Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего образования

«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»

(Финансовый университет)

Краснодарский филиал Финуниверситета

Кафедра «Математика и информатика»

СОГЛАСОВАНО

ООО «Портал-Юг»
Генеральный директор

_____ Е.В. Мостовой

«18» февраля 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ
Краснодарский филиал
Финуниверситета
Директор

_____ Э.В.Соболев

«18» февраля 2025 г.

Самойленкова В.А.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

студентов, обучающихся по направлению подготовки
27.03.03 Системный анализ и управление
ОП «Системный анализ и управление в информационных системах и технологиях»
Профиль «Бизнес-аналитика и управление данными»
(программа подготовки бакалавров)

Рекомендовано Ученым советом Краснодарского филиала Финуниверситета (протокол № 24 от 18.02.2025)

Одобрено кафедрой «Математика и информатика» (протокол № 12 от 11.02.2025)

Краснодар 2025

УДК: 517(075.8)
ББК: 22.161
С17

Рецензенты: Кирий В.А., кандидат физ.-мат. наук, доцент кафедры «Математика и информатика», Арефьева С.А., кандидат техн.наук, доцент, доцент кафедры «Математика и информатика»

Самойленкова В.А. Рабочая программа дисциплины математический анализ для обучающихся по направлению 27.03.03 Системный анализ и управление, профиль «Системный анализ и управление в информационных системах и технологиях». – Краснодар: Краснодарский филиал Финуниверситета, кафедра «Математика и информатика», 2025 г.

В рабочей программе дисциплины определены ее цель, требования к результатам освоения дисциплины, содержание программы, тематика аудиторных занятий, формы самостоятельной работы, оценочные средства для текущего контроля и промежуточной аттестации, учебно-методическое и информационное обеспечение.

Рабочая программа дисциплины
МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Учебное издание

Формат 60Х90/16. Гарнитура Times New Roman
Усл. п.л. 2,0. Изд. № _от.
Тираж 100 экз.
Заказ № .
Отпечатано в Краснодарском филиале Финуниверситета

© Самойленкова В.А.
© Краснодарский филиал Финуниверситета, 2025

Содержание

1.Наименование дисциплины 4
2.Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине.....4
3.Место дисциплины в структуре образовательных программ.....9
4.Объем дисциплины (модуля) зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся 9
5.Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий..... 10
5.1. Содержание дисциплины 10
5.2. Учебно-тематический план 14
5.3. Содержание семинаров, практических занятий..... 16
6.Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине..... 17
7.Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплине 18
8.Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины..... 18
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины..... 19
10.Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины..... 20
11.Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем..... 22
12.Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине 22

1.Наименование дисциплины

Б1.О.02.03 Математический анализ

2.Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине

Дисциплина «Математический анализ» обеспечивает формирование следующих компетенций: УК-2; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-7; ОПК-8.

Код компетенции	**Наименование компетенции**	**Индикаторы достижения компетенции**	**Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции**
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	1. Понимает сущность правовых норм, цели и задачи нормативных правовых актов;	*Знать* сущность правовых норм, цели и задачи нормативных правовых актов; *Уметь* анализировать и применять правовые нормы и нормативные правовые акты в профессиональной деятельности;
		2. Осуществляет поиск необходимой правовой информации для решения профессиональных задач;	*Знать* методы и источники поиска правовой информации; *Уметь* находить и интерпретировать правовую информацию для решения профессиональных задач;
		3.Использует принципы проектной деятельности для решения профессиональных задач;	*Знать* принципы проектной деятельности и методы управления проектами; *Уметь* разрабатывать и реализовывать проектные решения для достижения профессиональных целей.

