

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 Математический анализ

для направления подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Составитель(и): к.ф.-м.н., Доцент, Матвеева Е.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

---

---

**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 Математический анализ

разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10.01.2018 № 9

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 **15 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	540	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены (семестр) 1, 2
контактная работа	156	РГР 1 сем. (2), 2 сем. (1)
самостоятельная работа	312	
часов на контроль	72	

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

Семестр (<Курс>.<Семес тр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		Итого	
	Неделя		16 5/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	32	32	64	64
Практические	32	32	48	48	80	80
Контроль самостоятельно й работы	6	6	6	6	12	12
В том числе инт.	18	18	18	18	36	36
Итого ауд.	64	64	80	80	144	144
Контактная работа	70	70	86	86	156	156
Сам. работа	182	182	130	130	312	312
Часы на контроль	36	36	36	36	72	72
Итого	288	288	252	252	540	540

**1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.1	Введение в анализ. Предел и непрерывность функции одного переменного. Дифференцирование функций одного переменного. Интегрирование функции одного переменного. Функции нескольких переменных. Интегрирование функций нескольких переменных. Ряды.
-----	---

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

Код дисциплины:	Б1.О.06
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	При изучении дисциплины «Математический анализ» «входными» знаниями являются знания курса математики среднего (полного) общего образования
2.1.2	Алгебра и геометрия
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Дискретная математика
2.2.2	Теория вероятностей и математическая статистика
2.2.3	Физика
2.2.4	Численные методы
2.2.5	Уравнения математической физики
2.2.6	Дифференциальные уравнения
2.2.7	Дополнительные главы математики
2.2.8	Избранные главы математики

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

**ОПК-1: Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности**

**Знать:**

Базовые знания, полученные в области математических наук; формулировки алгоритмов решения типовых задач.

**Уметь:**

Применять фундаментальные знания, полученные в области математических наук, и использовать их в профессиональной деятельности.

**Владеть:**

Фундаментальными знаниями, полученными в области математических наук; навыками выбора методов решения задач в профессиональной деятельности; различными аналитическими и приближенными методами решения простых профессиональных задач.

**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. Лекции</b>						
1.1	Введение в анализ. Числовые множества. Верхняя и нижняя грани множества. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.9Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.3 Э1	2	Активное слушание
1.2	Предел и непрерывность функции одного переменного. Предел числовой последовательности. Предел последовательности. Единственность предела. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Число e. /Лек/	1	4	ОПК-1	Л1.2 Л1.9Л2.2Л3.3 Э1	2	Активное слушание

1.3	Предел и непрерывность функции одного переменного. Предел числовой последовательности. Частичный предел. Теорема Больцано-Вейерштрасса. Верхний и нижний пределы последовательности. Критерий Коши. /Лек/	1	4	ОПК-1	Л1.2 Л1.9Л2.2Л3. 3 Э1	0	
1.4	Предел и непрерывность функции одного переменного. Понятие функции, способы ее задания. Неявные функции. Элементарные функции. Определение предела (по Гейне). Различные виды пределов (конечные и бесконечные) при двустороннем, одностороннем и бесконечном предельных переходах аргумента. Свойства пределов, связанные с арифметическими действиями над функциями. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.9Л2.3Л3. 3 Э1	0	
1.5	Предел и непрерывность функции одной переменной. Замечательные пределы, бесконечно малые и бесконечно большие функции. Эквивалентные функции. Вычисление пределов с помощью эквивалентных функций. Непрерывность функции в точке. Разрыва первого и второго рода. Непрерывность слева и справа. Непрерывность суммы, разности, произведения и частного непрерывных функций. Непрерывность суперпозиции непрерывных функций. Непрерывность элементарных функций. /Лек/	1	4	ОПК-1	Л1.2 Л1.9Л2.3 Л2.4Л3.3 Э1	0	
1.6	Предел и непрерывность функции одной переменной. Свойства функций, непрерывных на отрезке: ограниченность, достижимость верхней и нижней граней. Равномерная непрерывность. Теорема о промежуточных значениях. Существование и непрерывность функции, обратной данной монотонной непрерывной функции. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.9Л2.3 Л2.4Л3.3 Э1	0	
1.7	Дифференцирование функций одного переменного. Производная функции в точке. Геометрический и физический смысл производной. Непрерывность функции, имеющей производную. Правила вычисления производной, связанные с арифметическими действиями над функциями. Уравнение касательной и нормали к кривой. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.4 Л1.6Л2.4Л3. 6 Э1	0	
1.8	Дифференцирование функций одного переменного. Производная сложной функции. Производная обратной функции. Производные элементарных функций. Производная функций, заданных параметрические. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.9Л2.4Л3. 6 Э1	0	

