

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
 «Сочинский государственный университет»



СОГАСОВАНО  
 Декан факультета ЭиПУ  
 Е.К. Воробей  
 2020 г.



УТВЕРЖДАЮ  
 Проректор по УРиКОД  
 В.П. Ермакова  
 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Математический анализ

Шифр специальности 38.05.02 Таможенное дело

Квалификация выпускника специалист таможенного дела

Профиль Организация таможенного контроля

Форма обучения заочная

Выпускающая кафедра Административного управления, бухгалтерского учета и аудита

Кафедра-разработчик рабочей программы Прикладной математики и информатики

#### Год набора 2020

Семестр	Трудоем- кость (час./зет.)	Лекцион. занятий, (час.)	Практич. за- нятий, (час.)	Лаборат. за- нятий, (час.)	СРС, (час.)	КР/КП	Форма промежуточ- ного контроля (зач., экз.)
1	144/4	2	6	-	127	-	Экзамен (9)
2	144/4	2	8	-	125	-	Экзамен (9)
<b>Итого</b>	<b>288/8</b>	<b>4</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	<b>252</b>	<b>-</b>	<b>Экзамен (18)</b>

Сочи 2020

Лист согласования рабочей программы дисциплины **Математический анализ**

Рабочую программу составила:

Пилосян Э.А., к.т.н., доцент кафедры прикладной математики и информатики

  
подпись

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА:**

Заведующий кафедрой

  
подпись

Макарова И.Л.

Ф.И.О.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины соответствует библиотечному фонду СГУ:

Директор НОБ

  
подпись

Мысина Е.С.

Ф.И.О.

Структура рабочей программы соответствует предъявляемым требованиям:

Отдел качества образования и  
методического обеспечения

  
подпись

Васильченко В.В.

Ф.И.О.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Рабочая программа переутверждена на 20\_\_/-20\_\_ учебный год, протокол №\_\_ заседания кафедры от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

---

Рабочая программа переутверждена на 20\_\_/-20\_\_ учебный год, протокол №\_\_ заседания кафедры от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

---

Рабочая программа переутверждена на 20\_\_/-20\_\_ учебный год, протокол №\_\_ заседания кафедры от «\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

---

## 1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Математический анализ» является: формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков по вопросам, связанным с расчетно-экономической деятельностью хозяйствующих субъектов; освоение студентами базового математического аппарата, современных математических методов анализа и обработки данных, математического моделирования и научного прогнозирования поведения экономических объектов с целью выработки и принятия аргументированного решения по организации и управлению в области профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины: овладение студентами основными математическими методами оптимизации принимаемых решений, ознакомление с их особенностями, областями применения и методикой использования как эффективного инструмента практической работы при проектировании и разработке систем, математической обработке данных экономических и других задач, построении алгоритмов и организации вычислительных процессов на ПК.

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Математический анализ» относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» обязательной части учебного плана .

Таблица 1.

Код и наименование компетенции	Дисциплины, участвующие в формировании компетенции
<b>Универсальные компетенции</b>	
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Философия Высшая математика Линейная алгебра Математический анализ Ознакомительная практика

## 3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 2

Компетенции и индикаторы их достижения		В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:
Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	
<b>Универсальные компетенции</b>		
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Знает принципы сбора и критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода	<b>Знать:</b> методы критического анализа и оценки современных научных достижений;  <b>Уметь:</b> получать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов;

		<p><b>Владеть:</b> исследованием проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности;</p>
	<p><b>УК-1.2.</b> Анализирует критические проблемные ситуации на основе системного подхода</p>	<p><b>Знать:</b> основные принципы критического анализа;</p> <p><b>Уметь:</b> собирать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области;</p> <p><b>Владеть:</b> выявлением научных проблем и использованием адекватных методов для их решения; демонстрацией оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций ;</p>
	<p><b>УК-1.3.</b> Применяет анализ критических проблемных ситуаций для выработки стратегии действий</p>	<p><b>Знать:</b> анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи;</p> <p><b>Уметь:</b> находить, критически анализировать и выбирать информацию, необходимую для решения поставленной задачи;</p> <p><b>Владеть:</b> демонстрацией оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций. Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и риски.</p>

## 4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Тематический план дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единицы, 288 часов.