		4.Выбирает оптимальный способ решения задач, имеющихся ресурсов и ограничений, оценки рисков на основе проектного инструментария	*Знать* методы оценки рисков и оптимизации проектной деятельности; *Уметь* выбирать оптимальные способы решения задач с учетом ресурсов, ограничений и рисков.
ОПК-2	Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)	1. Использует знание профильных разделов линейной алгебры и аналитической геометрии для формулирования задач профессиональной деятельности;	*Знать* основные понятия состав и структуру требуемых данных и информации, *Уметь* использовать инструменты описательной статистики, реализовать процессы их сбора, обработки и интерпретации.
		2. Использует знание профильных разделов дискретной математики и математической логики для формулирования задач профессиональной деятельности;	*Знать* вероятностные и статистические модели закономерности, понимать природу вариабельности; *Уметь* модифицировать математические модели в области математической статистики;
		3. Использует знание профильных разделов математического анализа для формулирования задач профессиональной деятельности;	*Знать* навыки решения задач в области экономики и финансов с использованием инструментария *Microsoft Excel, R, Python (Jupyter Notebook), Wolfram Mathematica, MATLAB.* *Уметь* использовать инструментарий *Microsoft Excel, R, Python (Jupyter Notebook), Wolfram Mathematica, MATLAB* для решения задач в области экономики и финансов

		4. Использует знание профильных разделов теории вероятностей и математической статистики для формулирования задач профессиональной деятельности;	*Знать* вероятностные и статистические модели в области экономики и финансов; *Уметь* модифицировать математические модели в области экономики и финансов; аргументированно и логично представлять свою точку зрения посредством и на основе системного описания
		5. Использует знание профильных разделов статистики для формулирования задач профессиональной деятельности;	*Знать* положения, законы и методы физики; *Уметь* анализировать задачи профессиональной деятельности на их основе.
		6. Использует знание профильных разделов информатики для формулирования задач профессиональной деятельности;	*Знать* положения, законы и методы общей экономической теории; *Уметь* анализировать задачи профессиональной деятельности на их основе.
		7. Использует знание профильных разделов физики для формулирования задач профессиональной деятельности;	*Знать* положения, законы и методы микроэкономики; *Уметь* анализировать задачи профессиональной деятельности на их основе.
		8. Использует знание профильных разделов общей экономической теории для формулирования задач профессиональной деятельности;	*Знать* положения, законы и методы линейной алгебры и аналитической геометрии; *Уметь* анализировать задачи профессиональной деятельности на их основе.
		9. Использует знание профильных разделов микроэкономики для формулирования задач профессиональной деятельности;	*Знать* положения, законы и методы дискретной математики и математической логики; *Уметь* анализировать задачи профессиональной деятельности на их основе.
		10. Использует знание профильных разделов технической механики для формулирования задач	*Знать* положения, законы и методы информатики; *Уметь* анализировать задачи профессиональной деятельности на их основе.

		профессиональной деятельности;	
		11.Выполняет отдельные элементы работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью	*Знать* положения, законы и методы математического анализа; *Уметь* анализировать задачи профессиональной деятельности на их основе
ОПК-3	Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности	1. Обладает фундаментальными знаниями в области теории автоматического управления в технических системах;	*Знать* фундаментальные концепции и принципы теории автоматического управления в технических системах; *Уметь* использовать их для решения базовых задач управления.
		2. Использует знания в области теории автоматического управления для решения базовых задач управления с целью совершенствования в профессиональной деятельности;	*Знать* основные положения и методы теории автоматического управления; *Уметь* применять их для совершенствования в профессиональной деятельности.
		3. Выполняет отдельные элементы работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью	*Знать* основные элементы профессиональной деятельности; *Уметь* выполнять отдельные элементы работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью.
ОПК-7	Способен применять математические, системно-аналитические, вычислительные методы и программные средства для решения прикладных задач в области создания	1. Применяет базовые компьютерные и программные средства для решения профессиональных задач;	*Знать* базовые компьютерные и программные средства; *Уметь* применять их для решения профессиональных задач.
		2. Применяет системно-аналитические методы для решения профессиональных	*Знать* системно-аналитические методы; *Уметь* применять их для решения профессиональных

