

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Грובה Татьяна Анатольевна

Должность: и.о. декана факультета математики и компьютерных наук имени
профессора Н.И. Червякова

Дата подписания: 16.06.2026 17:21:01

Уникальный программный ключ:

bd39d4208aa94cf4422feb787c81619d42de79a7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

И.о.декана факультета
математики и компьютерных наук
имени профессора Н.И. Червякова
Т. А. Грובה

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Направление подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) Компьютерные технологии: программирование и
искусственный интеллект

Год начала обучения 2026

Форма обучения очная

Изучается в 1-4 семестрах

Разработано

Доцент кафедры математического моделирования
Ярцева Е.П.

Ставрополь 2026 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины–освоение основных методов математического анализа, необходимых для изучения общетеоретических и специальных дисциплин; развитие логического и алгоритмического мышления; повышение общей математической культуры; формирование навыков формализации моделей реальных процессов; анализа систем, процессов и явлений при поиске оптимальных решений и выборе наилучших способов реализации этих решений; выработка исследовательских навыков и умений самостоятельного анализа прикладных задач.

Задачи освоения дисциплины:

1. Изучение теоретических основ математического анализа, приемов и методов исследования и решения математически и логически формализованных задач с помощью положений математического анализа.

2. Формирование культуры мышления, умения демонстрировать базовые знания математического анализа, и приобретать новые научные и профессиональные знания по математическому анализу.

Формирование навыков анализа фундаментальных и прикладных теорий, концепций, фактов, а также построение математических моделей изучаемых процессов с помощью методов математического анализа.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина является базовой в первом блоке дисциплин. Ее освоение происходит в 1-4 семестрах.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ИД-1 _{ОПК-1} Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук	Использует теоретические основы математического анализа, необходимые для выявления сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности
	ИД-2 _{ОПК-1} Использует при решении профессиональных задач знания, полученные в области математических и (или) естественных наук	Учитывает основные методы математического анализа для постановки и решения конкретных прикладных задач
	ИД-3 _{ОПК-1} Владеет навыками выбора моделей и методов для решения задач профессиональной деятельности	Применяет аппарат теории математического анализа в приложениях при выборе моделей и методов в решении профессиональных задач

ОПК-3 Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности	ИД-1_{ОПК-3} Демонстрирует навыки применения математического аппарата для построения адекватных математических моделей реальных процессов, объектов и систем для решения задач в области своей профессиональной деятельности	Использует методы вычисления предельных значений, дифференцирования и интегрирования функций одного и нескольких переменных, разложения функций в ряды, исследования их сходимости для решения задач в области своей профессиональной деятельности
	ИД-2_{ОПК-3} Использует и адаптирует существующие математические модели для решения прикладных задач	Выбирает адекватный и рациональный метод решения задачи. Устанавливает связь между теоретическим понятием дисциплины, методом решения конкретной задачи и получаемым результатом, обосновывает полученные результаты решения задачи
	ИД-3_{ОПК-3} Применяет на практике математические модели и компьютерные технологии для решения различных задач в области своей профессиональной деятельности	Понимает и применяет на практике компьютерные технологии для решения различных задач математического анализа

4. Объем учебной дисциплины (модуля) и формы контроля *

Объем занятий: всего: 15 з.е., 540 акад.ч.	ОФО, в акад.ч.
Контактная работа:	
Лекции/из них практическая подготовка	102
Лабораторных работ/из них практическая подготовка	-
Практических занятий/из них практическая подготовка	136
Самостоятельная работа	221
Формы контроля	
Экзамен	45/36
Зачет	
Зачет с оценкой	+
Курсовые работа	нет

* Дисциплина (модуль) предусматривает применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (если иное не установлено образовательным стандартом)

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием количества часов и видов занятий

