

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



16.06.2021

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 16.06.2021г. № 6

Обсуждена на заседании методической комиссии по родственным направлениям и специальностям:
Протокол от 16.06.2021г. №6

г. Хабаровск
2021 г.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

___ 2022 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры (к902) Высшая математика

Протокол от ___ 2022 г. № ___
Зав. кафедрой Виноградова П.В., д-р физ.-мат. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

___ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры (к902) Высшая математика

Протокол от ___ 2023 г. № ___
Зав. кафедрой Виноградова П.В., д-р физ.-мат. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

___ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры (к902) Высшая математика

Протокол от ___ 2024 г. № ___
Зав. кафедрой Виноградова П.В., д-р физ.-мат. наук, доцент

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

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	172	РГР 1 сем. (2), 2 сем. (1)
самостоятельная работа	296	
часов на контроль	72	

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

Семестр (<Курс>.<Семестр р 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	64	64	96	96
Контроль самостоятельной работы	6	6	6	6	12	12
В том числе инт.	18	18	18	18	36	36
Итого ауд.	64	64	96	96	160	160
Контактная работа	70	70	102	102	172	172
Сам. работа	182	182	114	114	296	296
Часы на контроль	36	36	36	36	72	72
Итого	288	288	252	252	540	540

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Вещественные числа. Предел числовой последовательности. Предел и непрерывность функции одной переменной. Дифференцирование функций одной переменной. Интегрирование функций одной переменной. Исследование функции и построение её графика. Определённый интеграл. Приложения определённого интеграла. Предел последовательности в и предел функции нескольких переменных. Функций нескольких переменных. Числовые ряды, функциональные последовательности и ряды, степенные ряды. Интегрирование функций нескольких переменных. Теория поля. Ряды Фурье и интеграл Фурье.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины:	Б1.О.06
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	При изучении дисциплины «Математический анализ» «входными» знаниями являются знания курса математики среднего (полного) общего образования
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
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	Методы оптимизации
2.2.7	Дифференциальные уравнения

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ 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

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Лекции						
1.1	Вещественные числа. Упорядочение. Непрерывность вещественной оси. Арифметические действия с вещественными числами. Основные свойства вещественных чисел. Числовые множества. Верхняя и нижняя грани множества. Существование и единственность точных верхней и нижней граней ограниченного множества. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.8 Э1	0	

1.2	Пределы. Предел числовой последовательности. Единственность предела. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Свойства пределов, связанные с арифметическими действиями над последовательностями. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.7Л2.1Л3.8 Э1	2	Активное слушание
1.3	Частичный предел. Теорема Больцано-Вейерштрасса. Верхний и нижний пределы последовательности. Критерий Коши. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.7Л2.1Л3.8 Э1	0	
1.4	Понятие функции, способы ее задания. Неявные функции. Элементарные функции. Много члены. Рациональные функции. Предел и непрерывность функции одной переменной. Определение предела (по Гейне). Различные виды пределов (конечные и бесконечные) при двустороннем, одностороннем и бесконечном предельных переходах аргумента. Свойства пределов функций, связанные с арифметическими действиями над функциями. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.7Л2.2Л3.8 Э1	0	
1.5	Предел и непрерывность функции одной переменной. Замечательные пределы, бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнения порядков бесконечно малых и бесконечно больших функций. 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	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.7Л2.2 Л2.3Л3.8 Э1	0	
1.6	Предел и непрерывность функции одной переменной. Свойства функций, непрерывных на отрезке: ограниченность, достижимость верхней и нижней границ. Равномерная непрерывность. Теорема о промежуточных значениях. Существование и непрерывность функции, обратной данной монотонной непрерывной функции. /Лек/	1	2		Л1.2 Л1.7Л2.2 Л2.3Л3.8 Э1	0	
1.7	Дифференцирование функций одной переменной. 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		Л2.3Л3.2 Э1	0	