1.9	Дифференцирование функций одного переменного. Теоремы о средних значениях (для дифференцируемых функций). Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Раскрытие неопределенностей по правилу Лопиталя (случай $0/0$ , $\infty/\infty$ ). /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.9Л2.4Л3. 6 Э1	2	Лекция с запланированными ошибками
1.10	Дифференцирование функций одного переменного. Исследование функции и построение её графика. Исследование поведения функций. Критерий монотонности функций. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие экстремума. Выпуклость вверх (вниз) графика функций, точки перегиба и их критерий. Асимптоты. Построение графиков функций. /Лек/	1	4	ОПК-1	Л1.9Л2.4Л3. 6 Э1	0	
1.11	Интегрирование функции одного переменного. Интегрирование функций одной переменной. Понятие первообразной функции. Свойства первообразной. Неопределенный интеграл и его свойства. Табличные интегралы. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.4 Л1.9Л2.4Л3. 7 Э1	0	
1.12	Интегрирование функции одного переменного. Понятие первообразной функции. Свойства первообразной. Неопределенный интеграл и его свойства. Табличные интегралы. Основные методы интегрирования. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.4 Л1.9Л2.4Л3. 7 Э1	0	
1.13	Интегрирование функции одного переменного. Интегрирование элементарных рациональных функций. Интегрирование некоторых трансцендентных функций. /Лек/	2	2			0	
1.14	Интегрирование функции одного переменного. Определенный интеграл. Основные свойства. Теоремы об интегрируемости. Теорема о среднем. Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Теорема о дифференцировании интеграла по верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.4 Л1.9Л2.4Л3. 7 Э1	0	
1.15	Интегрирование функции одного переменного. Приложения определенного интеграла. Понятие о площади плоской фигуры. Вычисление площади плоских фигур в декартовых, полярных координатах. Вычисление объемов тел. Определение и вычисление длины кривой. Дифференциал длины дуги кривой. Механические и физические приложения определенного интеграла. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.4 Л1.9Л2.4Л3. 7 Э1	2	Лекция с запланированными ошибками

1.16	Интегрирование функции одного переменного. Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Теорема сравнения Абсолютная и условная сходимость. Признак абсолютной сходимости. Признак Дирихле и Абеля. Несобственные интегралы от неограниченных функций. Теорема сравнения. Абсолютная и условная сходимость. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.4 Л1.9Л2.4Л3. 7 Э1	0	
1.17	Функции нескольких переменных. Множества на плоскости и в пространстве. Расстояние между точками n-мерного евклидова пространства и его свойства. Окрестность точки. Частные производные функции нескольких переменных. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.9Л2.4Л3. 2 Э1	0	
1.18	Функции нескольких переменных. Экстремумы функций нескольких переменных. Необходимое условие экстремума. Стационарные точки. Достаточные условия экстремума. Условный экстремум. Необходимые условия экстремума функции при наличии уравнений связи (метод множителей Лагранжа). /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.9Л2.4Л3. 2 Э1	0	
1.19	Интегрирование функций нескольких переменных. Мера Жордана. Измерение множества, критерий измеримости. Двойные и тройные интегралы. Определение двойного интеграла по ограниченной области с гладкой или кусочно-гладкой границей. Интегрируемость кусочно-непрерывной функции по ограниченной области. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.9Л2.4Л3. 1 Л3.9 Э1	2	Лекция с запланированными ошибками
1.20	Интегрирование функций нескольких переменных. Основные свойства двойных интегралов. Теорема о среднем. Вычисление двойного интеграла повторным интегрированием (в декартовых координатах). Замена переменных в двойном интеграле. Двойной интеграл в полярных координатах /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.9Л2.4Л3. 1 Л3.9 Э1	0	
1.21	Интегрирование функций нескольких переменных. Интеграл от функций трех переменных (тройной интеграл), его простейшие свойства. Вычисление тройного интеграла повторным интегрированием (в декартовых координатах). Замена переменных в тройном интеграле. Тройной интеграл в сферических и цилиндрических координатах. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.9Л2.4Л3. 1 Л3.9 Э1	0	
1.22	Интегрирование функций нескольких переменных. Криволинейные интегралы. Криволинейные интегралы первого и второго рода, их свойства. Формула Грина. Криволинейные интегралы, не зависящие от пути интегрирования. /Лек/	2	4	ОПК-1	Л1.9Л2.4Л3. 1 Л3.9 Э1	0	

