Дальневосточный филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Всероссийская академия внешней торговли
Министерства экономического развития Российской Федерации»

КАФЕДРА ЕСТЕСТВЕННЫЕ И СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

«ОДОБРЕНО»
Решением ученого совета
ДВФ ВАВТ
Минэкономразвития России
Протокол № 8 от «20» 05 2025 г.

«УТВЕРЖДЕНО»
Директор «ДВФ ВАВТ
Минэкономразвития России»
«20» 05 2025 г.
Е.Н.Дворцова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ»
Код и направление подготовки 38.03.01 «Экономика»
Направленность (профиль) «Экономика предприятий и организаций»
Уровень квалификации выпускника - бакалавр
Форма обучения – очная
Год набора 2025
(Обязательная часть)

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 01BE40AA18B33586A67145823C658CDC
Владелец: Дворцова Елена Николаевна
Действителен: с 14.05.2026 до 07.08.2027

г. Петропавловск-Камчатский
2025

Рабочая программа по дисциплине «Математический анализ» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования РФ № 954 от 12.08.2020 г. и Приказом Министерства науки и высшего образования РФ № 245 от 06.04.2021 г. «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры», Приказом Минобрнауки России от 25.04.2025 № 384 «Об утверждении Порядка обеспечения условий доступности для инвалидов объектов и предоставляемых услуг в сфере науки и высшего образования, а также оказания им при этом необходимой помощи» и учебным планом.

Составитель: Кролевец Александр Николаевич – канд. физ-мат. наук, доцент, доцент кафедры естественных и социально-гуманитарных наук «Дальневосточного филиала федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Всероссийская академия внешней торговли Министерства экономического развития Российской Федерации».

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Организационно-методический раздел	3
2.	Распределение часов дисциплины по формам и видам работ	5
3.	Структура и содержание теоретической части дисциплины	6
4.	Структура и содержание практической части дисциплины	8
5.	Промежуточная аттестация	10
6.	Методические указания по освоению дисциплины	14
7.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся	17
8.	Перечень информационных технологий и программного обеспечения	21
9.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	22
10.	Библиографический список	23
11	Лист внесения изменений в рабочую программу учебной дисциплины	26

1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Рабочая программа дисциплины «Математический анализ» разработана для обучающихся по направлению 38.03.01 «Экономика» (уровень бакалавриата), направленность (профиль) «Экономика предприятий и организаций», в соответствии с

требованиями ФГОС ВО по данному направлению.

Данная дисциплина входит в блок обязательных дисциплин.

Место дисциплины в структуре ОПОП

Изучение дисциплины по учебному плану запланировано на 1 курсе в 1 и 2 семестрах.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 8 зач. ед., 288 ч.

Учебным планом предусмотрены:

- на 1 курсе в 1 семестре 4 зач. ед., 144 ч., из них:

- лекционные занятия – 36 ч.

- практические занятия -36 ч.

- самостоятельная работа- 72 ч.

- на 1 курсе во 2 семестре 4 зач. ед., 144 ч., из них:

- лекционные занятия - 32 ч.

- практические занятия - 54 ч.

- самостоятельная работа- 54 ч.

Форма промежуточной аттестации: зачет в 1 семестре; экзамен во 2 семестре.

Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины «Математический анализ» является получение базовых знаний и формирование основных навыков по математическому анализу, необходимых для решения задач, возникающих в практической экономической деятельности;

Задачи изучения дисциплины

- овладение студентами основными математическими понятиями математического анализа;

- умение решать типовые задачи, приобретение навыков работы со специальной математической литературой;

- умение использовать математический аппарат для решения теоретических и прикладных задач экономики.

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие компетенции:

Таблица 1

Перечень

сформированных универсальных и общепрофессиональных компетенций в процессе освоения дисциплины

Код и формулировка компетенции	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**	**Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУН)**	
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-2$_{УК-1}$ Осуществляет поиск информации, необходимой для решения поставленной задачи по различным типам запросов и моделирует изменения экономических показателей	**Знать**	Источники информации, которая может быть использована для 1) анализа производительности труда в разных отраслях народного хозяйства России, складывающихся тенденций их изменения 2) анализа динамики изменения спроса и предложения для групп ключевых товаров, рабочей силы, отечественной и иностранной валют 3) Определения эластичности групп важнейших товаров.
		Уметь	Применять системный подход для анализа тенденций в экономике, формулировке рекомендаций по их корректировке.
		Владеть	Навыками моделирования изменений спроса-предложения, уровня инфляции, уровня ВВП в целом и по отраслям экономики.
ОПК -2 способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	ИД-1$_{ОПК-2.}$ Осуществляет сбор, обработку и статистический анализ экономических данных при решении экономических задач	**Знать**	основы математического анализа в части теории функций одной и нескольких переменных, дифференциального и интегрального исчисления, теории пределов и рядов, основы использования дифференциальных уравнений в описании экономических процессов
		Уметь	применять инструментарий математического анализа для выполнения вычислений; делать и обосновывать выводы на основании проведенных расчетов.
		Владеть	методами сбора, анализа и обработки данных необходимых для решения профессиональных задач, в том числе с использованием прикладных программных средств