№	Раздел (тема) дисциплины и краткое содержание	Формируемые компетенции, индикаторы	очная форма				Формы текущего контроля успеваемости ¹
			Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов			Самостоятельная работа, часов	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
1	Функция действительной переменной 1. Понятие множества, операции над множествами. Числовые множества. 2. Абсолютная величина (модуль) действительного числа. Свойства модуля. Окрестность точки. 3. Метод математической индукции. 4. Неравенство Бернулли. 5. Действительная функция действительного аргумента. Основные определения. 6. Способы задания функции. 7. Простейшая классификация функций действительной переменной. 8. Основные элементарные функции, их свойства и графики.	ОПК-1 ИД-1 _{ОПК-1} ИД-2 _{ОПК-1} ИД-3 _{ОПК-1} ОПК-3 ИД-1 _{ОПК-3} ИД-2 _{ОПК-3} ИД-3 _{ОПК-3}	6	6		12	собеседование

2	Предел числовой последовательности 1. Предел числовой последовательности и его геометрическая интерпретация. 2. Свойства сходящихся последовательностей. 3. Бесконечно малые и бесконечно большие числовые последовательности и связь между ними. 4. Теоремы о пределах числовых последовательностей. 5. Вычисление пределов числовых последовательностей. 6. Число e и натуральные логарифмы.	ОПК-1 ИД-1_{ОПК-1} ИД-2_{ОПК-1} ИД-3_{ОПК-1} ОПК-3 ИД-1_{ОПК-3} ИД-2_{ОПК-3} ИД-3_{ОПК-3}	6	6	12	собеседование
3	Предел функции. Непрерывность функции 1. Предел функции в точке и его свойства. 2. Первый замечательный предел, следствия. 3. Второй замечательный предел, следствия. 4. Замечательные пределы, связанные с логарифмической и показательной функциями. 5. Понятие непрерывности функции. 6. Точки разрыва функции и их классификация. 7. Свойства функций, непрерывных в точке и на отрезке. 8. Сравнение бесконечно малых функций.	ОПК-1 ИД-1_{ОПК-1} ИД-2_{ОПК-1} ИД-3_{ОПК-1} ОПК-3 ИД-1_{ОПК-3} ИД-2_{ОПК-3} ИД-3_{ОПК-3}	6	6	12	собеседование
4	Производная функции 1. Определение производной функции. 2. Основные правила дифференцирования. 3. Производные элементарных функций (таблица производных). 4. Производная сложной и обратной функции 5. Дифференцирование функций, заданных неявно или параметрически. Логарифмическое дифференцирование.	ОПК-1 ИД-1_{ОПК-1} ИД-2_{ОПК-1} ИД-3_{ОПК-1} ОПК-3 ИД-1_{ОПК-3} ИД-2_{ОПК-3} ИД-3_{ОПК-3}	8	8	16	собеседование

5	Дифференциал функции 1. Дифференциал функции, его геометрический смысл. 2. Свойства дифференциала. 3. Дифференциал сложной функции, инвариантность формы дифференциала. 4. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. 5. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Лейбница.	ОПК-1 ИД-1 _{ОПК-1} ИД-2 _{ОПК-1} ИД-3 _{ОПК-1} ОПК-3 ИД-1 _{ОПК-3} ИД-2 _{ОПК-3} ИД-3 _{ОПК-3}	4	4		8	собеседование
6	Основные теоремы дифференциального исчисления. Применение производной к исследованию функции 1. Выпуклость, вогнутость. Точки перегиба графика функции. 2. Асимптоты графика функции. 3. Исследование функции и построение ее графика. 4. Формула Тейлора, приложение в приближенным вычислениям.	ОПК-1 ИД-1 _{ОПК-1} ИД-2 _{ОПК-1} ИД-3 _{ОПК-1} ОПК-3 ИД-1 _{ОПК-3} ИД-2 _{ОПК-3} ИД-3 _{ОПК-3}	6	6		12	контрольная работа
	ИТОГО за 1 семестр		36	36		72	
7	Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования 1. Первообразная функция и неопределенный интеграл. 2. Основные свойства неопределенного интеграла. 3. Таблица основных интегралов. 4. Метод непосредственного интегрирования. 5. Метод замены переменной (метод подстановки). 6. Метод интегрирования по частям. 7. Основные классы интегрируемых функций	ОПК-1 ИД-1 _{ОПК-1} ИД-2 _{ОПК-1} ИД-3 _{ОПК-1} ОПК-3 ИД-1 _{ОПК-3} ИД-2 _{ОПК-3} ИД-3 _{ОПК-3}	4	8		12	собеседование