1.23	Ряды. Понятие числового ряда. Сходимость ряда, сумма ряда. Критерий Коши сходимости числовых рядов. Необходимое условие сходимости ряда. Признаки сравнения рядов с положительными членами. Признаки Коши и Даламбера. Интегральный признак сходимости ряда. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница сходимости знакочередующихся рядов. Абсолютно и условно сходящиеся ряды. Поведение “положительной” и “отрицательной” частей ряда в случае абсолютной и условной сходимости. Арифметические свойства сходящихся рядов. /Лек/	2	4	ОПК-1	Л1.3 Л1.9Л2.4Л3. 8 Э1	2	Активное слушание.
1.24	Ряды. Последовательности и ряды функций, область сходимости. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса равномерной сходимости функциональных рядов. Непрерывность суммы функционального ряда. Почленное интегрирование и дифференцирование функциональных рядов. Степенные ряды. Лемма Абеля. Радиус сходимости и область сходимости степенного ряда. Свойства суммы степенного ряда. Ряд Тейлора. Основные разложения. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.3 Л1.9Л2.4Л3. 8 Э1	0	
1.25	Ряды. Ряды Фурье и интеграл Фурье. Постановка задачи. Ортогональность системы косинусов и синусов. Формулы Эйлера-Фурье. Убывание коэффициентов Фурье и дифференцируемость функции. Достаточное условие равномерной сходимости ряда Фурье. Теорема Дирихле. Сходимость рядов Фурье в среднем. Разложение функций, суммируемых с квадратом, в ряд Фурье, сходящийся в среднем (формулировка). /Лек/	2	4	ОПК-1	Л1.5 Л1.9Л2.4Л3. 5 Э1	0	
<b>Раздел 2. Практические занятия</b>							
2.1	Основные элементарные функции. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.2Л2.4Л3. 3 Э1	0	
2.2	Вещественные числа. Введение. Символика; множества. Понятие $\sup x$ , $\inf x$ . /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.2Л2.4Л3. 3 Э1	0	
2.3	Предел числовой последовательности. Бесконечно большие и бесконечно малые последовательности. Монотонные последовательности. /Пр/	1	4	ОПК-1	Л1.2Л2.4Л3. 3 Э1	2	Работа в малых группах
2.4	Предел числовой последовательности. Критерий Коши. Приложения. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.2Л2.4Л3. 3 Э1	0	
2.5	Предел и непрерывность функции одной переменной. Функция. Предел функции. Замечательные пределы. Бесконечно большие и бесконечно малые функции в точке. Эквивалентность бесконечно малых. /Пр/	1	4	ОПК-1	Л1.2Л2.4Л3. 3 Э1	4	Работа в малых группах



2.6	Предел и непрерывность функции одной переменной. Непрерывность функции в точке. Непрерывность на отрезке. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.2Л2.4Л3. 3 Э1	0	
2.7	Предел и непрерывность функции одной переменной. Контрольная работа "Предел и непрерывность". Дифференцирование. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.2Л2.4Л3. 3 Э1	2	Работа в малых группах
2.8	Дифференцирование функций одной переменной. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.4Л2.4Л3. 6 Э1	2	Работа в малых группах
2.9	Дифференцирование функций одной переменной. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.4Л2.4Л3. 6 Э1	0	
2.10	Исследование функции и построение её графика. /Пр/	1	4	ОПК-1	Л1.4Л2.4Л3. 6 Э1	0	
2.11	Интегрирование функций одной переменной. Интегрирование. Замена переменной /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.4Л2.4Л3. 7 Э1	2	Работа в малых группах
2.12	Интегрирование функций одной переменной. Интегрирование по частям. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.4Л2.4Л3. 7 Э1	0	
2.13	Интегрирование функций одной переменной. Интегрирование рациональных дробей. /Пр/	2	4	ОПК-1	Л1.4Л2.4Л3. 7 Э1	0	
2.14	Интегрирование функций одной переменной. Интегрирование тригонометрических функций. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.4Л2.4Л3. 7 Э1	2	Работа в малых группах
2.15	Интегрирование функций одной переменной. Интегрирование иррациональных функций. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.4Л2.4Л3. 7 Э1	2	Работа в малых группах
2.16	Приложения определенного интеграла. /Пр/	2	4	ОПК-1	Л1.4Л2.4Л3. 7 Э1	0	
2.17	Интегрирование функций одной переменной. Несобственные интегралы /Пр/	2	4	ОПК-1	Л1.4Л2.4Л3. 7 Э1	4	Работа в малых группах
2.18	Функций нескольких переменных. ФНП: ОДЗ, предел, непрерывность. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л2.4Л3. 2 Э1	2	Работа в малых группах
2.19	Функций нескольких переменных. Частные производные высших порядков. Формула Тейлора. Производная по направлению. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л2.4Л3. 2 Э1	0	
2.20	Функций нескольких переменных. Экстремум ФНП. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л2.4Л3. 2 Э1	0	
2.21	Функций нескольких переменных. Наибольшее и наименьшее значение функции на множестве. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л2.4Л3. 2 Э1	0	
2.22	Функций нескольких переменных. Условный экстремум. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л2.4Л3. 2 Э1	2	Работа в малых группах
2.23	Интегрирование функций нескольких переменных. Двойной интеграл /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.8Л2.4Л3. 1 Л3.4 Л3.9 Э1	0	
2.24	Интегрирование функций нескольких переменных. Замена переменной в двойном интеграле /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.8Л2.4Л3. 1 Л3.4 Л3.9 Э1	0	
2.25	Интегрирование функций нескольких переменных. Приложения двойных интегралов. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.8Л2.4Л3. 1 Л3.4 Л3.9 Э1	0	