В рамках изучаемой дисциплины ведется воспитательная работа, направленная на удовлетворение потребностей и интересов обучающегося в соответствии с культурными ценностями, которая способствует формированию личности, способной самостоятельно решать профессиональные задачи и придерживаться активной гражданской позиции в обществе.

Целью воспитательной работы является профессионально-трудовое, гражданско-правовое, государственно-патриотическое, духовно-нравственное и гуманитарно-эстетическое воспитание, в рамках которых осуществляется формирование инструментальных и системных знаний и умений в рамках универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, позволяющих выпускнику успешно работать в избранной сфере профессиональной деятельности и быть востребованным на рынке труда.

2. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЧАСОВ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ФОРМАМ И ВИДАМ РАБОТ

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Математический анализ» изучаются темы, представленные в таблице 2, и применяются методы активного/ интерактивного обучения:

Таблица 2

Базовые разделы дисциплины и виды учебной работы, рекомендуемые для изучения студентам

№ п/п	Раздел дисциплины	Код индикатора компетенции	Виды учебной работы,включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость				Формы текущего контроля успеваемости
			всего	л/з	п/з	с/р	
1 семестр							
1.	Тема 1. Числовые последовательности, функции, пределы, непрерывность	ИД-2$_{УК-1}$	36	9	9	18	устный опрос, решение задач, дискуссия, тестовые задания
2.	Тема 2. Основы дифференциального исчисления	ИД-1$_{ОПК-2}$	36	9	9	18	устный опрос, дискуссия, решение задач, тестовые задания
3.	Тема 3. Приложение производной	ИД-2$_{УК-1}$	36	9	9	18	устный опрос, решение задач, дискуссия, тестовые задания
4.	Тема 4. Интегральное исчисление	ИД-2$_{УК-1}$	36	9	9	18	устный опрос, дискуссия решение задач, тестовые задания
	Итого в 1 семестре		**144**	**36**	**36**	**72**	
	Форма промежуточной аттестации дисциплины	ИД-1$_{ОПК-2}$					**Зачет**
2 семестр							
5.	Тема 5. Анализ функций многих переменных	ИД-1$_{ОПК-2}$	29	7	12	10	устный опрос, решение задач,

							тестовые задания, дискуссия с сотрудником НИГТЦ ДВО РАН
6.	Тема 6. Метод наименьших квадратов	ИД-1$_{ОПК-2}$	30	7	12	11	устный опрос, решение задач, дискуссия, тестовые задания
7.	Тема 7. Кратные интегралы	ИД-2$_{УК-1}$	29	6	12	11	устный опрос, решение задач, дискуссия, контрольная работа, тестовые задания
8.	Тема 8. Числовые и функциональные ряды	ИД-1$_{ОПК-2}$	28	6	11	11	устный опрос, решение задач, дискуссия, тестовые задания
9.	Тема 9. Дифференциальные уравнения	ИД-1$_{ОПК-2}$	28	6	11	11	устный опрос, контрольная работа, дискуссия решение задач, тестовые задания
	Итого во 2 семестре		**144**	**32**	**58**	**54**	
	Форма промежуточной аттестации дисциплины	ИД-2$_{УК-1}$ ИД-1$_{ОПК-2}$					**Экзамен**
	Всего на дисциплину		**288**	**68**	**94**	**126**	

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел. Числовые последовательности, функции, пределы, непрерывность

Числовые последовательности, пределы

Функции одной переменной. Способы задания функций. Графики функций

Функции , заданные параметрически, и неявно. Функции экономики.

Раздел. Основы дифференциального исчисления

Производные сложных функций

Высшие производные

Дифференцирование функций, заданных параметрически

Раздел. Приложение производной

Исследование функций

Дифференциал функции одной переменной

Формулы Тейлора и Маклорена

Раздел Интегральное приложение

Приёмы интегрирования. Интегрирование по частям.

Определённый интеграл. Формула Ньютона-Лейбница

Площади фигур, объёмы тел вращения, выгода потребителя,

выгода поставщика от установленного рыночного равновесия.