1.8	Дифференцирование функций одной переменной. Производная сложной функции. Производная обратной функции. Производные элементарных функций. Производная функций, заданных параметрически. Дифференциал и его свойства. Производная и дифференциал сложной функции. Геометрический смысл дифференциала. /Лек/	1	2		Л1.7Л2.3 Э1	0	
1.9	Дифференцирование функций одной переменной. Производные и дифференциалы высших порядков, их свойства. Формула Лейбница. Производные высших порядков от сложных функций, от обратной функции и от функций, заданных параметрически. /Лек/	1	2		Л1.7Л2.3 Э1	0	
1.10	Дифференцирование функций одной переменной. Теоремы о средних значениях (для дифференцируемых функций). Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Раскрытие неопределенностей по правилу Лопиталя (случай $0/0$, ∞/∞). /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.7Л2.3 Э1	2	Лекция с заранее запланированными ошибками
1.11	Формула Тейлора для многочленов. Вывод формулы Тейлора для $n+1$ раз дифференцируемой функции. Остаточный член формулы Тейлора в форме Пеано. Многочлен Тейлора n -го порядка как многочлен n -ой степени, наилучшим образом приближающий функцию в бесконечно малой окрестности данной точки. Формула Тейлора для функций: Раскрытие неопределенностей с помощью формулы Тейлора. Метод выделения главной части. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.7Л2.3 Э1	0	
1.12	Исследование функции и построение её графика. Критерий монотонности функций. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие экстремума. Выпуклость вверх (вниз) графика функций, точки перегиба и их критерии. Асимптоты. Построение графиков функций. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.7Л2.3 Э1	0	
1.13	Интегрирование функций одной переменной. Понятие первообразной функции. Свойства первообразной. Неопределенный интеграл и его свойства. Табличные интегралы. Интегрирование элементарных рациональных функций. Интегрирование некоторых трансцендентных функций. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.8 Л1.7Л2.3 Э1	0	
1.14	Определенный интеграл. Основные свойства. Теоремы об интегрируемости. Теорема о среднем. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.8 Л1.7Л2.3 Э1	0	

1.15	Интегрирование функций одной переменной. Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Теорема о дифференцировании интеграла по верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определенного и неопределенного интегралов посредством замены переменных и посредством интегрирования по частям. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.8 Л1.7Л2.3 Э1	0	
1.16	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/	1	2	ОПК-1	Л1.8 Л1.7Л2.3 Э1	2	Лекция с заранее запланированны ми ошибками
1.17	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	Л1.8 Л1.7Л2.3 Э1	0	
1.18	Числовые ряды, функциональные последовательности и ряды, степенные 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	2	ОПК-1	Л1.3 Л1.7Л2.3Л3.5 Э1	0	
1.19	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 Л1.7Л2.3Л3.5 Э1	0	

1.20	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	2	ОПК-1	Л1.4 Л1.7Л2.3Л3.1 Э1	2	Лекция с заранее запланированными ошибками
1.21	Предел последовательности в и предел функции нескольких переменных. Функций нескольких переменных. Множества на плоскости и в пространстве. Расстояние между точками n-мерного евклидова пространства и его свойства. Окрестность точки. Предел последовательности точек. Связь сходимости последовательности точек со сходимостью координат. Теорема Больцано-Вейерштрасса. Предельная точка множества. Замкнутые множества. Открытые множества. Область и ее граница. Функции нескольких переменных. Предел функции нескольких переменных. Непрерывность в точке и области. Непрерывность суперпозиции непрерывных функций /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.7Л2.3Л3.9 Э1	0	
1.22	Ограниченность и достижимость верхней и нижней граней непрерывных функций, определенных на компактах. Теорема о промежуточном значении функции, определенной в связной области. Равномерная непрерывность, теорема Кантора. Производные и дифференциалы. Частные производные функции нескольких переменных. Связь между существованием частных производных и дифференцируемостью функции. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.7Л2.3 Э1	0	
1.23	Полный дифференциал. Геометрический смысл полного дифференциала. Частные производные высших порядков. Независимость частных производных от порядка дифференцирования. Дифференциалы высших порядков. Неявные функции. Теорема о существовании, единственности, непрерывности и дифференцируемости неявной функции. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.7Л2.3Л3.9 Э1	0	
1.24	Формула Тейлора и ее применение. 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 Л1.7Л2.3Л3.9 Э1	0	