2.26	Интегрирование функций нескольких переменных. Тройной интеграл /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.8Л2.4Л3. 1 Л3.4 Л3.9 Э1	0	
2.27	Интегрирование функций нескольких переменных. Замена переменной в тройном интеграле. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.8Л2.4Л3. 1 Л3.4 Л3.9 Э1	0	
2.28	Криволинейные интегралы первого рода и их приложения. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.8Л2.4Л3. 1 Л3.2 Л3.4 Л3.9 Э1	0	
2.29	Криволинейные интегралы второго рода и их приложения. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.8Л2.4Л3. 1 Л3.2 Л3.4 Л3.9 Э1	0	
2.30	Числовые ряды, функциональные последовательности и ряды, степенные ряды. Числовые ряды. Критерий Коши. Необходимое условие сходимости ряда. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.3Л2.4Л3. 8 Э1	0	
2.31	Числовые ряды, функциональные последовательности и ряды, степенные ряды. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Произведения рядов. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.3Л2.4Л3. 8 Э1	0	
2.32	Числовые ряды, функциональные последовательности и ряды, степенные ряды. Степенные ряды. Разложение функций в степенные ряды. /Пр/	2	4	ОПК-1	Л1.3Л2.4Л3. 8 Э1	0	
2.33	Ряды Фурье и интеграл Фурье. Ряды Фурье. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.5Л2.4Л3. 5 Л3.8 Э1	0	
<b>Раздел 3. Самостоятельная работа</b>							
3.1	Изучение литературы. Функции одной переменной, предел, непрерывность /Ср/	1	20	ОПК-1	Л1.2 Л1.8Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.3 Л3.10 Э1	0	
3.2	Изучение литературы. Дифференцирование /Ср/	1	20	ОПК-1	Л1.8Л2.4Л3. 6 Л3.10 Э1	0	
3.3	Изучение литературы. Интегралы /Ср/	1	20	ОПК-1	Л1.2 Л1.4 Л1.8Л2.4Л3. 7 Л3.10 Э1	0	
3.4	РГР №1: Предел и непрерывность функции одного переменного. /Ср/	1	8	ОПК-1	Л1.2 Л1.8Л2.4Л3. 6 Л3.10 Э1	0	
3.5	РГР №2: Дифференциальное и интегральное исчисление функций одного переменного. /Ср/	1	8	ОПК-1	Л1.4 Л1.8 Л1.9Л2.4Л3. 7 Э1	0	
3.6	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	1	34	ОПК-1	Л1.8Л2.4Л3. 6 Л3.7 Л3.10 Э1	0	
3.7	Самостоятельное решение задач /Ср/	1	40	ОПК-1	Л1.8Л2.4Л3. 6 Л3.10 Э1	0	
3.8	Подготовка к контрольным работам /Ср/	1	32	ОПК-1	Л1.8Л2.4Л3. 6 Л3.10 Э1	0	