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
<b>1-ой семестр</b>						
1.	Предел и непрерывность функции: Темы 1-2	1	2	-	36	39
2.	Дифференциальное исчисление: Темы 3-4	1	2	-	36	39
3.	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных: Темы 5-6	1	2	-	36	39
<b>2-ой семестр</b>						
4.	Интегральное исчисление: Темы 7-8	1	2	-	36	39
5.	Дифференциальные уравнения: Темы 9-10	-	2	-	36	38
6.	Ряды: Темы 11-12	-	4	-	32	36
7.	Контрольная работа (зимняя сессия, летняя сессия)			-	40	40
	Экзамен (зимняя сессия, летняя сессия)					18
<b>ИТОГО:</b>		<b>4</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	<b>252</b>	<b>288</b>

#### 4.1.1 Лекционные занятия

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Краткое содержание занятия
<b>Раздел 1. Предел функции</b>		
1	<b>Тема 1:</b> Предел функции <b>Тема 2:</b> Непрерывность функции	Определение функции одной переменной. Классификация функций. Предел последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Основные свойства пределов. Второй замечательный предел для последовательности. Определение предела функции в точке и его геометрический смысл. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.. Основные свойства пределов. Арифметические операции над пределами функций. Замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых

		функций. Различные определения непрерывности функции и их эквивалентность в точке. Непрерывность основных элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Точки разрыва функции и их классификация
<b>Раздел 2. Дифференциальное исчисление</b>		
2	<p><b>Тема 3:</b> Дифференциальное исчисление функций одной переменной.</p> <p><b>Тема 4:</b> Применение производной</p>	<p>Определение производной, геометрический, механический, экономический смысл производной. Уравнения касательной и нормали к графику функции. Правила дифференцирования, производная сложной и обратной функций. Таблица производных основных элементарных функций. Понятие дифференциала функции в точке и его геометрический смысл, правило вычисления дифференциала. Применения дифференциала к приближенным вычислениям. Производные и дифференциалы высших порядков. Теорема Ферма, теорема Ролля, теорема Лагранжа, теорема Коши. Правило Лопиталя Экстремумы функции (локальный и глобальный), интервалы монотонности. Необходимые, достаточные условия существования экстремума функции. Выпуклость, вогнутость графика функции, точки перегиба. Необходимые, достаточные условия существования точки перегиба. Асимптоты графика функции. Схема исследования и построения графика функции.</p>
<b>Раздел 3. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных</b>		
3	<p><b>Тема 5:</b> Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных</p> <p><b>Тема 6:</b> Экстремум функции нескольких переменных</p>	<p>Определение, геометрический смысл функции двух переменных. Предел и непрерывность функции двух переменных. Частные производные. Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности. Определение дифференцируемости функции двух переменных. Полный дифференциал функции двух переменных, правило его вычисления. Приближенные вычисления с помощью полного дифференциала. Частные производные и дифференциалы высших порядков функции двух переменных. Градиент функции и производная по направлению. Определение экстремума функции двух переменных. Необходимые, достаточные условия существования экстремума функции двух переменных.</p>
<b>Раздел 4. Интегральное исчисление</b>		
4	<p><b>Тема 7:</b> Неопределенный интеграл</p> <p><b>Тема 8:</b> Определенный интеграл</p>	<p>Определение первообразной функции, основное свойство всех первообразных одной функции. Неопределенный интеграл и его основные свойства. Интегралы от основных элементарных функций. Непосредственное интегрирование с помощью тождественных преобразований подынтегральной функции, метод подстановки, введение функции под знак дифференциала, интегрирование по частям. Простейшие дроби и их интегрирование, разложение правильной рациональной дроби на сумму простейших, выделение целой и правильной части рациональной дроби и их интегрирование. Тригонометрические подстановки. Интегрирование функций, содержащих квадратный трехчлен в знаменателе. Понятие определенного интеграла и его основные свойства. Теорема о среднем значении определенного интеграла. Неопределенный интеграл с переменным верхним пределом интегрирования и его основные свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Несобственные интегралы первого и второго рода, понятия сходимости и расходимости несобственного интеграла. Геометрические приложения определенного интеграла. Понятие двойного интеграла и его основные свойства. Расстановка пределов интегрирования в двойном интеграле, перемена порядка интегрирования, вычислений двойных интегралов.</p>