Коэффициент Джини

Приближённые методы вычисления интегралов

Несобственные интегралы

Раздел. Анализ функций многих переменных

Градиент функции

Производная по выбранному направлению

Экстремумы функций многих переменных

Производственная функция и её анализ. Условный экстремум функции многих переменных

Регулярные точки и определение типа экстремума

Раздел Метод наименьших квадратов

Метод наименьших квадратов

Построение регрессивных зависимостей

Раздел. Кратные интегралы

Вычисление площади фигур

Раздел. Числовые функциональные ряды

Числовые ряды. Свойства числовых рядов. Сходимость.

Признак Даламбера сходимости рядов.

Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница.

Функциональные и степенные ряды. Радиус сходимости степенных рядов.

Раздел. Дифференциальные уравнения

Классификация дифференциальных уравнений.

Метод Эйлера решения дифференциальных уравнений первого порядка.

Решение дифференциальных уравнений методом разделения переменных

Линейные однородные ДУ и общее их решение.

Общее решение линейных однородных ДУ.

Общее решение линейных неоднородных ДУ.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ (практические и лабораторные)

Задания для практических занятий, в т. ч. в форме практической подготовки

Раздел. Числовые последовательности, функции, пределы, непрерывность

Функции одной переменной. Способы задания функций. Графики функций

Функции , заданные параметрически, и неявно. Функции экономики.

Числовые последовательности, пределы

Раздел. Основы дифференциального исчисления

Производные функций. Правила вычисления производных.

Производные сложных функций

Высшие производные

Дифференцирование функций, заданных параметрически

Правило Лопиталя

Раздел. Приложение производной

Исследование функций

Дифференциал функции одной переменной

Формулы Тейлора и Маклорена

Раздел Интегральное приложение

Неопределённый интеграл. Таблица интегралов

Интегрирование по частям. Приёмы интегрирования.

Определённый интеграл. Формула Ньютона-Лейбница

Площади фигур, объёмы тел вращения

Несобственные интегралы

Раздел. Анализ функций многих переменных

Частные производные функции многих переменных

Градиент функции

Производная по выбранному направлению

Экстремумы функций многих переменных

Условный экстремум функции многих переменных

Регулярные точки и определение типа экстремума

Раздел Метод наименьших квадратов

Производственная функция и её анализ.

Функция полезности.

Метод наименьших квадратов

Раздел. Кратные интегралы

Кратные интегралы

Контрольная работа (тема: функции многих переменных)

Приближённые методы вычисления кратных интегралов

Вычисление площади фигур

Раздел. Числовые функциональные ряды

Числовые ряды. Свойства числовых рядов. Сходимость.

Признаки сходимости. Признаки сравнения. Необходимое условие сходимости

Признак Даламбера сходимости рядов.

Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница.

Функциональные и степенные ряды. Радиус сходимости степенных рядов.

Радиус сходимости степенных рядов.

Раздел. Дифференциальные уравнения

Классификация дифференциальных уравнений.

Метод Эйлера решения дифференциальных уравнений первого порядка.

Решение дифференциальных уравнений методом разделения переменных

Диффенециальные уравнения, допускающие понижение порядка

Линейные однородные ДУ и общее их решение.

Общее решение линейных неоднородных ДУ.

Дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами

5. Промежуточная аттестация

Форма промежуточной аттестации - зачет и экзамен.

Формат – устно, письменно

На зачете обучающийся выбирает билет, который содержит два теоретических вопроса.

На экзамене обучающийся выбирает билет, который содержит два теоретических вопроса и решение практической задачи.

Контрольные вопросы к зачету:

1. Числовые последовательности и операции над ними.
2. Сходящие последовательности.
3. Основные свойства сходящихся последовательностей.
4. Функциональная зависимость.
5. Теоремы о пределах функций.
6. Первый замечательный предел.
7. Второй замечательный предел.
8. Непрерывность функции.
9. Точки разрыва функции.
10. Понятие производной.
11. Геометрический смысл производной.
12. Свойства производной.
13. Производная сложной функции.

14. Теорема Лагранжа. Теорема Роля.
15. Производные от элементарных функций.
16. Дифференциал.
17. Геометрический смысл дифференциала.
18. Производные высших порядков.
19. Правило Лопиталя.
20. Исследование функций на базе свойств их производных.
21. Монотонность функции.
22. Необходимые и достаточные условия локального экстремума.
23. Выпуклость, вогнутость и точки перегиба функции.
24. Необходимый и достаточный признак точки перегиба.
25. Схема исследования графика функции.
26. Неопределенный интеграл. Первообразная.
27. Свойства неопределенного интеграла.
28. Основные методы интегрирования.
29. Определенный интеграл. Основные его свойства.
30. Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.
31. Геометрическое приложение определенного интеграла.
32. Несобственные интегралы.
33. Градиент функции.
34. Условный экстремум и функции многих переменных.

