его разрешения.

#### Темы и содержание расчетно-графических работ

Работа 1 «Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной» (I семестр).

Производные и дифференциалы функций, применение правил их нахождения. Производные функций, заданных в параметрическом виде и неявно. Использование логарифмической производной при дифференцировании. Исследование функций на монотонность, нахождение экстремумов. Исследование выпуклости вверх (вниз) кривой. Нахождение точек перегиба

Работа 2 «Двойные и криволинейные интегралы, их приложения» (III семестр).

Двойные, криволинейные интегралы первого и второго рода, их вычисление, приложения.

#### Вопросы по защите расчетно-графических работ

№ 1 «Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной» (I семестр)

1. Производная функции. Правила вычисления производных. Применение логарифмической производной.
2. Производные функций, заданных в параметрическом виде и неявно.
3. Дифференцируемость, дифференциал функции. Правила вычисления.
4. Правило Лопиталю, использование его при раскрытии неопределенностей.
5. Условия постоянства и монотонности функции.
6. Экстремум функции. Необходимое и достаточные условия экстремума.
7. Исследование выпуклости вверх (вниз) кривой. Точки перегиба. Необходимое и достаточные условия существования точки перегиба.

№ 3. «Двойные и криволинейные интегралы, их приложения» (III семестр)

1. Определение двойного интеграла и основные его свойства.
2. Вычисление двойного интеграла в декартовых и полярных координатах.
3. Приложения двойного интеграла в геометрии и физике.
4. Определение, свойства и вычисление криволинейного интеграла первого рода.
5. Определение, основные свойства и вычисление криволинейного интеграла второго рода.
6. Формула Остроградского – Грина, ее приложения.
7. Приложения криволинейных интегралов в геометрии и физике.

Обеспечение обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов по дисциплине производится с учетом того, чтобы предоставлять этот материал в различных формах так, чтобы инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально (например, с использованием программ-синтезаторов речи).

Для освоения дисциплины будут использованы лекционные аудитории, оснащенные досками для письма, мультимедийное оборудование: проектор, проекционный экран. Для проведения семинарских (практических) занятий - мультимедийное оборудование: проектор, проекционный экран.

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения:



- лекционная аудитория: мультимедийное оборудование, источники питания для индивидуальных технических средств;
- учебная аудитория для практических занятий (семинаров): мультимедийное оборудование;
- аудитория для самостоятельной работы: стандартные рабочие места с персональными компьютерами.

В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусмотрено соответствующее количество мест для обучающихся с учетом ограничений их здоровья.

Для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрено обслуживание по межбиблиотечному абонементу (МБА) с Хабаровской краевой специализированной библиотекой для слепых. По запросу пользователей НТБ инвалидов по зрению, осуществляется информационно-библиотечное обслуживание, доставка и выдача для работы в читальном зале книг в специализированных форматах для слепых.

Разработка при необходимости индивидуальных учебных планов и индивидуальных графиков обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Обучающиеся инвалиды, могут обучаться по индивидуальному учебному плану в установленные сроки с учетом особенностей и образовательных потребностей конкретного обучающегося.

Под индивидуальной работой подразумеваются две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету становятся важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

При составлении индивидуального графика обучения необходимо предусмотреть различные варианты проведения занятий: в академической группе и индивидуально, на дому с использованием дистанционных образовательных технологий.

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.

## Оценочные материалы при формировании рабочих программ дисциплин (модулей)

**Направление: 15.03.01 Машиностроение**

**Направленность (профиль): Аддитивные технологии**

**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

Достиженный 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 оцениваются следующим образом:

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Неудовлетворительно	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

Компетенции ОПК-1:

1 СЕМЕСТР

1. Матрицы, операции над ними, свойства этих операций.
  2. Определители, их свойства, методы вычислений.
  3. Обратная матрица. Методы нахождения обратной матрицы к невырожденной.
  4. Системы линейных уравнений. Исследование систем линейных уравнений. Теорема Кронекера - Капелли.
  5. Применение формул Крамера и обратной матрицы для нахождения решения системы линейных уравнений.
  6. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
  7. Декартовы координаты на прямой линии, на плоскости, в пространстве.
  8. Полярная система координат.
  9. Векторы. Линейные операции над векторами и их свойства. Проекция вектора на ось и на вектор.
  10. Декартовы прямоугольные координаты вектора. Определение скалярного произведения и его свойства.  
Условие ортогональности двух векторов. Механический смысл скалярного произведения. Длина вектора  
скалярное произведение и угол между двумя векторами в координатной форме.
  11. Левая и правая тройки некомпланарных векторов. Векторное произведение двух векторов, его свойства.  
Условие коллинеарности двух векторов.
  12. Смешанное произведение трех векторов, его свойства. Условие компланарности трех векторов.
  13. Выражение векторного и смешанного произведений в координатной форме.
  14. Различные формы уравнения прямой линии на плоскости. Угол между прямыми линиями.
- Расстояние от точки до прямой линии.
15. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола, их геометрические свойства.
  16. Уравнения плоскости и прямой в пространстве. Углы между плоскостями, между прямыми линиями и между

прямой и плоскостью.