#### 4.1.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Краткое содержание занятия
<b>Раздел 1. Предел функции</b>		
1	<b>Тема 1:</b> Предел функции <b>Тема 2:</b> Непрерывность функции	Вычисление пределов последовательностей с раскрытием неопределенностей вида . Второй замечательный предел для последовательности. Вычисление пределов отношения двух многочленов в конечной и бесконечно удаленной точке, иррациональных функций, способы раскрытия неопределенностей вида $\left(\frac{0}{0}\right), \left(\frac{\infty}{\infty}\right) (0 \cdot \infty), (\infty - \infty)$ с помощью тождественных преобразований под знаком предела. Вычисление пределов функций с использованием замечательных пределов, эквивалентных бесконечно малых функций. Вычисление пределов степенно-показательных функций с использованием второго замечательного предела .Самостоятельная работа. по вычислению пределов функций. Непрерывность элементарных функций, классификация точек разрыва.
<b>Раздел 2. Дифференциальное исчисление</b>		
2	<b>Тема3:</b> Дифференциальное исчисление функций одной переменной. <b>Тема 4:</b> Применение производной	Производная суммы, произведения и частного функций. Производная сложной функции. Логарифмическое дифференцирование, дифференцирование неявно заданной функции, дифференцирование параметрически заданной функции. Производные высших порядков. Вычисление дифференциала функции, приближенные вычисления значений функции с помощью дифференциала. Уравнения касательной и нормали к графику функции. Вычисление пределов функций с неопределенностями вида $\left(\frac{0}{0}\right), \left(\frac{\infty}{\infty}\right)$ . Раскрытие неопределенностей вида $(0 \cdot \infty), (\infty - \infty)$ путем тождественного преобразования функции под знаком предела и сведением к неопределенностям вида $\left(\frac{0}{0}\right), \left(\frac{\infty}{\infty}\right)$ . Вычисление пределов степенно-показательных функций с неопределенностями вида $(1^\infty), (0^0), (\infty^0)$ с помощью тождественных преобразований функции под знаком предела. Нахождение интервалов монотонности функции. Необходимое, достаточное условия существования экстремума функции в точке. Характеристика критических точек, отыскание точек экстремума и экстремальных значений функции. Теорема Вейерштрасса. Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на отрезке. Нахождение интервалов выпуклости и вогнутости, точек перегиба графика функции. Нахождение асимптот графика функции.
<b>Раздел 3. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных</b>		
3	<b>Тема5:</b> Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных <b>Тема 6:</b> Экстремум функции нескольких переменных	Нахождение области определения, вычисление пределов функции двух переменных. Вычисление частных производных и производных высших порядков функции нескольких переменных. Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности. Вычисление полного дифференциала функции двух переменных. Приближенные вычисления с помощью полного дифференциала. Вычисление градиента функции двух и трех переменных и производной по направлению.
<b>Раздел 4. Интегральное исчисление</b>		