1.25	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. Верхние и нижние суммы. Критерий интегрируемости Дарбу. Интегрируемость кусочно-непрерывной функции по ограниченной области. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.7Л2.3Л3.1 0 Л3.4 Э1	2	Лекция с заранее запланированными ошибками
1.26	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	Л1.7Л2.3Л3.1 0 Л3.4 Э1	0	
1.27	Интеграл от функций трех переменных (тройной интеграл), его простейшие свойства. Вычисление тройного интеграла повторным интегрированием (в декартовых координатах). Замена переменных в тройном интеграле. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.7Л2.3Л3.1 0 Л3.4 Э1	0	
1.28	Интегрирование функций нескольких переменных. Тройной интеграл в сферических и цилиндрических координатах. Криволинейные интегралы. Криволинейные интегралы первого рода, их свойства. Вычисление на кривой. Направление касательной, согласованное с направлением на кривой /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.7Л2.3Л3.1 0 Л3.4 Э1	0	
1.29	Криволинейный интеграл второго рода. Приложения криволинейных интегралов. Поверхностные интегралы. Определение площади поверхности, ее выражение при помощи двойного интеграла. Поверхностный интеграл первого рода (определение, простейшие свойства). Вычисление поверхностного интеграла первого рода. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.7Л2.3Л3.1 0 Л3.4 Э1	0	
1.30	Ориентируемые и неориентируемые поверхности. Поверхностные интегралы второго рода. Вычисление поверхностных интегралов второго рода. Приложения. Формула Грина. Теорема Стокса. Теорема Остроградского-Гаусса. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.7Л2.3Л3.1 0 Л3.4 Э1	0	

1.31	Теория поля. Скалярное поле. Градиент скалярного поля. Понятие векторного поля. Непрерывность векторной функции, частные производные. Работа векторного поля вдоль кривой. Поток векторного поля сквозь ориентированную поверхность. Дивергенция векторного поля. Векторная форма теоремы Остроградского-Гаусса. Основные свойства дивергенции. Вихрь (ротор) векторного поля. Векторная форма теоремы Стокса. Основное свойство ротора. Инвариантность основных определений теории векторного поля. Оператор “набла”. Выражение операций теории поля с помощью оператора “набла”. Дифференцирование операции второго порядка. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.6 Л1.7Л2.4 Л2.3Л3.4 Э1	0	
1.32	Потенциальные векторные поля, потенциал векторного поля. Условия потенциальности векторного поля в пространственно-односвязной области. Вычисление потенциала. Работа потенциального поля как приращение потенциала. Полный дифференциал. Условия независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования. Соленоидальное поле. Критерий соленоидальности. Понятие гармонического поля и гармонической функции. Дифференциальные формы в трехмерном пространстве, формализм дифференциальных форм. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.6 Л1.7Л2.4 Л2.3Л3.4 Э1	2	Активное слушание
Раздел 2. Практические занятия							
2.1	Введение. Символика; множества. Понятие $\sup x$, $\inf x$. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.5Л2.3Л3.8 Э1	0	
2.2	Последовательности. Предел. ВИДЗ1. Бесконечно большие и бесконечно малые последовательности. Монотонные последовательности. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.5Л2.3Л3.8 Э1	2	Работа в малых группах
2.3	Критерий Коши. Приложения. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.5Л2.3Л3.8 Э1	0	
2.4	Функция. Предел функции. Замечательные пределы. Бесконечно большие и бесконечно малые функции в точке. Эквивалентность бесконечно малых. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.5Л2.3Л3.8 Э1	0	
2.5	Непрерывность функции в точке. Непрерывность на отрезке. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.5Л2.3Л3.8 Э1	0	
2.6	Контрольная работа “Предел и непрерывность”. Дифференцирование. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.5Л2.3Л3.8 Э1	2	Работа в малых группах
2.7	Производные высших порядков. Дифференциал; приложения. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.5Л2.3Л3.2 Э1	0	