	систем анализа и автоматического управления и их компонентов	задач;	задач.
		3. Решает поставленные задачи на основе технологии программирования;	*Знать* технологии программирования; *Уметь* решать поставленные задачи на их основе.
		4. Использует программно-графические средства для решения задач визуализации;	*Знать* программнографические средства; *Уметь* использовать их для решения задач визуализации.
		5. Использует системы компьютерной математики при решении инженерно-технических и технико-экономических задач;	*Знать* системы компьютерной математики; *Уметь* использовать их при решении инженерно-технических и технико-экономических задач.
		6. Применяет методы исследования операций для решения профессиональных задач;	*Знать* методы исследования операций; *Уметь* применять их для решения профессиональных задач.
		7. Использует системы управления базами данных для решения профессиональных задач;	*Знать* системы управления базами данных; *Уметь* использовать их для решения профессиональных задач.
		8. Применяет вычислительные методы для решения профессиональных задач;	*Знать* вычислительные методы; *Уметь* применять их для решения профессиональных задач.
		9. Выполняет отдельные элементы работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью	*Знать* основные элементы профессиональной деятельности; *Уметь* выполнять отдельные элементы работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью.
ОПК-8	Способен принимать научно обоснованные решения в области системного анализа и	1.Использует инструментарий теории системного анализа и управления для целей принятия решений;	*Знать* инструментарий теории системного анализа и управления; *Уметь* использовать его для принятия решений.

	автоматического управления на основе знаний профильных разделов математики, физики, информатики, методов системного и функционального анализа, теории управления и теории знаний	2. Применяет инструментарий исследования операций для принятия научно-обоснованных решений;	*Знать* инструментарий исследования операций; *Уметь* применять его для принятия научно-обоснованных решений.
		3. Использует знания в области физики для принятия научно-обоснованных решений;	*Знать* основные положения и законы физики; *Уметь* использовать эти знания для принятия научно-обоснованных решений.
		4. Применяет знания в области информатики для принятия научно-обоснованных решений;	*Знать* основные концепции и методы информатики; *Уметь* применять эти знания для принятия научно-обоснованных решений.
		5. Принимает научно-обоснованные решения на основе инструментария системного анализа и проектирования систем	*Знать* инструментарий системного анализа и проектирования систем; *Уметь* принимать научно-обоснованные решения на его основе.

3.Место дисциплины в структуре образовательных программ

Дисциплина «Математический анализ» относится к циклу математики и информатики направления подготовки 27.03.03 Системный анализ и управление, профиль «Бизнес-аналитика и управление данными».

Дисциплина «Математический анализ» базируется на знаниях, полученных в рамках школьного курса математики или соответствующих дисциплин среднего профессионального образования, является общим теоретическим и методологическим основанием для всех математических дисциплин и дисциплин общепрофессионального цикла, входящих в образовательную программу бакалавра по направлению 27.03.03 Системный анализ и управление, профиль «Бизнес-аналитика и управление данными».

4.Объем дисциплины (модуля) зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся

Для студентов, обучающихся по направлению подготовки 27.03.03 Системный анализ и управление, профиль «Бизнес-аналитика и управление данными», очная форма обучения

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/е и часах)	Семестр 3 (в часах)
Общая трудоемкость дисциплины	4/144	4/144
Контактная работа - Аудиторные занятия	34	34
Лекции	16	16
Семинары, практические занятия	18	18
Самостоятельная работа	110	110
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий

5.1. Содержание дисциплины

1. Предел числовых последовательностей, предел числовых функций, непрерывность числовых функций

Действительные числа и их свойства. Числовые множества. Ограниченные числовые множества. Границы числовых множеств. Теорема о существовании точных граней ограниченного числового множества.

Числовые функции. Область определения и множество значений функции. Ограниченные функции. Обратная функция. Сложная функция. Элементарные функции. Свойства функций.

Числовые последовательности. Ограниченные и неограниченные последовательности. Предел последовательности. Свойства сходящихся последовательностей. Критерий сходимости Коши. Признак сходимости монотонной последовательности. Число e. Теорема Кантора о вложенных отрезках. Подпоследовательности сходящихся последовательностей. Теорема Больцано-Вейерштрасса о существовании сходящейся подпоследовательности ограниченной последовательности.

Предел функции. Определение сходимости по Гейне и по Коши. Теорема об эквивалентности определений сходимости по Гейне и по Коши. Односторонние пределы функции. Теорема о связи между односторонними пределами функции и пределом функции. Предел функции в бесконечности, бесконечные пределы. Арифметические операции над функциями, имеющими предел. Предельный переход в неравенствах. Первый и второй замечательные пределы. Бесконечно малые. Свойства бесконечно малых функций. Символ $o(f)$. Эквивалентные бесконечно малые. Бесконечно большие функции.