8	Определенный интеграл Геометрические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы 1. Понятие определённого интеграла, его геометрический смысл, основные свойства. 2. Правила вычисления определенных интегралов, формула Ньютона-Лейбница. 3. Замена переменной в определенном интеграле. 4. Интегрирование по частям в определенном интеграле. 5. Геометрические приложения определенного интеграла (вычисление площадей произвольных фигур, длин дуг, объемов тел вращения, площадей поверхности вращения). 6. Несобственные интегралы с бесконечными пределами. 7. Несобственные интегралы от неограниченных функций. 8. Геометрические приложения несобственных интегралов.	ОПК-1 ИД-1_{ОПК-1} ИД-2_{ОПК-1} ИД-3_{ОПК-1} ОПК-3 ИД-1_{ОПК-3} ИД-2_{ОПК-3} ИД-3_{ОПК-3}	4	8	12	собеседование
---	---	---	---	---	----	---------------

9	Числовые ряды 1. Числовые ряды, основные определения, свойства рядов. 2. Критерий Коши (необходимые и достаточные условия сходимости ряда). 3. Признак сравнения рядов с неотрицательными членами. 4. Предельный признак сравнения рядов с неотрицательными членами. 5. Признак Даламбера сходимости рядов с неотрицательными членами. 6. Радикальный признак Коши сходимости рядов с неотрицательными членами. 7. Интегральный признак Коши сходимости рядов с неотрицательными членами. 8. Знакопередающиеся ряды. Теорема Лейбница. 9. Абсолютно и условно сходящиеся ряды. 10. Свойства абсолютно сходящихся рядов.	ОПК-1 ИД-1 _{ОПК-1} ИД-2 _{ОПК-1} ИД-3 _{ОПК-1} ОПК-3 ИД-1 _{ОПК-3} ИД-2 _{ОПК-3} ИД-3 _{ОПК-3}	2	4	8	собеседование
10	Функциональные и степенные ряды 1. Определение функционального ряда. 2. Область сходимости функционального ряда. 3. Равномерная сходимость функционального ряда. 4. Определение степенного ряда. 5. Теоремы Абеля. 6. Свойства степенных рядов внутри интервала сходимости. 7. Ряды Тейлора и Маклорена. 8. Разложение элементарных функций в степенные ряды. 9. Приближенные вычисления с помощью степенных рядов.	ОПК-1 ИД-1 _{ОПК-1} ИД-2 _{ОПК-1} ИД-3 _{ОПК-1} ОПК-3 ИД-1 _{ОПК-3} ИД-2 _{ОПК-3} ИД-3 _{ОПК-3}	2	4	8	собеседование

11	Ряды Фурье 1. Постановка основной задачи гармонического анализа и ее решение. 2. Тригонометрический ряд. 3. Достаточные признаки разложимости функции в ряд Фурье (теорема Дирихле). 4. Ряды Фурье для чётных и нечётных функций. 5. Ряд Фурье для функций с произвольным периодом. 6. Разложение в ряд Фурье непериодических функций.	ОПК-1 ИД-1 _{ОПК-1} ИД-2 _{ОПК-1} ИД-3 _{ОПК-1} ОПК-3 ИД-1 _{ОПК-3} ИД-2 _{ОПК-3} ИД-3 _{ОПК-3}	2	4		5	собеседование
12	Интеграл Фурье. Преобразование Фурье 1. Интеграл Фурье как предельный случай ряда Фурье. 2. Теорема о представлении функций интегралом Фурье. 3. Преобразование Фурье.	ОПК-1 ИД-1 _{ОПК-1} ИД-2 _{ОПК-1} ИД-3 _{ОПК-1} ОПК-3 ИД-1 _{ОПК-3} ИД-2 _{ОПК-3} ИД-3 _{ОПК-3}	2	4		6	контрольная работа
	ИТОГО за 2 семестр		16	32		51	
13	Функции нескольких переменных 1. Точечные множества на плоскости и в пространстве. 2. Предельные точки точечных множеств. Открытые и замкнутые множества. 3. Функции нескольких переменных, основные понятия и определения. 4. Область определения функции нескольких переменных. 5. Линии и поверхности уровня.	ОПК-1 ИД-1 _{ОПК-1} ИД-2 _{ОПК-1} ИД-3 _{ОПК-1} ОПК-3 ИД-1 _{ОПК-3} ИД-2 _{ОПК-3} ИД-3 _{ОПК-3}	2	4		6	собеседование