3.9	Изучение литературы. Ряды /Ср/	2	20	ОПК-1	Л1.3Л2.4Л3. 8 Л3.10 Э1	0	
3.10	Изучение литературы. Функции нескольких переменных /Ср/	2	20	ОПК-1	Л1.1Л2.4Л3. 2 Л3.10 Э1	0	
3.11	Изучение литературы. Кратные и криволинейные интегралы. /Ср/	2	20	ОПК-1	Л1.8Л2.4Л3. 4 Л3.10 Э1	0	
3.12	РГР №1. Числовые ряды. Функциональные ряды /Ср/	2	24	ОПК-1	Л1.8Л2.4Л3. 8 Л3.10 Э1	0	
3.13	Самостоятельное решение задач /Ср/	2	20	ОПК-1	Л1.8Л2.4Л3. 4 Л3.5 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1	0	
3.14	Подготовка к контрольным работам /Ср/	2	16	ОПК-1	Л1.3 Л1.8Л2.4Л3. 8 Л3.9 Л3.10 Э1	0	
3.15	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	2	10	ОПК-1	Л1.3 Л1.7 Л1.8Л2.4Л3. 8 Л3.9 Л3.10 Э1	0	
<b>Раздел 4. Контроль</b>							
4.1	/Экзамен/	1	36	ОПК-1	Л1.2 Л1.4 Л1.8Л2.4Л3. 3 Л3.7 Э1	0	
4.2	/Экзамен/	2	36	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.4 Л3.8 Л3.9 Э1	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	Лиховодова Т.Б.	Функции нескольких переменных в задачах и упражнениях: Учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2009,
Л1.2	Кузнецова Е.В.	Предел и непрерывность: сб. задач	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2011,
Л1.3	Матвеева Е.В.	Ряды: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2012,
Л1.4	Виноградова П.В., Королева Т.Э.	Интегральное исчисление функции одной переменной: учебное пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2014,
Л1.5	Жукова В.И., Ющенко Н.Л.	Преобразования Фурье: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2015,
Л1.6	Геворкян П. С.	Высшая математика. Основы математического анализа	Москва: Физматлит, 2007, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=68871">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=68871</a>
Л1.7	Степаньянц К. В.	Классическая теория поля	Москва: Физматлит, 2009, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=68977">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=68977</a>

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.8	Кудрявцев Л. Д.	Краткий курс математического анализа	Москва: Физматлит, 2010, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=82818">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=82818</a>
Л1.9	Шипачев В. С.	Математический анализ. Теория и практика: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2015, <a href="http://znanium.com/go.php?id=469727">http://znanium.com/go.php?id=469727</a>

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Кононенко Э.Д.	Теория поля: Практикум	Хабаровск, 1998,
Л2.2		Введение в математический анализ. Предел и непрерывность функции одной переменной. Презентация	Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2014, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=239550">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=239550</a>
Л2.3		Введение в математический анализ. Предел и непрерывность функции одной переменной. Продолжение. Презентация	Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2014, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=239557">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=239557</a>
Л2.4	Ганиев В. С.	Математический анализ	Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2013, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=256106">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=256106</a>

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1		Интегрирование функций нескольких переменных: Учеб. пособие для вузов	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2006,
Л3.2	Виноградова П.В., Кузнецова Г.П.	Функции нескольких переменных: Метод. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2007,
Л3.3	Кузнецова Е.В.	Основы математического анализа: предел и непрерывность: Учеб. пособие для вузов	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2007,
Л3.4	Лиховодова Т.Б., Ливашвили А.И.	Кратные и криволинейные интегралы: метод. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2008,
Л3.5	Костина Г.В., Марченко Л.В.	Ряды Фурье и их приложения: метод. указания к проведению практич. занятий	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2011,
Л3.6	Якунина М.И., Гамалей В.Г.	Дифференциальное исчисление функций одной переменной: метод. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2011,
Л3.7	Виноградова П.В., Королева Т.Э.	Математический анализ: интегралы: учебное пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2015,
Л3.8	Городилова М.А.	Ряды. Приложения рядов: метод. пособие по решению задач	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2016,
Л3.9	Лиховодова Т.Б., Костина Г.В., Ливашвили А.И.	Кратные и криволинейные интегралы. Элементы теории поля (спецкурс): метод. пособие по решению задач	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2016,
Л3.10	Трофимович П.Н., Виноградова П.В.	Организация и контроль самостоятельной работы студентов направлений подготовки 01.03.02, 01.04.02 "Прикладная математика и информатика": метод. рекомендации	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2017,

**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	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=search_re">http://biblioclub.ru/index.php?page=search_re</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**

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)
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>
Профессиональная база данных, информационно-справочная система КонсультантПлюс - <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>
Интернет ресурсы в свободном доступе:
Технические материалы для студентов - <a href="http://www.technofile.ru">www.technofile.ru</a>
Новая электронная библиотека - <a href="http://www.newlibrary.ru">www.newlibrary.ru</a>
Федеральный портал Российское образование - <a href="http://www.edu.ru">www.edu.ru</a>
Общероссийский математический портал <a href="http://www.mathnet.ru">http://www.mathnet.ru</a>
Интернет библиотека Виталия Арнольда - <a href="http://ilib.mccme.ru">http://ilib.mccme.ru</a>