2.8	Формула Тейлора. Исследование функции. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.5Л2.3Л3.2 Э1	0	
2.9	Контрольная работа "Производные". Табличные интегралы /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.5Л2.3Л3.2 Э1	0	
2.10	Интегрирование. Замена переменной /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.8 Л1.5Л2.3Л3.6 Э1	2	Работа в малых группах
2.11	Интегрирование по частям. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.8 Л1.5Л2.3Л3.6 Э1	0	
2.12	Интегрирование рациональных дробей. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.8 Л1.5Л2.3Л3.6 Э1	0	
2.13	Интегрирование тригонометрических функций. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.8 Л1.5Л2.3Л3.6 Э1	2	Работа в малых группах
2.14	Интегрирование иррациональных функций. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.8 Л1.5Л2.3Л3.6 Э1	2	Работа в малых группах
2.15	Определенный интеграл. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.8 Л1.5Л2.3Л3.6 Э1	2	Работа в малых группах
2.16	Приложения интегралов. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.8 Л1.5Л2.3Л3.6 Э1	0	
2.17	Несобственные интегралы /Пр/	2	4	ОПК-1	Л1.8 Л1.5Л2.3Л3.6	0	
2.18	Числовые ряды. Критерий Коши. Необходимое условие сходимости ряда. /Пр/	2	4	ОПК-1	Л1.3 Л1.5Л2.3Л3.5 Э1	2	Работа в малых группах
2.19	Знакоположительные ряды. Признаки сходимости. /Пр/	2	4	ОПК-1	Л1.3 Л1.5Л2.3Л3.5 Э1	0	
2.20	Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Произведения рядов. /Пр/	2	4	ОПК-1	Л1.3 Л1.5Л2.3Л3.5 Э1	0	
2.21	Функциональные ряды. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.3 Л1.5Л2.3Л3.5 Э1	0	
2.22	Степенные ряды. Разложение функций в степенные ряды. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.3 Л1.5Л2.3Л3.5 Э1	0	
2.23	Ряды Фурье. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.4 Л1.5Л2.3Л3.1 Л3.5 Э1	0	
2.24	Ряды Фурье. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.4 Л1.5Л2.3Л3.1 Л3.5 Э1	0	

2.25	ФНП: ОДЗ, предел, непрерывность. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.5Л2.3Л3.9 Э1	0	
2.26	Частные производные, полный дифференциал, неявные функции. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.5Л2.3Л3.9 Э1	0	
2.27	Частные производные высших порядков. Формула Тейлора. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.5Л2.3Л3.9 Э1	0	
2.28	Экстремум ФНП. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.5Л2.3Л3.9 Э1	0	
2.29	Наибольшее и наименьшее значение функции на множестве /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.5Л2.3Л3.9 Э1	0	
2.30	Условный экстремум. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.5Л2.3Л3.9 Э1	2	Работа в малых группах
2.31	Производная по направлению. Градиент. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.5Л2.3Л3.9 Э1	0	
2.32	Выпуклые функции. Контрольная работа “Ряды, ФНП”. СИДЗ2. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.5Л2.3Л3.9 Л3.5 Э1	2	Работа в малых группах
2.33	Двойной интеграл /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.5Л2.3Л3.1 0 Л3.7 Л3.4 Э1	0	
2.34	Замена переменной в двойном интеграле /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.5Л2.3Л3.1 0 Л3.7 Л3.4 Э1	0	
2.35	Приложения двойных интегралов. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.5Л2.3Л3.1 0 Л3.7 Л3.4 Э1	0	
2.36	Тройной интеграл /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.5Л2.3Л3.1 0 Л3.7 Л3.4 Э1	0	
2.37	Замена переменной в тройном интеграле. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.5Л2.3Л3.1 0 Л3.7 Л3.4 Э1	2	Работа в малых группах
2.38	Криволинейные интегралы их приложения /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.5Л2.3Л3.1 0 Л3.7 Л3.4 Э1	0	
2.39	Поверхностные интегралы и их приложения /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.5Л2.3Л3.1 0 Л3.7 Л3.4 Э1	0	
2.40	Формулы Грина, Стокса, Остроградского-Гаусса /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.5Л2.3Л3.1 0 Л3.7 Л3.4 Э1	0	
2.41	Скалярные и векторные поля. Градиент. Поток векторного поля /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.5 Л1.6Л2.4 Л2.3Л3.4 Э1	0	
2.42	Дивергенция, вихрь векторного поля и их вычисления. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.5 Л1.6Л2.4 Л2.3Л3.4 Э1	2	Работа в малых группах