Критерии оценки зачета

«Зачтено» - студент правильно ответил более, чем на 50% вопросов, таким образом, умеет применять знания для решения практических задач. Учебный материал освоен правильно, глубоко, осознано. Студент владеет понятийным аппаратом, хорошо ориентируется в фактах и закономерностях. Компетенции, оцениваемые при ответе, сформированы полностью.

«Не зачтено» - выставляется студенту, ответ которого содержит существенные пробелы в знании основного содержания учебной программы дисциплины и не умеющего использовать полученные знания при решении практических задач. В суждениях

нарушена логика, полнота, отсутствует аргументация. Компетенции, оцениваемые при ответе, не сформированы.

Контрольные вопросы к экзамену:

1. Непрерывность функции.
2. Точки разрыва функции.
3. Понятие производной.
4. Геометрический смысл производной.
5. Свойства производной.
6. Правила дифференцирования
7. Производная сложной функции.
8. Производные от элементарных функций.
9. Дифференциал. Геометрический смысл дифференциала.
10. Производные высших порядков.
11. Правило Лопиталя.
12. Исследование функций на базе свойств их производных.
13. Монотонность функции.
14. Необходимые и достаточные условия локального экстремума.
15. Выпуклость, вогнутость и точки перегиба функции.
16. Необходимый и достаточный признак точки перегиба.
17. Неопределенный интеграл. Первообразная
18. Свойства неопределенного интеграла.
19. Приёмы интегрирования.
20. Определенный интеграл. Основные его свойства.
21. Ряды Маклорена (Тейлора).
22. Свойства неопределенного интеграла.
23. Основные методы интегрирования.
24. Определенный интеграл. Основные его свойства.
25. Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.
26. Геометрическое приложение определенного интеграла.
27. Числовые ряды. Сходимость. Признак Даламбера. Признак Лейбница для знакочередующихся рядов.

28. Функциональный ряд.

29. График функции многих переменных. Непрерывность функций многих переменных.

30. Частные производные функции многих переменных.

31. Полный дифференциал функции многих переменных.

32. Разложение в ряд Тейлора функции многих переменных

33. Призводственная функция Кобба-Дугласа

34. Градиент. Производная по направлению.

35. Частные производные высших порядков.

36. Необходимое и достаточное условие экстремума функций многих переменных.

37. Условный экстремум функции многих переменных

38. Кратные интегралы.

39. Численное решение уравнений. Метод бисекции. Метод Ньютона-Рафсона.

40. Численное интегрирование функций. Метод трапеций. Метод Симпсона.

41. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Порядок уравнения. Частные и общие решения. Роль начальных значений.

42. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений первого прядка с разделящимися переменными.

43. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений первого и второго порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Общее решение однородной части.

44. Дифференциальные уравнения первого порядка.

45. Дифференциальные уравнения второго порядка.

46. Характеристическое уравнение дифференциального уравнения

Критерии оценки экзамена

Оценка	Критерии оценки знаний обучающихся
Оценка «Отлично»	Выставляется за глубокое знание предусмотренного программой материала, логично выстроенный и лаконично представленный ответ на основной и дополнительные вопросы; исчерпывающий, последовательно, четко и логически стройное изложение материала; умение анализировать изученные явления в их взаимосвязи с диалектическим развитием, умение тесно связывать теорию с практикой; владение современными методами анализа и

	решения проблем, методами принятия решений и их реализации на практике, за имение применять теоретические положения при решении практических задач. Компетенции, оцениваемые при ответе, сформированы полностью.
Оценка «Хорошо»	За твердые знания основного материала, содержащегося в основных и дополнительных источниках литературы, за грамотное без существенных неточностей ответы на поставленные вопросы, за обладание способностью к анализу, организации и планированию, за умение применять теоретические положения при решении практических задач. Компетенции, оцениваемые при ответе, в основном сформированы.
Оценка «Удовлетворительно»	За общие знания только основного материала, за ответы, содержащие неточности или слабо аргументированные, с нарушением последовательности изложения материала, дает недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала за слабое умение применять теоретические положения при решении практических задач. Компетенции, оцениваемые при ответе, сформированы частично.
Оценка «Не удовлетворительно»	За незнание значительной части программного материала, за существенные ошибки в ответах на вопросы, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы незнание основных понятий дисциплины. Компетенции, оцениваемые при ответе, не сформированы. Оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Студент важно уяснить технологию освоения учебного материала. Данные методические рекомендации позволят понять, как правильно организовать свое учебное время, научиться использовать различные формы обучения для оптимального овладения знаниями по предмету.