17. Уравнение поверхности в пространстве. Цилиндрические поверхности. Сфера. Конусы. Эллипсоид.

Гиперboloиды. Параболоиды. Геометрические свойства этих поверхностей, исследование их формы методом сечений.

18. Линейные (векторные) пространства. Линейные преобразования. Евклидовы пространства. Понятие отображения (функции, оператора).

19. Числовые функции. Функции одной действительной переменной, их области определения, множества значений, способы задания, свойства. Функции от натурального аргумента (числовые последовательности).

20. Основные элементарные функции, сложные и обратные функции. Элементарные функции, их классификация.

21. Предел функции в точке и на бесконечности. Предел числовой последовательности. Односторонние пределы, их связь с пределом функции в точке.

22. Основные теоремы о пределах. Первый и второй замечательные пределы. Следствия.

23. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства и связь между ними. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные функции.

24. Непрерывность функции в точке. Свойства функций, непрерывных в точке. Односторонняя непрерывность. Точки разрыва и их классификация. Непрерывность функции на отрезке. Свойства функций, непрерывных на отрезке: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений, промежуточные значения. Теорема о непрерывности обратной функции.

25. Производная функции. Правила вычисления производных. Применение логарифмической производной. Производные функций, заданных в параметрическом виде и неявно.

26. Дифференцируемость, дифференциал функции. Правила вычисления. Приближенные вычисления с помощью дифференциала.

27. Производные и дифференциалы высших порядков.

28. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши.

29. Правило Лопиталья, использование его при раскрытии неопределенностей.

30. Условия постоянства и монотонности функции.

31. Экстремум функции. Теорема Ферма. Необходимое и достаточные условия экстремума.

32. Исследование выпуклости вверх (вниз) кривой. Точки перегиба. Асимптоты функции.

Исследование функции с помощью производной и построение ее графика.

Примерный перечень вопросов к зачету с оценкой

Компетенции ОПК-1:

## II СЕМЕСТР

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

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

4. Интегрирование рациональных, иррациональных и трансцендентных функций.

5. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла.

6. Определение, основные свойства, условия существования определенного интеграла.

7. Формула Ньютона – Лейбница, замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.

8. Приложения определенного интеграла в геометрии и физике.

9. Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Определения, свойства несобственных

интегралов первого и второго рода, их вычисление.

10. Функции нескольких переменных. Область определения. Частные производные первого порядка.

11. Полный дифференциал функции нескольких переменных, его связь с частными производными.

Производная по направлению, градиент функции двух и трёх переменных.

12. Частные производные и дифференциалы высших порядков.

13. Экстремум функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия существования экстремума.

Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных в замкнутой области.

14. Сходимость числового ряда. Свойства сходящихся рядов.

15. Свойства рядов с неотрицательными членами, достаточные признаки их сходимости.

16. Абсолютная и условная сходимости знакопеременных числовых рядов, их свойства.

17. Теорема Лейбница о сходимости знакочередующегося ряда, её следствие.

18. Область сходимости функционального ряда, признак и свойства равномерно сходящихся функциональных рядов.

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

20. Разложение элементарных функций в степенные ряды (Тейлора, Маклорена).

21. Тригонометрический ряд Фурье, условия его сходимости. Разложение функции на гармонические составляющие (гармоники).

Примерный перечень вопросов к экзамену

Компетенции ОПК-1:

III СЕМЕСТР

1. Задачи, приводящие к понятию двойного интеграла. Определение и основные его свойства.

2. Вычисление двойного интеграла в декартовых и полярных координатах.

3. Приложения двойного интеграла в геометрии и физике.

4. Задачи, приводящие к понятию тройного интеграла, его определение и основные свойства.

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

6. Приложения тройного интеграла в геометрии и физике.

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

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

9. Формула Остроградского - Грина, ее приложения.

10. Геометрические и физические приложения криволинейных интегралов.

11. Понятия скалярного и векторного поля, их некоторых характеристик.

12. Основные элементарные функции комплексной переменной.

13. Дифференцируемость, условия Коши-Римана дифференцируемости функции комплексной переменной.

Определение аналитической функции комплексной переменной.

14. Понятия первообразной и неопределенного интеграла функции комплексной переменной.

Криволинейные интегралы в комплексной плоскости.

15. Физические задачи, приводящие к понятию дифференциального уравнения. Основные понятия теории

обыкновенных дифференциальных уравнений.

16. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Теорема существования и

единственности решения задачи Коши.

17. Дифференциальные уравнения с разделенными и разделяющимися переменными.

18. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах.

19. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка

20. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли.

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

22. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.

23. Однородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Теорема о структуре их общих

решений.

24. Однородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

25. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Теорема о структуре их

общих решений. Понятие о методе Лагранжа (вариации произвольных постоянных) для

нахождения

частного решения.

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

### 3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.

Тестовые задания утверждены директором ИКиСТ И.В. Демьянович протокол №2 от 17.02.23

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.