4	<b>Тема 7:</b> Неопределенный интеграл <b>Тема 8:</b> Определенный интеграл	Непосредственное интегрирование с помощью тождественных преобразований подынтегральной функции, метод подстановки, введение функции под знак дифференциала, интегрирование по частям. Вычисление определенного интеграла по формуле Ньютона-Лейбница, метод подстановки и интегрирование по частям в определенном интеграле. Геометрические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы первого и второго рода, понятия сходимости и расходимости несобственного интеграла
<b>Раздел 5. Дифференциальные уравнения</b>		
5	<b>Тема 9:</b> Дифференциальные уравнения первого порядка <b>Тема 10:</b> Дифференциальные уравнения второго порядка	Решение уравнений с разделяющимися переменными, однородных и линейных уравнений. Решение однородных и неоднородных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами со специальной правой частью. Решение дифференциальных уравнений второго порядка методом вариации произвольных постоянных. Решение систем дифференциальных уравнений.
<b>Раздел 6. Ряды</b>		
6	<b>Тема 11:</b> Числовые ряды <b>Тема 12:</b> Степенные ряды	Исследование сходимости числовых рядов с помощью достаточных признаков сходимости положительных рядов, исследование знакопеременных рядов на абсолютную и условную сходимости. Нахождение области сходимости функционального ряда. Степенные ряды. Теорема Абеля. Определение радиуса сходимости, интервала сходимости и области сходимости степенного ряда. Разложение элементарных функций в степенные ряды. Приложения рядов к приближенным вычислениям, к решению дифференциальных уравнений.

#### 4.1.3 Лабораторные занятия

Не предусмотрены

#### 4.1.4 Самостоятельная работа студента

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Вид СРС
1	Предел и непрерывность функции	Доработка конспекта лекций Подготовка к практическому занятию
2	Дифференциальное исчисление	Доработка конспекта лекций Подготовка к практическому занятию
3	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	Доработка конспекта лекций Подготовка к практическому занятию
4	Интегральное исчисление	Доработка конспекта лекций Подготовка к практическому занятию
5	Дифференциальные уравнения	Доработка конспекта лекций Подготовка к практическому занятию
6	Ряды	Доработка конспекта лекций Подготовка к рубежному аттестационному тесту
7	Контрольная работа	Выполнение контрольной работы

## 4.1.5 Интерактивные формы занятий

Интерактивные формы занятий в соответствии с учебным планом не предусмотрены

## 4.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 4.2.1. Основная литература

1. Математика : учеб. пособие / Ю.М. Данилов, Л.Н. Журбенко, Г.А. Никонова, Н.В. Никонова, С.Н. Нуриева ; под ред. Л.Н. Журбенко, Г.А. Никоновой. – Москва : ИНФРА-М, 2019. – 496 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – ISBN 978-5-16-102130-9. – URL: <https://new.znaniy.com/catalog/product/989799> (дата обращения: 28.08.2020). – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – Текст : электронный.
2. Математика в примерах и задачах : учеб. пособие / О.М. Дегтярева, Л.Н. Журбенко, Г.А. Никонова, Н.В. Никонова, С.Н. Нуриева. – Москва : ИНФРА-М, 2020. – 372 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – ISBN 978-5-16-102288-7. – URL: <https://znaniy.com/catalog/product/1077632> (дата обращения: 28.08.2020). – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – Текст : электронный.
3. 64 лекции по математике. Книга 1 (лекции 1-39) / В. П. Важдает, М. М. Коган, М. И. Лиогонький, Л. А. Протасова. – Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. – 284 с. – ISBN 2227-8397. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/15973.html> (дата обращения: 28.08.2020). – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – Текст : электронный.
4. 64 лекции по математике. Книга 2 (лекции 40-64) / В. П. Важдает, М. М. Коган, М. И. Лиогонький, Л. А. Протасова. – Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. – 199 с. – ISBN 2227-8397. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/15974.html> (дата обращения: 28.08.2020). – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – Текст : электронный.
5. Плохотников, К. Э. Базовые разделы математики для бакалавров в среде MATLAB: учебное пособие / Плохотников К.Э. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 1128 с. - ISBN 978-5-16-106604-1. - URL: <https://new.znaniy.com/catalog/product/966048> (дата обращения: 28.08.2020). – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – Текст : электронный.
6. Алашеева, Е. А. Математика. Часть 1 : учебное пособие / Е. А. Алашеева. – Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. – 196 с. – ISBN 2227-8397. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/71851.html> (дата обращения: 28.08.2020). – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – Текст : электронный.
7. Алашеева, Е. А. Математика. Часть 2 : учебное пособие / Е. А. Алашеева. – Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. – 166 с. – ISBN 2227-8397. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/75383.html> (дата обращения: 28.08.2020). – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – Текст : электронный.
8. Сборник задач и упражнений по математике. Часть 1 : учебное пособие для вузов / В. Н. Неймарк, Г. П. Опалёва, В. В. Петров, Л. С. Сенниковская. – Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. – 105 с. – ISBN 978-5-528-00070-1. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/80835.html> (дата обращения: 28.08.2020). – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – Текст : электронный.
9. Сборник задач и упражнений по математике. Часть 2 : учебное пособие для вузов / С. П. Горбиков, В. Н. Неймарк, Г. П. Опалёва [и др.]. – Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. – 71 с. – ISBN 978-5-528-00224-8. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/80836.html> (дата обращения: 28.08.2020). – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – Текст : электронный.
10. Кочеткова, И. А. Математика. Практикум : учебное пособие / И. А. Кочеткова, Ж. И. Тимошко, С. Л. Селезень. – Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2018. – 505 с. – ISBN 978-985-503-773-7. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/84874.html> (дата обращения: 28.08.2020). – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – Текст : электронный.