Для успешного освоения дисциплины, студент должен посещать все виды аудиторных занятий, вести конспекты лекционных и практических занятий; своевременно готовиться к аудиторным занятиям, используя соответствующие методические материалы, учебную и исследовательскую литературу и собственные конспекты; выполнять предусмотренные учебным планом виды работ.

Если возникают сложности с восприятием учебного материала, студенту следует обратиться к преподавателю. Для индивидуальной работы предусмотрены еженедельные

консультационные дни. День недели, время проведения консультаций указаны на стендах вуза по направлениям подготовки.

К числу используемых средств при освоении дисциплины относятся: тестовые задания, контрольные работы, практикум (задачи).

Предполагается, что студенты должны самостоятельно дорабатывать учебный материал, рассмотренный в лекционном порядке. Для этого рекомендуется разделить тетрадь для конспекта лекций на три части. 2/3 листа использовать для фиксации лекции преподавателя, а на оставшейся части делать выписки-дополнения по теме из рекомендованной учебной и исследовательской литературы, правовых актов; вносить информацию, не затронутую в лекции. Такого рода «усовершенствованные» конспекты лекций позволят студенту не только повторить материал, рассмотренный в лекционном порядке, но вдумчиво изучить учебный и дополнительный материал, и, следовательно, получить более качественные знания.

Одной из наиболее эффективной форм обучения являются практические занятия. Основу работы составляет самостоятельное изучение студентами по заданию преподавателя отдельных вопросов, проблем, тем с последующим оформлением материала в виде доклада, сообщения и их совместное обсуждение.

Они представляют собой не только способ закрепить и углубить лекционный материал, но и осуществить контроль над ходом самостоятельной работы обучающихся. Форма практического занятия представляет собой синтез аудиторной и внеаудиторной работы. Студенты в течение учебной недели самостоятельно рассматривают вопросы по теме практического занятия. Аудиторная работа в форме практического занятия предусматривает решение задач, решение проблемной ситуации. Участие студента в дискуссии позволяет развивать мировоззрение, творческое мышление и повышение уровня знаний.

Процесс подготовки к практическому занятию, лабораторному занятию включает знакомство с соответствующей темой в учебнике, изучение исследовательской литературы.

Цель каждого студента – проявить свои знания во время проведения практических занятий. При этом могут использоваться самые разнообразные формы работы: участие в

дискуссиях, форма «вопросов», дополнения, решение задач и др. Это придает учебному занятию характер коллективной работы, повышает внимание и интерес студентов.

При реализации различных видов учебной работы используются занятия в интерактивной форме. При освоении данной дисциплины применяется форма интерактивного занятия – дискуссия. Мероприятие, как правило, на которое приглашаются эксперты и специалисты из разных сфер деятельности для обсуждения актуальных вопросов.

На практических занятиях используется интерактивный метод «дискуссия». В частности, при проверке правильности выполнения заданий, выданных на самостоятельную работу, а также при тренинге и выработке навыков по решению типовых задач. Реализация интерактивности достигается путём вовлечения аудитории в поиск решения, поиск ошибок, допускаемых при решении. Другими словами, интерактивность реализуется, если задачу решает не сам преподаватель или даже студент у доски, взаимодействуя с преподавателем. В решении задачи, нахождении ошибок в предлагаемых решениях и т.д. должна участвовать вся группа студентов (то, что обычно называлось ранее работой с группой во время проведения занятия, а не с отдельным студентом). Можно рекомендовать вызывать к доске с демонстрацией решения задачи не студента, правильно решившего задачу, а студента, сделавшего ошибки в решении (начавшего неправильно решать задачу) и совместно с группой осуществлять поиск ошибок в решении.

Типовой сценарий практического занятия с использованием метода включает в себя следующие этапы:

1. Постановка задачи
2. Анализ задачи, выдвижения гипотез и предложений
3. Обсуждение гипотез и предложений
4. Выбор и осуществление системы действий и операций по обнаружению искомого (собственно решение).
5. Подведение итогов, обобщение и систематизация

Для самопроверки качества усвоения учебного материала предусмотрен ряд заданий. Студенты самостоятельно могут решать их, тем самым, готовясь к промежуточному (тематическому) и итоговому тестированию.

Наряду с аудиторной работой для студента при изучении дисциплины особое значение имеет самостоятельная работа в соответствии с предусмотренным учебным планом распределением времени. Методические рекомендации по осуществлению самостоятельной работы представлены в разделе «Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся».