Непрерывность функции в точке. Арифметические операции над непрерывными функциями. Определение и классификация точек разрыва.

Свойства непрерывных функций: теорема об устойчивости знака непрерывной функции; теорема о промежуточных значениях; теорема об ограниченности непрерывной функции на отрезке; наибольшее и наименьшее значения непрерывной функции.

Непрерывность сложной функции. Непрерывность обратной функции.

Непрерывность элементарных функций.

Равномерная непрерывность. Теорема Кантора о равномерной непрерывности функции.

2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной

Производная. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной.

Дифференцируемость функции в точке. Дифференцируемость и непрерывность.

Дифференциал.

Правила дифференцирования суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций. Теорема о производной обратной функции. Теорема о производной сложной функции. Логарифмическая производная. Эластичность. Свойства эластичности. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Лейбница.

Основные теоремы дифференциального исчисления: теорема Ферма, теорема Ролля, теорема Лагранжа, теорема Коши. Правило Лопиталя.

Многочлен Тейлора. Формула Тейлора (Маклорена) с остаточным членом в форме Лагранжа и Пеано. Разложение основных элементарных функций по формуле Маклорена. Приближенные формулы. Использование формулы Маклорена для вычисления пределов.

Исследование функций. Признак монотонности функции. Экстремумы. Необходимое условие локального экстремума. Достаточное условие локального экстремума. Выпуклость. Точки перегиба. Асимптоты. Наибольшие и наименьшие значения.

3. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных

Свойства расстояния в n −мерном евклидовом пространстве R^n. Окрестность точки. Внутренние, граничные, предельные точки. Открытые и замкнутые множества в пространстве R^n. Ограниченные множества.

Функции нескольких переменных. Функции нескольких переменных в экономической теории. Сходимость последовательности точек в пространстве R^n.

Предел функции нескольких переменных.

Непрерывность функции нескольких переменных. Свойства непрерывных функций нескольких переменных: арифметические операции над непрерывными функциями, непрерывность сложной функции, теорема о сохранении знака непрерывной функции. Свойства функции, непрерывной на замкнутом ограниченном множестве. Равномерная непрерывность функции нескольких переменных.

Частные производные функции нескольких переменных.

Дифференцируемость функции нескольких переменных. Необходимое условие дифференцируемости. Непрерывность дифференцируемой функции. Достаточное условие дифференцируемости. Дифференциал функции нескольких переменных.

Однородные функции. Теорема Эйлера об однородных функциях.

Производная по направлению. Градиент, свойства градиента. Эластичность функции нескольких переменных.

Частные производные, дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора для функции нескольких переменных.

Локальный экстремум функции нескольких переменных. Необходимые условия локального экстремума. Достаточные условия локального экстремума. Наибольшее и наименьшее значения дифференцируемой функции на замкнутом ограниченном множестве.

Неявные функции. Теорема о существовании и дифференцируемости неявной функции. Вычисление частных производных неявно заданной функции.

Условный экстремум. Метод неопределенных множителей Лагранжа. Необходимое условие условного экстремума. Достаточное условие условного экстремума.

4. Выпуклые функции нескольких переменных

Выпуклые множества в пространстве R^n. Выпуклые функции нескольких переменных. Необходимое и достаточное условие выпуклости. Достаточное условие выпуклости дважды дифференцируемой функции. Экстремумы выпуклых (вогнутых) функций. Теорема о глобальном характере экстремума выпуклой функции. Теорема о достижении выпуклой функцией глобального экстремума в стационарной точке. Единственность экстремума строго выпуклой функции. Неравенство Йенсена.

5. Интегральное исчисление функции одной переменной

Первообразная функции. Теорема об общем виде первообразной. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Методы интегрирования: непосредственное интегрирование; метод замены переменной, метод интегрирования по частям в неопределенном интеграле.

Интегрирование рациональных функций. Интегрирование некоторых классов иррациональных функций. Интегрирование некоторых классов трансцендентных функций.

Определенный интеграл Римана. Геометрический смысл определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Необходимое условие интегрируемости функции. Критерий интегрируемости функций. Классы интегрируемых функций. Достаточное условие интегрируемости функции.