2.43	Потенциальные векторные поля /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.5 Л1.6Л2.4 Л2.3Л3.4 Э1	0	
2.44	Соленоидальные поля. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.5 Л1.6Л2.4 Л2.3Л3.4 Э1	2	Работа в малых группах
Раздел 3. Самостоятельная работа							
3.1	Изучение литературы.Функции одной переменной, предел, непрерывность /Ср/	1	20	ОПК-1	Л1.2 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.8 Л3.3 Э1	0	
3.2	Изучение литературы. Дифференцирование /Ср/	1	20	ОПК-1	Л1.5Л2.3Л3.2 Л3.3 Э1	0	
3.3	Изучение литературы. Интегралы /Ср/	1	20	ОПК-1	Л1.2 Л1.8 Л1.5Л2.3Л3.6 Л3.3 Э1	0	
3.4	РГР Функции одной действительной переменной: пределы, производные /Ср/	1	8	ОПК-1	Л1.2 Л1.5Л2.3Л3.2 Л3.3 Э1	0	
3.5	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	1	42	ОПК-1	Л1.5Л2.3Л3.2 Л3.6 Л3.3 Э1	0	
3.6	Самостоятельное решение задач /Ср/	1	40	ОПК-1	Л1.5Л2.3Л3.2 Л3.3 Э1	0	
3.7	Подготовка к контрольным работам /Ср/	1	32	ОПК-1	Л1.5Л2.3Л3.2 Л3.3 Э1	0	
3.8	Изучение литературы. Ряды /Ср/	2	20	ОПК-1	Л1.3 Л1.5Л2.3Л3.5 Л3.3 Э1	0	
3.9	Изучение литературы. Функции нескольких переменных /Ср/	2	18	ОПК-1	Л1.1 Л1.5Л2.3Л3.9 Л3.3 Э1	0	
3.10	Изучение литературы.ФНП, Интегралы /Ср/	2	20	ОПК-1	Л1.5Л2.3Л3.7 Л3.3 Э1	0	
3.11	РГР. Числовые ряды. Функциональные ряды /Ср/	2	8	ОПК-1	Л1.5Л2.3Л3.5 Л3.3 Э1	0	
3.12	РГР.Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.Кратные интегралы. Криволинейные интегралы и поверхностные интегралы /Ср/	2	8	ОПК-1	Л1.1 Л1.5Л2.3Л3.9 Л3.4 Л3.3 Э1	0	
3.13	Теория поля. Приложение теории поля /Ср/	2	8	ОПК-1	Л1.5 Л1.6Л2.4Л3.9 Л3.4 Л3.3 Э1	0	
3.14	Самостоятельное решение задач /Ср/	2	20	ОПК-1	Л1.5Л2.3Л3.7 Л3.1 Л3.5 Л3.4 Л3.3 Э1	0	