14	Дифференцирование функции нескольких переменных 1. Предел функции нескольких переменных. 2. Непрерывность функции нескольких переменных. 3. Частные производные функции нескольких переменных. 4. Дифференциалы функции нескольких переменных. 5. Полное приращение и полный дифференциал функции нескольких переменных. 6. Дифференцирование сложных функций нескольких переменных. 7. Дифференцирование неявных функций нескольких переменных. 8. Частные производные высших порядков функции нескольких переменных. 9. Дифференциалы высших порядков функции нескольких переменных.	ОПК-1 ИД-1 _{ОПК-1} ИД-2 _{ОПК-1} ИД-3 _{ОПК-1} ОПК-3 ИД-1 _{ОПК-3} ИД-2 _{ОПК-3} ИД-3 _{ОПК-3}	4	8	12	собеседование
15	Приложения дифференциального исчисления функций нескольких переменных 1. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. 2. Экстремум функции нескольких переменных. 3. Наибольшее и наименьшее значения функции нескольких переменных.	ОПК-1 ИД-1 _{ОПК-1} ИД-2 _{ОПК-1} ИД-3 _{ОПК-1} ОПК-3 ИД-1 _{ОПК-3} ИД-2 _{ОПК-3} ИД-3 _{ОПК-3}	4	8	12	собеседование

16	Кратные интегралы 1. Определение двойного интеграла, его геометрический и физический смысл. Основные свойства двойного интеграла, условия его существования. 2. Интегрирование по частям под знаком двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла в декартовой системе координат приведением к повторному интегралу. 3. Вычисление двойного интеграла для прямоугольной и криволинейной областей. Замена переменных под знаком двойного интеграла. Геометрический смысл якобиана. Вычисление двойного интеграла в полярной системе координат. 4. Вычисление площади плоской фигуры, объема цилиндрического тела, площади поверхности с помощью двойного интеграла. 5. Определение тройного интеграла, его геометрический и физический смысл. Вычисление тройного интеграла в декартовой системе координат, в цилиндрической системе координат. 16. Вычисление тройного интеграла в сферической системе координат. 17. Геометрические приложения тройного интеграла. координат. Основные свойства тройного интеграла, условия его существования. Вычисление тройного интеграла в декартовой системе координат.	ОПК-1 ИД-1_{ОПК-1} ИД-2_{ОПК-1} ИД-3_{ОПК-1} ОПК-3 ИД-1_{ОПК-3} ИД-2_{ОПК-3} ИД-3_{ОПК-3}	8	16	24	контрольная работа
	ИТОГО за 3 семестр		18	36	54	

17	Криволинейные интегралы 1. Криволинейный интеграл I рода (по длине дуги), его основные свойства. Вычисление криволинейного интеграла I рода сведением к определенному интегралу. Криволинейный интеграл II рода (по координатам), условие его существования. 2. Интегралы по замкнутому контуру. Связь криволинейных интегралов I и II рода. Формула Грина. Условия независимости криволинейного интеграла II рода от пути интегрирования. 3. Геометрические приложения криволинейных интегралов I и II рода.	ОПК-1 ИД-1_{ОПК-1} ИД-2_{ОПК-1} ИД-3_{ОПК-1} ОПК-3 ИД-1_{ОПК-3} ИД-2_{ОПК-3} ИД-3_{ОПК-3}	10	10	10	собеседование
18	Поверхностные интегралы 1. Поверхностный интеграл I рода, условие его существования. Односторонние и двусторонние поверхности. Ориентация поверхности. 2. Поверхностный интеграл II рода, условие его существования. Выражение поверхностного интеграла II рода через поверхностный интеграл I рода. Выражение поверхностного интеграла II рода через двойной интеграл. 3. Свойства поверхностных интегралов. Формула Остроградского-Гаусса. Формула Стокса. Геометрические приложения поверхностных интегралов.	ОПК-1 ИД-1_{ОПК-1} ИД-2_{ОПК-1} ИД-3_{ОПК-1} ОПК-3 ИД-1_{ОПК-3} ИД-2_{ОПК-3} ИД-3_{ОПК-3}	10	10	10	собеседование