Определенный интеграл с переменным верхним пределом и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Формула замены переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям. Интегрирование четной, нечетной, периодической функций.

Геометрические приложения определенного интеграла: длина дуги, площадь плоской фигуры, объемы тел и площади поверхностей. Экономические приложения определенного интеграла.

Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования. Несобственные интегралы от неограниченных функций. Свойства несобственных интегралов. Несобственные интегралы от неотрицательных функций. Признаки сходимости несобственных интегралов. Критерий Коши сходимости несобственных интегралов. Абсолютно и условно сходящиеся интегралы.

6. Интегральное исчисление функции нескольких переменных

Множества, измеримые по Жордану. Мера Жордана ограниченных множеств в R^n. Свойства множества жордановой меры нуль. Свойства множеств, измеримых по Жордану. Критерий измеримости множества в R^n.

Определение и существование двойного интеграла. Геометрический смысл двойного интеграла. Свойства двойного интеграла. Сведение двойного интеграла к повторному. Определение тройного интеграла. Вычисление тройных интегралов. Замена переменных в n −кратном интеграле. Полярные, сферические и цилиндрические координаты. Геометрические приложения кратных интегралов.

Кратные несобственные интегралы. Интеграл Эйлера-Пуассона.

Криволинейные интегралы. Криволинейные интегралы первого рода.

Вычисление криволинейных интегралов первого рода.

Криволинейные интегралы второго рода. Вычисление криволинейных интегралов второго рода. Связь между криволинейными интегралами первого и второго рода. Формула Грина. Условия независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования. Интегрирование полных дифференциалов. Приложение криволинейных интегралов второго рода – вычисление площади с помощью формулы Грина.

7. Числовые ряды

Числовой ряд. Частичные суммы ряда. Сумма ряда. Сходящиеся и расходящиеся числовые ряды. Необходимое условие сходимости ряда. Свойства сходящихся рядов. Критерий Коши сходимости ряда.

Ряды с неотрицательными членами. Критерий сходимости ряда с неотрицательными членами. Признаки сравнения, признаки Даламбера и Коши, интегральный признак.

Абсолютно и условно сходящиеся ряды. Свойства абсолютно сходящихся рядов. Теорема Римана для условно сходящихся рядов. Арифметические операции над сходящимися рядами. Определение знакочередующегося ряда.

Признак Лейбница. Признак Дирихле. Признак Абеля.

8. Функциональные последовательности и ряды

Понятие функциональной последовательности и функционального ряда. Сходимость функциональной последовательности в точке и на множестве. Равномерная сходимость. Необходимое и достаточное условие (критерий)

равномерной сходимости функциональной последовательности. Критерий Коши равномерной сходимости.

Степенной ряд. Область сходимости степенного ряда. Теорема Абеля. Теорема об области сходимости степенного ряда. Радиус и интервал сходимости степенного ряда. Равномерная сходимость степенного ряда. Почленное дифференцирование и почленное интегрирование степенного ряда.

Разложение функции в ряд Тейлора (Маклорена). Теорема о разложимости бесконечно дифференцируемой функции в ряд. Разложения основных элементарных функций в ряд Маклорена.

Числовые и степенные ряды с комплексными членами. Круг сходимости степенного ряда с комплексными членами. Формулы Эйлера.

9. Ряды Фурье. Интеграл Фурье. Преобразование Фурье

Ортонормированные системы в пространстве кусочно-непрерывных функций. Ряды Фурье. Тригонометрический ряд Фурье. Неравенство Бесселя и равенство Парсеваля. Комплексная форма записи тригонометрического ряда Фурье. Признак Дирихле. Ряды Фурье для четных и нечетных функций. Сдвиг и сжатие отрезка разложения.

Собственные интегралы, зависящие от параметра. Свойства собственных интегралов, зависящих от параметра. Несобственные интегралы, зависящие от параметра. Равномерная сходимость несобственного интеграла по параметру.

Свойства несобственных интегралов, зависящих от параметра.

Интеграл Фурье. Представление кусочно-гладкой функции интегралом Фурье. Интеграл Фурье четных и нечетных функций. Комплексная форма интеграла Фурье. Преобразование Фурье и обратное преобразование Фурье.