<b>7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b>		
Аудитория	Назначение	Оснащение
1203	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.	комплект учебной мебели, доска, экран для переносного мультимедийного проектора. Технические средства обучения: переносной проектор.
1201	Учебная аудитория для проведения практических занятий и лекций.	комплект учебной мебели, доска.
1303	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.
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.
264	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	комплект учебной мебели, доска, ПК, шкафы, тематические стенды, шкафы с образцами горных пород и грунтов.
3317	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.
343	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.
1204	Учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	комплект учебной мебели, доска.

<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>
<p>Организация самостоятельной работы (подготовка к лекциям, практическим занятиям) отражена в учебно-методическом пособии Трофимович П.Н., Виноградова П.В. "Организация и контроль самостоятельной работы студентов направлений подготовки 01.03.02, 01.04.04 "Прикладная математика и информатика".</p> <p>Перечень расчетно-графических работ</p> <p>Первый семестр.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Предел и непрерывность функции одного переменного.</li> <li>2. Интегральное исчисление функций одного переменного.</li> </ol>

Второй семестр.

1. Числовые ряды. Функциональные ряды.

Содержание расчетно-графических работ.

1. Введение в математический анализ. Предел и непрерывность функции. Элементарные функции, свойства. Раскрытие неопределенностей, применение I и II замечательных пределов. Исследование функций на непрерывность, построение графиков.
2. Понятие первообразной функции. Методы вычисления неопределенного интеграла. Определенный интеграл, методы его вычисления. Приложение определенного интеграла.
3. Числовые и степенные ряды. Числовые положительные ряды. Знакопеременные ряды. Степенные ряды. Ряды Фурье.

Вопросы к защите РГР по «Математическому анализу».

1. Функция одной действительной переменной, её область определения, множество значений, способы задания, классификация функций по свойствам.
2. Основные элементарные, сложные и обратные функции. Элементарные функции, их классификация.
3. Пределы функций в точке и на бесконечности. Односторонние пределы, их связь с пределом функции в точке.
4. Понятие бесконечно малых и бесконечно больших функций, их связь, свойства, сравнение бесконечно малых функций.
5. Основные теоремы о пределах. Первый и второй замечательные пределы. Следствия.
6. Непрерывность функции в точке. Свойства функций, непрерывных в точке.
7. Односторонняя непрерывность функции. Точки разрыва функции, их классификация. Свойства функций, непрерывных в точке и на отрезке.
8. Свойства функций, непрерывных на отрезке: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений, промежуточные значения. Теорема о непрерывности обратной функции.
9. Определение первообразной функции, свойства.
10. Определение неопределенного интеграла, свойства, геометрический смысл. Таблица основных интегралов.
11. Основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование, замена переменной и интегрирование по частям.
12. Интегрирование рациональных, иррациональных и трансцендентных функций. Тригонометрические подстановки.
13. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла.
14. Определение, основные свойства и условия существования определенного интеграла.
15. Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона – Лейбница.
16. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле
17. Приложения определенного интеграла в геометрии и физике.
18. Определения, свойства несобственных интегралов первого и второго рода, их вычисление. Функции нескольких переменных. Область определения. Частные производные первого порядка.
19. Понятия числового ряда, суммы. Сходимость числового ряда. Свойства сходящихся рядов.
20. Понятие ряда с неотрицательными членами, свойства рядов с неотрицательными членами, достаточные признаки их сходимости.
21. Знакопеременные числовые ряды. Понятия абсолютной и условной сходимости, их свойства.
22. Теорема Лейбница о сходимости знакопеременного ряда.
23. Область сходимости функционального ряда, признак Вейерштрасса и свойства равномерно сходящихся функциональных рядов.
24. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус и интервал сходимости степенного ряда, свойства степенных рядов.
25. Разложение функции в степенной ряд. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение основных элементарных функций в степенной ряд Маклорена.
26. Тригонометрический ряд Фурье, условия его сходимости.

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;
- тематическими планами практических занятий;
- учебниками, пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами;
- перечнем вопросов к экзамену.

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

Виды самостоятельной работы студентов и их состав

Самостоятельная работа студентов (индивидуальная, групповая, коллективная) является важной частью в рамках данного курса.