11. Учебно-методическое пособие по дисциплине Математика. Математический анализ. Часть 1 / составители А. В. Власов. – Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2016. – 26 с. – ISBN 2227-8397. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/61491.html> (дата обращения: 28.08.2020). – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – Текст : электронный.
12. Учебно-методическое пособие по дисциплине Математика. Часть 2 / составители А. В. Власов. – Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2016. – 28 с. – ISBN 2227-8397. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/61492.html> (дата обращения: 28.08.2020). – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – Текст : электронный.

Математика в примерах и задачах: Учебное пособие/Журбенко Л. Н., Никонова Г. А., Никонова Н. В., Дегтярева О. М. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2020. - 372 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-011256-5. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1077632> (дата обращения: 28.08.2020). – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – Текст : электронный

#### **4.2.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Нет

#### **4.2.3 Нормативные документы**

Нет

#### **4.2.4 Интернет-ресурсы и другие электронные информационные источники**

Студентам обеспечивается доступ к базам данных и библиотечным фондам университета. СГУ обеспечивает оперативный обмен информацией с отечественными и зарубежными вузами и организациями с соблюдением требований законодательства Российской Федерации об интеллектуальной собственности и международных договоров Российской Федерации в области интеллектуальной собственности, а также доступ обучающихся к информационным справочным и поисковым системам.

В частности, обеспечивается доступ к следующим ресурсам:

1. Электронная библиотека Сочинского государственного университета : база данных. – Сочи, [2017- ]. – URL: <http://lib.sutr.ru/> (дата обращения: 28.08.2020). – Текст : электронный.
2. IPRbooks : электронно-библиотечная система / ЭБС IPRbooks ; ООО «Ай Пи Эр Медиа», электронное периодическое издание «[www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru)». – Саратов, [2010-]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/> (дата обращения: 28.08.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
3. Znanium.com : электронно-библиотечная система / ЭБС Znanium.com, ООО «Научно-издательский центр Инфра-М». –Москва, [2011-]. – URL: <http://znanium.com/> (дата обращения: 28.08.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
4. Национальная электронная библиотека (НЭБ) : Федеральная государственная информационная система / Министерство Культуры РФ. – Москва, [2004-]. – Режим доступа: <https://rusneb.ru> (дата обращения: 28.08.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

### 4.3 Формы и содержание текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

Для оценки сформированности компетенций разрабатываются оценочные средства по дисциплине.

Форма и содержание текущей и промежуточной аттестации по дисциплине раскрывается в фонде оценочных средств, который является отдельным документом.

Оценочные средства по дисциплине содержат:

- материалы для текущего контроля оценки знаний по дисциплине;
- материалы для промежуточного контроля оценки знаний по дисциплине.