19	Элементы теории поля 1. Скалярное поле. Поверхности и линии уровня. Производная по направлению. Градиент скалярного поля. Векторное поле. Векторные линии. 2. Определение потока векторного поля. Свойства потока. Вычисление потока векторного поля. Физический смысл потока векторного поля. Дивергенция векторного поля. Физический смысл потока через замкнутую поверхность. Теорема Остроградского – Гаусса. 3. Инвариантное определение дивергенции. Понятие линейного интеграла в векторном поле. Свойства линейного интеграла. Вычисление линейного интеграла. 4. Физический смысл линейного интеграла. Ротор (вихрь) векторного поля. Свойства ротора. Теорема Стокса. Формула Грина.	ОПК-1 ИД-1 _{ОПК-1} ИД-2 _{ОПК-1} ИД-3 _{ОПК-1} ОПК-3 ИД-1 _{ОПК-3} ИД-2 _{ОПК-3} ИД-3 _{ОПК-3}					контрольная работа
			12	12		24	
	ИТОГО за 4 семестр		32	32		44	
	ИТОГО		102	136		221	

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине (модулю) базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием индикаторов. ФОС обеспечивает объективный контроль достижения запланированных результатов обучения. ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций (включаются в методические указания по тем видам работ, которые предусмотрены учебным планом и предусматривают оценку сформированности компетенций);

- типовые оценочные средства, необходимые для оценки знаний, умений и уровня сформированности компетенций.

ФОС является приложением к данной программе дисциплины (модуля).

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина (модуль) построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически завершённый раздел.

Лекционный материал посвящён рассмотрению ключевых, базовых положений курсов и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную работу студентов.

Практические занятия проводятся с целью закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения при решении практических задач в соответствующей предметной области.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к практическим занятиям, а также выполнения всех видов самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить все виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1.1. Перечень основной литературы:

1. Боронина, Е. Б. Математический анализ Электронный ресурс : Учебное пособие / Е. Б. Боронина. - Математический анализ, 2020-02-05. - Саратов : Научная книга, 2019. - 159 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - ISBN 978-5-9758-1745-7

2. Макусева, Т. Г. Математический анализ. Основные методы интегрирования Электронный ресурс : Учебное пособие / Т. Г. Макусева, А. Г. Багоутдинова, О. В. Шемелова. - Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2019. - 235 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - ISBN 978-5-4497-0068-1

3. Рощенко, О.Е. Математический анализ. Дифференциальное и интегральное исчисление функции нескольких переменных. Дифференциальные уравнения Электронный ресурс / Рощенко О.Е., Лебедева Е.А.: учебно-методическое пособие. – Новосибирск: НГТУ, 2019. – 76 с. – экземпляров неограничено

4. Калитвин, А.С. Дифференциальное и интегральное исчисление функции нескольких переменных Электронный ресурс / Калитвин А.С. – Липецк: Липецкий ГПУ, 2019. – 81 с. - экземпляров неограничено

5. Будаев, В.Д. Математический анализ. Функции нескольких переменных Электронный ресурс / Будаев В.Д., Якубсон М.Я. – Санкт-Петербург: Лань, 2017. – 456 с. - экземпляров неограничено

6. Твердохлебова, Е. В. Математический анализ: неопределённые интегралы Электронный ресурс: Задачник / Е. В. Твердохлебова. - Математический анализ: неопределённые интегралы, 2021-05-14. - Москва : Издательский Дом МИСиС, 2018. - 100 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - ISBN 2227-8397

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Математический анализ: учебное пособие (практикум) : направление подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика; Профиль подготовки Математическое моделирование и вычислительная математика. Бакалавриат / авт.-сост. Е. П. Ярцева; ФГАОУ ВО Сев.-Кав. федер. ун-т. - Ставрополь : СКФУ, 2018. - 339 с. : ил.