Свойства преобразований Фурье.

10. Эйлеровы интегралы

Эйлеровы интегралы первого и второго рода, их свойства. Формула связи эйлеровых интегралов первого и второго рода. Основные формулы для эйлеровых интегралов первого и второго рода. Логарифмическая производная Гаммафункции. Теорема умножения для Гамма-функции. Вычисление некоторых определенных интегралов с помощью Гамма-функции. Формула Эйлера. Формула Стирлинга. Постоянная Эйлера.

5.2. Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоёмкость в часах					Формы текущего контроля успеваемости
		Всего	Контактная работа - Аудиторная работа			Самостоятельная работа	
			Общая	Лекции	Семинары, практические занятия		
1.	Предел числовых последовательностей, предел числовых функций, непрерывность числовых функций	17	5	2	3	12	Самостоятельные работы. Участие в решении задач на практических занятиях. Собеседования по домашним заданиям. Коллоквиум
2.	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	16	5	2	3	11	
3.	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	15	4	2	2	11	
4.	Выпуклые функции нескольких переменных	15	4	2	2	11	
5.	Интегральное исчисление функции одной переменной	15	4	2	2	11	
6.	Интегральное исчисление функции нескольких переменных	15	4	2	2	11	
7.	Числовые ряды	13	2	1	1	11	
8.	Функциональные последовательности и ряды	13	2	1	1	11	
9.	Ряды Фурье. Интеграл Фурье. Преобразование Фурье	13	2	1	1	11	
10.	Эйлеровы интегралы	12	2	1	1	10	
В целом по дисциплине		144	34	16	18	110	

5.3. Содержание семинаров, практических занятий

Наименование тем (разделов) дисциплины	Формы проведения занятий
Предел числовых последовательностей, предел числовых функций, непрерывность числовых функций	Интерактивная форма, групповое обсуждение теоретических вопросов по тематике занятия, практикум по решению задач по тематике занятия
дифференциальное исчисление функций одной переменной	Интерактивная форма, групповое обсуждение теоретических вопросов по тематике занятия, практикум по решению задач по тематике занятия
Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	Интерактивная форма, групповое обсуждение теоретических вопросов по тематике занятия, практикум по решению задач по тематике занятия
Выпуклые функции нескольких переменных	Интерактивная форма, групповое обсуждение теоретических вопросов по тематике занятия, практикум по решению задач по тематике занятия
Интегральное исчисление функции одной переменной	Интерактивная форма, групповое обсуждение теоретических вопросов по тематике занятия, практикум по решению задач по тематике занятия
Интегральное исчисление функции нескольких переменных	Интерактивная форма, групповое обсуждение теоретических вопросов по тематике занятия, практикум по решению задач по тематике занятия
Числовые ряды	Интерактивная форма, групповое обсуждение теоретических вопросов по тематике занятия, практикум по решению задач по тематике занятия
Функциональные последовательности и ряды	Интерактивная форма, групповое обсуждение теоретических вопросов по тематике занятия, практикум по решению задач по тематике занятия
Ряды Фурье. Интеграл Фурье. Преобразование Фурье	Интерактивная форма, групповое обсуждение теоретических вопросов по тематике занятия, практикум по решению задач по тематике занятия

Эйлеровы интегралы	Интерактивная форма, групповое обсуждение теоретических вопросов по тематике занятия, практикум по решению задач по тематике занятия

6.Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Наименование тем (разделов) дисциплины	**Формы внеаудиторной самостоятельной работы**
Предел числовых последовательностей , предел числовых функций, непрерывность числовых функций	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Подготовка к коллоквиуму. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.
Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Подготовка к коллоквиуму. Выполнение домашних заданий к каждому занятию
Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.
Выпуклые функции нескольких переменных	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.
Интегральное исчисление функции одной переменной	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.
Интегральное исчисление функции нескольких переменных	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию
Числовые ряды	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.
Ряды Фурье. Интеграл Фурье.	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.

Преобразование Фурье	
Эйлеровы интегралы	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.

Критерии балльной оценки различных форм текущего контроля успеваемости содержатся в соответствующих методических рекомендациях кафедры «Математика и информатика».