3.15	Подготовка к контрольным работам /Ср/	2	6	ОПК-1	Л1.3 Л1.5Л2.3Л3.5 Л3.4 Л3.3 Э1	0	
3.16	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	2	6	ОПК-1	Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.3Л3.5 Л3.4 Л3.3 Э1	0	
Раздел 4. Контроль							
4.1	/Экзамен/	1	36	ОПК-1	Л1.2 Л1.8 Л1.5Л2.3Л3.8 Л3.6 Э1	0	
4.2	/Экзамен/	2	36	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.4 Л2.3Л3.10 Л3.7 Л3.5 Л3.4 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	Жукова В.И., Ющенко Н.Л.	Преобразования Фурье: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2015,
Л1.5	Данко П.Е., Попов А.Г.	Высшая математика в упражнениях и задачах: Учебник	ОНИКС 21 век. Мир и образование. , 2007,
Л1.6	Степаньянц К. В.	Классическая теория поля	Москва: Физматлит, 2009, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68977
Л1.7	Шипачев В. С.	Математический анализ. Теория и практика: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2015, http://znanium.com/go.php?id=469727
Л1.8	Виноградова П.В., Королева Т.Э.	Интегральное исчисление функции одной переменной: учебное пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2014,

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1		Введение в математический анализ. Предел и непрерывность функции одной переменной. Презентация	Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2014, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=239550
Л2.2		Введение в математический анализ. Предел и непрерывность функции одной переменной. Продолжение. Презентация	Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2014, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=239557

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.3	Ганиев В. С.	Математический анализ	Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2013, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=256106
Л2.4	Кононенко Э.Д.	Теория поля: Практикум	Хабаровск, 1998,
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	Якунина М.И., Гамалей В.Г.	Дифференциальное исчисление функций одной переменной: метод. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2011,
Л3.3	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,
Л3.4	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,
Л3.5	Городилова М.А.	Ряды. Приложения рядов: метод. пособие по решению задач	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2016,
Л3.6	Виноградова П.В., Королева Т.Э.	Математический анализ: интегралы: учебное пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2015,
Л3.7	Лиховодова Т.Б., Ливашвили А.И.	Кратные и криволинейные интегралы: метод. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2008,
Л3.8	Кузнецова Е.В.	Основы математического анализа: предел и непрерывность: Учеб. пособие для вузов	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2007,
Л3.9	Виноградова П.В., Кузнецова Г.П.	Функции нескольких переменных: Метод. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2007,
Л3.10		Интегрирование функций нескольких переменных: Учеб. пособие для вузов	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2006,
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)			
Э1	Краткий курс математического анализа : учебник. В 2 т. Кудрявцев Л. Д. Издатель: Физматлит, 2009		http://biblioclub.ru/index.php?page=search_re
Э2			http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=256106
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)			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем			
Профессиональная база данных, информационно-справочная система Гарант - http://www.garant.ru			
Профессиональная база данных, информационно-справочная система КонсультантПлюс - http://www.consultant.ru			
Интернет ресурсы в свободном доступе:			
Технические материалы для студентов - www.technofile.ru			
Новая электронная библиотека - www.newlibrary.ru			
Федеральный портал Российское образование - www.edu.ru			
Общероссийский математический портал http://www.mathnet.ru			

Интернет библиотека Виталия Арнольда - <http://ilib.mccme.ru>**7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Аудитория	Назначение	Оснащение
1201	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели: столы, стулья, доска
264	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Дипломный зал.	комплект учебной мебели, учебная пластиковая доска, стенды, шкафы с образцами горных пород и грунтов, проектор.
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.
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.
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.
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.
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.
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.

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

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".

Перечень расчетно-графических работ

Первый семестр.

1. Предел и непрерывность функции одного переменного.
2. Интегральное исчисление функций одного переменного.

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 бес-конечно 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 знакочередующегося 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 микромоделль 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 микро модель 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.