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа студентов проводится в виде самостоятельной подготовки во внеурочное время путем работы с рекомендуемой литературой, нормативными актами, периодикой. Самостоятельная работа студентов проводится в виде самостоятельной подготовки во внеурочное время путем работы с рекомендуемой литературой, нормативными актами, периодикой.

Самостоятельная работа студентов очной/заочной формы обучения предполагает подготовку теоретического материала для опроса на практических занятиях и вопросов для самостоятельного изучения, решение тестов, написание контрольной работы, варианты которой представлены ниже.

Методические указания для обучающихся по выполнению практикумов по решению задач

Практикум по решению задач – выполнение обучающимися набора практических задач предметной области с целью выработки навыков их решения.

Практикумы по решению задач выполняются в соответствии с рабочим учебным планом при последовательном изучении тем дисциплины.

Прежде чем приступать к решению задач, обучающемуся необходимо:

- ознакомиться с соответствующими разделами программы дисциплины по учебной литературе, рекомендованной программой курса;
- получить от преподавателя информацию о порядке проведения занятия, критериях оценки результатов работы;
- получить от преподавателя конкретное задание и информацию о сроках выполнения, о требованиях к оформлению и форме представления результатов.

При выполнении задания необходимо привести развёрнутые пояснения хода решения и проанализировать полученные результаты.

При необходимости обучающиеся имеют возможность задать вопросы преподавателю по трудностям, возникшим при решении задач.

В ходе выполнения практикума необходимо следовать технологическим инструкциям, использовать материал лекций, рекомендованных учебников, источников интернета, активно использовать помощь преподавателя на занятии.

Методические рекомендации по выполнению контрольных работ

Требования к оформлению работ отмечены выше. Контрольная работа излагается логически последовательно, грамотно и разборчиво. Она обязательно должна иметь титульный лист. Он содержит название высшего учебного заведения, название темы, фамилию, инициалы, учёное звание и степень научного руководителя, фамилию, инициалы автора, номер группы.

На следующем листе приводится содержание контрольной работы. Оно включает в себя: введение, название вопросов, заключение, список литературы.

Введение должно быть кратким, не более 1 страницы. В нём необходимо отметить актуальность темы, степень ее научной разработанности, предмет исследования, цель и задачи, которые ставятся в работе. Изложение каждого вопроса необходимо начать с написания заголовка, соответствующему оглавлению, который должен отражать содержание текста. Заголовки от текста следует отделять интервалами. Каждый заголовок обязательно должен предшествовать непосредственно своему тексту. В том случае, когда на очередной странице остаётся место только для заголовка и нет места ни для одной строчки текста, заголовок нужно писать на следующей странице.

Излагая вопрос, каждый новый смысловой абзац необходимо начать с красной строки. Закончить изложение вопроса следует выводом, итогом по содержанию данного раздела.

Изложение содержания всей контрольной работы должно быть завершено заключением, в котором необходимо дать выводы по написанию работы в целом.

Страницы контрольной работы должны иметь нумерацию (сквозной). В тексте контрольной работы не допускается произвольное сокращение слов (кроме общепринятых).

По всем возникшим вопросам студенту следует обращаться за консультацией преподавателю.

Общая трудоемкость самостоятельной работы составляет: 126 ч.

Таблица 3

План-график выполнения самостоятельной работы для студентов

№ п/п	Учебно-образовательные единицы дисциплины	Трудо-емкость СРС, часы	Виды самостоятельной работы студентов	Часы
1 семестр				
1	**Тема 1.** Числовые последовательности, функции, пределы, непрерывность	**9**	1. подготовка к практ.занятию	3
			2. решение задач	2
			3. подготовка к дискуссии	2
			4. тестовые задания	2
2	**Тема 2.** Основы дифференциального исчисления	**9**	1. подготовка к практ.занятию	3
			2. решение задач	2
			3. подготовка к дискуссии	2
			4. тестовые задания	2
3	**Тема 3.** Приложение производной	**9**	1. подготовка к практ.занятию	3
			2. решение задач	2
			3. тестовые задания	2
			4. подготовка к дискуссии	2
4	**Тема 4.** Интегральное исчисление	**9**	1. подготовка к практ.занятию	2
			2. решение задач	2
			3. Подготовка к дискуссии	1
			4. Тестовые задания	2
			5. Подготовка к зачету	2
		36	**Подготовка к промежуточной аттестации**	**36**
	Форма промежуточной аттестации		Зачет	
2 семестр				
5	**Тема 5.** Анализ функций многих переменных	**4**	1. подготовка к практ.занятию	1
			2. решение задач	1
			3. подготовка к дискуссии	1
			4. тестовые задания	1
6	**Тема 6.** Метод наименьших квадратов	**4**	1. подготовка к практ.занятию	1
			2. решение задач	1
			3. подготовка к дискуссии	1
			4. тестовые задания	1
7	**Тема 7.** Кратные интегралы	**4**	1. подготовка к практ.занятию	1
			2. решение задач	1