7.Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплине

Фонды оценочных средств по дисциплине подготовлены кафедрой «Математика и информатика» Краснодарского филиала Финуниверситета отдельным документом.

8.Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) Основная

1. Волкова, Е. С. Интегральное исчисление. Числовые ряды. Практикум по дисциплине «Математический анализ» 2 семестр: для студентов, обучающихся по направлению «Прикладная математика и информатика», (программа подготовки бакалавра) / Е. С. Волкова, М. В. Петрова; Финуниверситет, Департамент анализа данных и машинного обучения. – Москва: Финуниверситет, 2021. – ЭБС Финуниверситета. URL:http://elib.fa.ru/rbook/volkova_practikum.pdf
2. Горлач, Б. А. Математический анализ / Б. А. Горлач. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 604 с. — ISBN 978-5-507-49010-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/367505
3. Демидович Б. П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу : учебное пособие для вузов / Б. П. Демидович. — 24-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 624 с. — ЭБС Лань. — URL: https://e.lanbook.com/book/184105
4. Математический анализ : учебно-методическое пособие / составители Л. Б. Рыбина, А. Е. Березкина. — 2-е изд., исправл. — пос. Караваево : КГСХА, 2024. — 80 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/416816
5. Фихтенгольц Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. В 3х тт. Том 1 : учебник / Г. М. Фихтенгольц. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 608 с. — ЭБС Лань. - URL: https://e.lanbook.com/book/189501

6. Фихтенгольц Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. В 3х тт. Том 2 : учебник для вузов / Г. М. Фихтенгольц. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 800 с. — ЭБС Лань. - URL: https://e.lanbook.com/book/199928

7. Фихтенгольц, Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. В 3-х тт. Том 3: учебник / Г. М. Фихтенгольц. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. –656 с. - ЭБС Лань. – URL: https://e.lanbook.com/book/221270.

б) Дополнительная:

8. Коннова, Л. П. МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРОСТО! : учебник / Л. П. Коннова, И. К. Степанян. — Москва : Прометей, 2023. — 1256 с. — ISBN 978-5-00172-511-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/358952

9. Конюхов, А. Н. Введение в математический анализ : учебное пособие / А. Н. Конюхов, С. Н. Машнина, К. А. Ципоркова. — Рязань : РГРТУ, 2023. — 80 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/380423

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ) http://elib.fa.ru/
2. Электронно-библиотечная система BOOK.RU http://www.book.ru
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ОНЛАЙН» http://biblioclub.ru/
4. Электронно-библиотечная система Znanium http://www.znanium.com
5. Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» https://urait.ru/
6. Электронно-библиотечная система издательства Проспект http://ebs.prospekt.org/books
7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» https://e.lanbook.com/
8. Электронная библиотека Издательского дома «Гребенников» https://grebennikon.ru/
9. Деловая онлайн-библиотека Alpina Digital http://lib.alpinadigital.ru/
10. Научная электронная библиотека eLibrary.ru http://elibrary.ru
11. Национальная электронная библиотека http://нэб.рф/
12. Web of Science http://apps.webofknowledge.com

10.Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При подготовке к лекции целесообразно предварительно познакомиться с ее содержанием по рекомендованным пособиям и выделить наиболее трудные вопросы. Во время лекций следует конспектировать содержание лекции. После занятий следует провести работу с конспектом: отредактировать записи, оформить конспект. При оформлении целесообразно выделять специальным образом названия тем и формулировки вопросов, основные определения, формулировки теорем и примеры. Перед очередной лекцией необходимо посмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, нужно обратиться к лектору или преподавателю на консультации.

Методические указания по проведению практических занятий. По структуре практические занятия следует разделить на учебные и контрольные. Учебные практические занятия структурно состоят из следующих компонент:

1) проверка наличия выполненного задания самостоятельной работы каждого студента;
2) выборочная проверка корректности выполнения домашнего задания;
3) разбор типичных ошибок, возникших в самостоятельной работе;
4) рассмотрение теоретических вопросов, связанных с текущим практическим занятием;
5) разбор методов выполнения практических заданий и решения задач;
6) корректировка заданий для самостоятельной работы студентов;
7) интерактивная форма – Практикум по решению задач по тематике занятия в малых группах (2-4 студента) – представляет собой решение списка задач, определенных преподавателем, в группе из небольшого количества студентов. В каждой группе есть «сильный» студент, который может выполнять функции консультанта и помощника преподавателю. Работа группы оценивается по количеству правильно решенных задач.