2. Веретенников, В. Н. Сборник задач по математике. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функций одной переменной Электронный ресурс / В. Н. Веретенников. - Сборник задач по математике. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функций одной переменной, 2023-06-06. - Санкт-

- Петербург: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2011. - 340 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - ISBN 2227-8397
3. Польшкина, Е. А. Сборник заданий по высшей математике с образцами решений (математический анализ): учебно-методическое пособие / Е.А. Польшкина, Н.С. Стакун. - Москва: Прометей, 2013. - 199 с. - <http://biblioclub.ru/>. - ISBN 978-5-7042-2490-7
4. Туганбаев, А.А. Функции нескольких переменных и кратные интегралы: учебное пособие / А.А. Туганбаев. – 3-е изд., стереотип. – Москва: Издательство «Флинта», 2017. – 66 с. - экземпляров неограничено
5. Хузиахметова, Р.Н. Теория функций нескольких переменных. Дифференциальное и интегральное исчисление Электронный ресурс: Учебное пособие / Р.Н. Хузиахметова, Е.М. Романова, Д.Г. Субханкулова. – Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2008. – 106 с. – Премиум-версия ЭБС, экземпляров неограничено

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

<http://www.allmath.ru/> Вся математика – высшая математика, прикладная математика, математические методы в экономике, финансовая математика

<http://www.exponenta.ru/> Образовательный математический сайт

<http://www.Math-Net.ru/> Общероссийский математический портал представляет собой современную информационную систему, представляющую российским и зарубежным математикам различные возможности в поиске информации о математической жизни в России. Основные разделы: журналы, персоналии, организации, конференции, семинары, видеотека, библиотека

<http://www.mcsme.ru/> Московский центр непрерывного математического образования

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

При чтении лекций используется компьютерная техника, демонстрации презентационных мультимедийных материалов. На практических занятиях студенты представляют презентации, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

Информационные справочные системы:

Информационно-справочные и информационно-правовые системы, используемые при изучении дисциплины:

Программное обеспечение:

1	Альт Рабочая станция 10
2	Альт Рабочая станция К
3	Альт «Сервер»
4	Пакет офисных программ - Р7-Офис

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и возможностью доступа к электронной информационно-образовательной среде университета
Практическая подготовка	Осуществляется в структурных подразделениях университета и (или) в организациях, осуществляющих деятельность по профилю соответствующей образовательной программы, в том числе ее структурном подразделении

11. Особенности освоения дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.

12. Особенности реализации дисциплины с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения

Согласно части 1 статьи 16 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» под *электронным обучением* понимается организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников. Под *дистанционными образовательными технологиями* понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Реализация дисциплины может быть осуществлена с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично. Компоненты УМК дисциплины (рабочая программа дисциплины, оценочные и методические материалы, формы аттестации), реализуемой с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения, содержат указание на их использование.

При организации образовательной деятельности с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения могут предусматриваться асинхронный и синхронный способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

При применении дистанционных образовательных технологий и электронного обучения в расписании по дисциплине указываются: способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (ВКС-видеоконференцсвязь, ЭТ – электронное тестирование); ссылки на электронную информационно-образовательную среду СКФУ, на образовательные платформы и ресурсы иных организаций, к которым предоставляется открытый доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет»; для синхронного обучения - время проведения онлайн-занятий и преподаватели; для асинхронного обучения - авторы онлайн-курсов.

При организации промежуточной аттестации с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения используются Методические рекомендации по применению технических средств, обеспечивающих объективность результатов при проведении промежуточной и государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры с применением дистанционных образовательных технологий (Письмо Минобрнауки России от 07.12.2020 г. № МН-19/1573-АН "О направлении методических рекомендаций").

Реализация дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий осуществляется с использованием электронной информационно-образовательной среды СКФУ, к которой обеспечен доступ обучающихся через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет», или с использованием ресурсов иных организаций, в том числе платформ, предоставляющих сервисы для проведения видеоконференций, онлайн-встреч и дистанционного обучения (МТС-Линк), а

также с использованием возможностей социальных сетей для осуществления коммуникации обучающихся и преподавателей.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, реализуемой с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, включает представленные в электронном виде рабочую программу, учебно-методические пособия или курс лекций, методические указания к выполнению различных видов учебной деятельности обучающихся, предусмотренных дисциплиной, и прочие учебно-методические материалы, размещенные в информационно-образовательной среде СКФУ.