Студентам предлагаются следующие формы самостоятельной работы:

- самостоятельная домашняя работа;
- закрепление фонетических, грамматических и лексических языковых средств, необходимых для формирования коммуникативной компетенции;
- работа с электронными специальными словарями и энциклопедиями, с электронными образовательными

ресурсами;

- овладение и закрепление основной терминологии по направлению;
- работа со специальной литературой как способом приобщения к последним мировым научным достижениям в профессиональной сфере;
- внеаудиторное чтение текстов деловой / профессиональной направленности;
- самостоятельная работа (индивидуальная) с использованием Интернет-технологий;
- индивидуальная и групповая творческая работа;
- письменный перевод информации профессионального характера с английского языка на русский;
- повторение грамматических и словообразовательных структур;
- письменный перевод отрывков из статей делового / профессионального характера с русского/английского языка на английский/русский;
- подготовка к выполнению контрольной работы;
- подготовка к промежуточному и итоговому тесту по всему курсу;
- подготовка к зачету (5семестр);
- подготовка к выступлению с проектом;

Результаты самостоятельной творческой работы могут быть представлены в форме презентации или доклада по теме, в форме рефератов, или иного проекта.

Самостоятельная работа может быть аудиторной (выполнение отдельных заданий на занятиях) и внеаудиторной.

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.

В педагогике различают несколько моделей обучения:

1. Пассивная - обучаемый выступает в роли «объекта» обучения (слушает и смотрит);
2. Активная - обучаемый выступает «субъектом» обучения (самостоятельная работа, творческие задания);
3. Интерактивная - взаимодействие. Использование интерактивной модели обучения предусматривают моделирование жизненных ситуаций, совместное решение проблем. Исключается доминирование какого-либо участника учебного процесса или какой-либо идеи. Из объекта воздействия студент становится субъектом взаимодействия, он сам активно участвует в процессе обучения, следуя своим индивидуальным маршрутом. Интерактивные формы обучения:

\* Деловые и ролевые игры;

\* Психологические и иные тренинги;

- \* Групповая, научная дискуссия, диспут;
- \* Дебаты;
- \* Кейс-метод;
- \* Метод проектов;
- \* Мозговой штурм;
- \* Портфолио;
- \* Семинар в диалоговом режиме (семинар - диалог);
- \* Разбор конкретных ситуаций;
- \* Метод работы в малых группах (результат работы студенческих исследовательских групп);
- \* Круглые столы;
- \* Вузовские, межвузовские видео – телеконференции;
- \* Проведение форумов;
- \* Компьютерные симуляции;
- \* Компьютерное моделирование и практический анализ результатов;
- \* Презентации на основе современных мультимедийных средств;
- \* Интерактивные лекции;
- \* Лекция пресс-конференция;
- \* Бинарная лекция (лекция вдвоем);
- \* Лекция с заранее запланированными ошибками;
- \* Проблемная лекция.

В процессе преподавания дисциплины «Математический анализ» применяется интерактивная форма обучения «Мозговой штурм».

Использование методики «мозговой штурм» стимулирует группу студентов к быстрому генерированию как можно большего вариантов ответа на вопрос. На первом этапе проведения «мозгового штурма» группе дается определенная проблема для обсуждения, участники высказывают по очереди любые предложения в точной и краткой форме, ведущий записывает все предложения (на доске, плакате) без критики их практической применимости. На втором этапе проведения «мозгового штурма» высказанные предложения обсуждаются. Группе необходимо найти возможность применения любого из высказанных предложений или наметить путь его усовершенствования. На данном этапе возможно использование различных форм дискуссии. На третьем этапе проведения «мозгового штурма» группа представляет презентацию результатов по заранее оговоренному принципу:

- самое оптимальное решение,
- несколько наиболее удачных предложений;
- самое необычное решение и т.п.

Для проведения «мозгового штурма» возможно деление участников на несколько групп, в состав которых входит не более 12 человек. Оптимальное время на проведение- максимум 30 минут.

Метод мозгового штурма эффективен:

- При решении задач, которые не имеют однозначного решения, и задач, где решения требуются нетрадиционные.
- Когда необходимо быстро найти выход из критической ситуации.
- Везде, где нужно получить много идей за короткое время. Методика мозгового штурма универсальна.

Описание интерактивной формы обучения «Работа в малых группах»

Форма организации учебно-познавательной деятельности, предполагающая функционирование разных малых групп, работающих как над общими, так и над специфическими заданиями преподавателя. Групповая работа стимулирует согласованное взаимодействие между студентами, отношения взаимной ответственности и сотрудничества.

Организация групповой работы:

Учебная группа разбивается на несколько небольших групп - от 3 до 6 человек.