Контрольные практические занятия структурно состоят из следующих компонент:

1) проверка наличия контрольной работы каждого студента;
2) разбор типичных ошибок, возникших при выполнении контрольной работы;
3) проведение аудиторной контрольной работы;
4) интерактивная форма – коллоквиум – групповое обсуждение под руководством преподавателя относительно самостоятельного раздела лекционного курса. Одновременно это и форма текущего контроля, разновидность массового опроса.

При подготовке к практическому занятию необходимо повторить или, если это требуется, изучить соответствующий теоретический материал. Необходимо принести рекомендованную литературу. Во время занятия нужно точно записывать формулировки решаемых задач, вопросы, указания преподавателя к

решению и разбираемые решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов, анализов. После занятий необходимо просмотреть записанные решения и восстановить в решениях имеющиеся пробелы. В случае затруднений отметить соответствующие задания и обратиться за консультацией к преподавателю. Практические занятия проходят, как правило, в интерактивной форме и преподаватель учитывает активность студентов, направленную на решение предложенных задач, и в поиске ответов на вопросы.

Домашние задания следует выполнять регулярно при подготовке к практическим занятиям. В большинстве своем задания являются типовыми, и образцы их решения содержатся в рекомендованных пособиях, в материале лекций и практических занятий. Если то или иное задание вызвало затруднение необходимо обратиться к преподавателю на консультации или ближайшем практическом занятии. Регулярность в выполнении домашних заданий — важный фактор освоения дисциплины. Контроль за выполнением домашних заданий осуществляется в ходе практических занятий и выборочного собеседования. Студентам, пропустившим занятия, рекомендуется не позже, чем в двухнедельный срок прийти на консультацию и отчитаться по теме пропущенного занятия.

Методические рекомендации по выполнению домашних контрольных работ. Домашние контрольные работы (ДКР) по дисциплине «Математический анализ» являются одной из основных форм текущего контроля самостоятельной работы студентов. ДКР содержит комплект заданий, выполняя которые студенты должны продемонстрировать умение решать типовые задачи и проводить типовые расчеты. При решении задач ДКР студенты могут пользоваться рекомендованной литературой и интернет–ресурсами. Сроки выполнения ДКР указываются в календарно-тематическом плане изучения дисциплины. Конкретные сроки сдачи ДКР устанавливаются преподавателем. Оценка за ДКР выставляется по итогам проверки письменной работы и собеседования. Эта оценка является существенной компонентой оценки самостоятельной работы студента в течение семестра. Цель проведения домашних контрольных работ – помочь студентам закрепить и отработать материал, изученный на лекциях и семинарских занятиях, а также подготовить студентов к успешной сдаче зачета. Для достижения этой цели задания подобраны таким образом, чтобы они охватывали все основные типы задач. После проверки проводится выборочное собеседование по материалу контрольной работы. Выявленные ошибки и недочеты должны быть исправлены в установленном преподавателем порядке. При наличии значительного числа ошибок ДКР должна быть выполнена повторно. Домашняя контрольная работа выполняется на листах формата А4 рукописно или на компьютере на одной стороне листа. Вместе с решением задач приводится их формулировка. Все листы скрепляются степлером в верхнем левом углу.

11.Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем

11.1. Комплект лицензионного программного обеспечения:

1 ОС Astra Linux,
2 LibreOffice,
3 Антивирус Kaspersky.

11.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Информационно-правовая система «Гарант»
- Информационно-правовая система «Консультант Плюс»
- Электронная энциклопедия: http://ru.wikipedia.org/wiki/Wiki

11.3. Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации

- не предусмотрены.

12.Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Материально-техническая база Краснодарского филиала Финансового университета соответствует действующим противопожарным правилам и нормам, обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Образовательный процесс обеспечивается специальными помещениями, которые представляют собой аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы студентов и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, обеспечивающими представление учебной информации большой аудитории, демонстрационным оборудованием.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, обеспечивающей доступ к сети Интернет и электронной информационно-образовательной среде Финансового университета.