			3. контрольная работа	1
			4. подготовка к дискуссии	0,5
			5. тестовые задания	0,5
8	**Тема 8.** Числовые и функциональные ряды	**3**	1. подготовка к практ.занятию	1
			2. решение задач	0,5
			3. подготовка к дискуссии	0,5
			4. тестовые задания	1
9	**Тема 9.** Дифференциальные уравнения	**3**	1. подготовка к практ.занятию	0,5
			2. решение задач	0,5
			3. контрольная работа	0,5
			4. подготовка к дискуссии	0,5
			5. Тестовые задания	0,5
			6. Подготовка к экзамену	0,5
		18	**Подготовка к промежуточной аттестации**	**36**
Итого:				**126**
Форма промежуточной аттестация дисциплины			**Экзамен**	

Самостоятельная работа студентов предполагает подготовку базового теоретического материала для решения практических заданий, тестов.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумеваются две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), то есть дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

для лиц с нарушениями зрения:	***для лиц с нарушениями слуха:***	***для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:***
– в печатной форме увеличенным шрифтом, – в форме электронного	– в печатной форме, – в форме электронного документа.	– в печатной форме, – в форме электронного документа,

документа, – в форме аудиофайла.		– в форме аудиофайла.

8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

В учебном процессе используются лицензионные версии программных продуктов, обеспечивающие повышение качества проведения занятий на основе использования современной компьютерной техники: операционная система Windows XP, 7,0, 8.1; пакет программ Microsoft Office 2013; антивирусное программное обеспечение eset ENDPOINT ANTIVIRUS; электронно-библиотечная система (ЭБС) www.znanium.com. Презентации оформляются в программе PowerPoint.

В случае возникновения (возобновления) сложной эпидемиологической обстановкой в регионе, вызванной пандемией коронавируса COVID-19 или иными неблагоприятными условиями, учебный процесс проводится в дистанционной форме с применением ДОТ посредством платформы для проведения аудио и видеоконференций в режиме двусторонней видеоконференции, где обучающийся и преподаватель имеют возможность видеть и слышать друг друга, согласно следующей процедуре:

- профессорско-преподавательский состав осуществляет занятия с обучающимися, текущую и промежуточную аттестацию с применением ДОТ, включая обучение с использованием современных информационных и телекоммуникационных систем, методическое, технологическое и организационное обеспечение учебного процесса; оказывает обучающимся индивидуальные консультации с применением информационных и телекоммуникационных технологий посредством: электронной почты; онлайн консультации с использованием телекоммуникационных технологий; консультации с использованием электронной информационно-образовательной среды (чат, вебинар), консультации в форумах учебных дисциплин электронной системы дистанционного обучения;

- каждый обучающийся имеет свободный доступ ко всем сервисам ЭИОС, который персонализирован (под единой учетной записью) и имеет единую точку входа;

- лицо, ответственное за техническое сопровождение учебного процесса, осуществляет подключение к вебинарной комнате преподавателя, для обеспечения участия обучающихся, в изучении учебных дисциплин.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для обеспечения подготовки обучающихся по направлению 38.03.01 «Экономика» в «Дальневосточном филиале Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Всероссийская академия внешней торговли Министерства экономического развития Российской Федерации»» создана необходимая информационная база, и обеспечен доступ обучающихся к различным сетевым источникам информации, включая Интернет, что способствует эффективному получению профессиональных навыков.

Освоение дисциплины осуществляется в учебных аудиториях № 203, № 206, рассчитанных на 25-30 студентов каждая, оборудованных мультимедийными комплексами и экранами для демонстрации слайдовых презентаций и иных необходимых материалов. Для самостоятельной работы обучающихся могут быть использованы учебные аудитории № 415 («Научно-исследовательская лаборатория»), № 202(«Типография»), № 206 («Компьютерный класс»).

Аудитории библиотеки 207, 209 оборудованные 5 рабочими станциями с доступом к сети «Интернет» и в электронную информационно-образовательную среду организации, и комплектом учебной мебели на 35 посадочных мест.

В соответствии с содержанием теоретической и практической части курса используется научная литература, электронные ресурсы, техническое оборудование (офисная техника, компьютеры) ДВФ ВАВТ и тех организаций и учреждений, где студенты проходят исследования и производственную практику.