Каждая группа получает свое задание. Задания могут быть одинаковыми для всех групп либо дифференцированными.

Внутри каждой группы между ее участниками распределяются роли.

Процесс выполнения задания в группе осуществляется на основе обмена мнениями, оценками.

Формирование групп.

При комплектовании групп в расчет надо брать два признака:

- \* уровень учебных успехов студентов;
- \* характер межличностных отношений.

Студентов можно объединить в группы или по однородности (гомогенная группа), или по разнородности (гетерогенная группа) учебных успехов.

В группу должны подбираться студенты, между которыми сложились отношения доброжелательности. Только в этом случае в группе возникает психологическая атмосфера взаимопонимания и взаимопомощи, снимаются тревожность и страх.

Функции преподавателя:

- \* Объяснение цели предстоящей работы;
- \* Разбивка студентов на группы;
- \* Раздача заданий для групп;
- \* Контроль за ходом групповой работы;
- \* Попеременное участие в работе групп, но без навязывания своей точки зрения как единственно возможной, а побуждая к активному поиску.
- \* После отчета групп о выполненном задании преподаватель делает выводы.

Преимущества групповой работы:



Группа имеет «множество глаз». Каждый участник может увидеть себя и свои проблемы с других точек зрения. Группа - это микромодель общественных реакций на поведение индивидуума. Каждый участник «создает» свое привычное жизненное пространство отношений с другими людьми. Увидев и осознав их ограниченность и неэффективность, можно попытаться менять свой способ взаимоотношений.

В нормально развивающейся группе, за что, конечно, ответственен ведущий группы, можно не только всесторонне увидеть себя, моделировать свое поведение «здесь и теперь», но, что очень важно, получить поддержку при опробовании новых способов поведения. Группа предполагает живой обмен опытом создания и решения проблем.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме, в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме, в форме электронного документа, в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

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 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) или с помощью тифло-информационных устройств.

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.

Описание интерактивной формы обучения «Работа в малых группах»

Форма организации учебно-познавательной деятельности, предполагающая функционирование разных малых групп, работающих как над общими, так и над специфическими заданиями преподавателя. Групповая работа стимулирует согласованное взаимодействие между студентами, отношения взаимной ответственности и сотрудничества.

Организация групповой работы:

Учебная группа разбивается на несколько небольших групп - от 3 до 6 человек.

Каждая группа получает свое задание. Задания могут быть одинаковыми для всех групп либо дифференцированными.

Внутри каждой группы между ее участниками распределяются роли.

Процесс выполнения задания в группе осуществляется на основе обмена мнениями, оценками.

Формирование групп.

При комплектовании групп в расчет надо брать два признака:

- \* уровень учебных успехов студентов;
- \* характер межличностных отношений.

Студентов можно объединить в группы или по однородности (гомогенная группа), или по разнородности (гетерогенная группа) учебных успехов.

В группу должны подбираться студенты, между которыми сложились отношения доброжелательности. Только в этом случае в группе возникает психологическая атмосфера взаимопонимания и взаимопомощи, снимаются тревожность и страх.

Функции преподавателя:

- \* Объяснение цели предстоящей работы;
- \* Разбивка студентов на группы;
- \* Раздача заданий для групп;
- \* Контроль за ходом групповой работы;
- \* Попеременное участие в работе групп, но без навязывания своей точки зрения как единственно возможной, а побуждая к активному поиску.
- \* После отчета групп о выполненном задании преподаватель делает выводы.

**Преимущества групповой работы:**

Группа имеет «множество глаз». Каждый участник может увидеть себя и свои проблемы с других точек зрения.

Группа - это микромодель общественных реакций на поведение индивидуума. Каждый участник «создает» свое привычное жизненное пространство отношений с другими людьми. Увидев и осознав их ограниченность и неэффективность, можно попытаться менять свой способ взаимоотношений.

В нормально развивающейся группе, за что, конечно, ответственен ведущий группы, можно не только всесторонне увидеть себя, моделировать свое поведение «здесь и теперь», но, что очень важно, получить поддержку при опробовании новых способов поведения. Группа предполагает живой обмен опытом создания и решения проблем.

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: 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль): Системное программирование и компьютерные науки

Дисциплина: Математический анализ

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
-----------------	---	---------

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 самостоятельно-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**

Экзаменационные билеты утверждены на заседании кафедры "Высшая математика" протокол №5, 17.05.2023.

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

Тестовые задания утверждены на заседании кафедры "Высшая математика" протокол №13, 28.12.2022.

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.	. 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.