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с применением специального оборудования:

а) для лиц с нарушением слуха (акустический усилитель и колонки, мультимедийный проектор);

б) для лиц с нарушением зрения (мультимедийный проектор (использование презентаций с укрупненным текстом);

в) для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата (персональные мобильные компьютеры-нетбуки).

При необходимости используется Каб. № 107 – «Кабинет для инвалидов и лиц с ОВЗ».

Перечень программного обеспечения программы

Наименование программного обеспечения	Назначение и тип лицензии программного обеспечения
Linux.	Интегрированный пакет прикладных программ. Лицензионная версия
Openoffice	Интегрированный пакет прикладных программ. Свободно распространяемый
ИПС «КонсультантПлюс» URL: http://www.consultant.ru/	Информационно-поисковая система, позволяющая работать с нормативно-правовыми актами, учебной и научной литературой. Лицензионная версия
Знаниум URL: search.znanium.com	Электронная библиотечная система. Лицензионная версия
Научная электронная библиотека www.e-library.ru	Российская научная электронная библиотека. Свободный доступ

10. БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Основная литература

ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНОЙ СИСТЕМЫ (ЭБС)

адрес: www. Znanium.com

адрес: www. Znanium.com

Пантелеев, А. В. Математический анализ : учебное пособие / А. В. Пантелеев, Н. И. Савостьянова, Н. М. Федорова. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 502 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1077332. - ISBN 978-5-16-016008-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/document?id=432201#bib

Шершнев, В. Г. Математический анализ : учебное пособие / В. Г. Шершнев. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 288 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005488-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/document?id=419610#bib

Имеется в наличии в электронных библиотечных системах в виде электронного документа для освоения дисциплины инвалидами или лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Дополнительная литература

ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНОЙ СИСТЕМЫ (ЭБС)

адрес: www. Znanium.com

Математический анализ : учебное пособие / сост. С. Г. Мысливец. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2021. - 189 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/document?id=432456#bib

Дзебисов, Х. П. Математический анализ. Руководство к решению задач : учебное пособие / Х. П. Дзебисов. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 203 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-109185-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/document?id=367914#bib

Имеется в наличии в электронных библиотечных системах в виде электронного документа для освоения дисциплины инвалидами или лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Профессиональные базы данных и информационные поисковые системы, интернет-ресурсы свободного доступа

1. Федеральная служба государственной статистики: https://rosstat.gov.ru

- основные статистические данные: https://rosstat.gov.ru/statistic;

- публикации (сборники): https://rosstat.gov.ru/publications-plans

2. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Камчатскому краю https://kamstat.gks.ru/official_publications (Статистические сборники Камчатстата, отражающие явления и процессы, происходящие в экономической и социальной жизни края. Для сравнительной характеристики по отдельным показателям данные приведены по России в целом и регионам Дальневосточного федерального округа. В сборниках информация приведена в динамике за семь лет.).

3. Министерство финансов Российской Федерации: https://minfin.gov.ru/ru/ministry/

- электронный бюджет: https://minfin.gov.ru/ru/perfomance/ebudget/;

4. Министерство финансов Камчатского края: https://www.kamgov.ru/minfin

- годовые отчеты об исполнении консолидированных бюджетов: https://minfin.kamgov.ru/informacionnye-materialy-po-ucetu-i-otcetnosti;

- бюджет Камчатского края: https://minfin.kamgov.ru/budzet-2021.

5.Министерство экономического развития Российской Федерации: https://www.economy.gov.ru/

- стратегическое планирование: https://www.economy.gov.ru/material/directions/strateg_planirovanie/;

6. Портал открытых данных России https://data.gov.ru/

7. «Компьютер-пресс» - журнал https://compress.ru/

8.Общероссийский математический портал http://www.mathnet.ru/

9.Каталог математических библиотек http://www-sbras.nsc.ru/win/elbib/data/show_page.dhtml?2+187

10. Информационные системы, ссылки на которые размещены в ЭБС ДВФ ВАВТ http://dvf-vavt.ru/biblioteka1/help_stud/

11. ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дополнения и изменения в программу учебной дисциплины «Математический анализ» по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика» на 20__-20__ учебный год.

В программу учебной дисциплины вносятся следующие изменения:
1.

Изменения в рабочую программу учебной дисциплины внесены:
Должность,
Звание преподавателя _____ ФИО

Внесение изменений в рабочую программу учебной дисциплины утверждены на заседании кафедры
Протокол № __ от __.__. 20__ года.

Зав. кафедрой _____ ФИО