### Перечень вопросов к экзамену

#### 1 семестр

1. Функции одной независимой переменной: способы задания функции; свойства функции (четность и нечетность, монотонность, ограниченность, периодичность); обратная функция; сложная функция.

2. Классификация элементарных функций: алгебраические (целая, дробно-рациональная, иррациональная) и трансцендентные; примеры неэлементарных функций.

3. Числовые последовательности, основные виды числовых последовательностей; определение предела числовой последовательности, основные свойства пределов.

4. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности.

5. Арифметические операции над сходящимися последовательностями.

6. Теорема Вейерштрасса. Число  $e$ . Второй замечательный предел для числовой последовательности.

7. Определения предела функции в точке по Гейне и по Коши; односторонние пределы; определение предела функции в точке с использованием односторонних пределов;

8. Предел функции на бесконечности; бесконечные пределы; арифметические свойства предела функции.

9. Бесконечно малые и бесконечно большие функции: первый и второй замечательные пределы, другие специальные пределы.

10. Определение бесконечно малых и бесконечно больших функций; свойства бесконечно больших и бесконечно малых.

11. Определение предела функции в точке с использованием бесконечно малых; сравнение бесконечно малых функций; теорема о равенстве пределов отношений эквивалентных бесконечно малых.

12. Асимптотический член функции; понятие асимптоты плоской кривой.

13. Непрерывность функции одной переменной в точке: различные определения непрерывности функции в точке и их эквивалентность.

14. Арифметические операции над непрерывными функциями; непрерывность сложной и обратной функции; предельный переход под знаком непрерывной функции.

15. Непрерывность функции одной переменной на числовом интервале значений аргумента, непрерывность элементарных функций; свойства функций, непрерывных на отрезке.

16. Точки разрыва функции и их классификация; вертикальные асимптоты плоской кривой.

17. Производная функции в точке. Геометрический и механический смысл производной.

18. Уравнения касательной и нормали к графику функции.

19. Определение дифференцируемости функции, Непрерывность функции, имеющей производную; гладкие на отрезке функции. Односторонние производные и угловые точки кривой графика функции. Необходимое и достаточное условие дифференцируемости функции в точке.

20. Правила дифференцирования: производная алгебраической суммы, произведения и частного.

21. Производная обратной и сложной функции; гиперболические функции и их производные; логарифмическая производная; таблица производных основных элементарных функций.

22. Дифференцирование параметрически и неявно заданных функций.
23. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Линеаризация функции.
24. Производные и дифференциалы высших порядков; формула Лейбница.
25. Теоремы о среднем дифференцируемых функций: теоремы Ролля, Лагранжа, Коши.
26. Правило Лопиталю.
27. Формулы Тейлора и Маклорена с остаточным членом в форме Лагранжа. Приближение функции с помощью многочлена. Разложение элементарных функций по формуле Маклорена.
28. Условия постоянства и монотонности функции, условия монотонного убывания и возрастания функций, интервалы монотонности, условия смены знака элементарных функций.
29. Асимптоты кривой и нахождение их уравнений.
30. Локальные и глобальные экстремумы функции одной переменной. Теорема Ферма (необходимое условие существования локального экстремума) и следствия этой теоремы.
31. Понятие критических и стационарных точек; схемы нахождения точек экстремумов непрерывной функции по достаточным признакам локального экстремума (с помощью первой производной, с помощью второй производной, с помощью производных высшего порядка).
32. Интервалы выпуклости графика функции. Точки перегиба кривой дифференцируемой функции; необходимое условие существования точки перегиба дважды дифференцируемой функции; критические точки 2-го рода; достаточные условия наличия точки перегиба.
33. Общая схема исследования характерных особенностей функции для построения ее графика.
34. Определение и геометрическое изображение функции двух независимых переменных  $z = z(x, y)$ . Линии уровня. Определение предела и непрерывности функции  $z = z(x, y)$  в точке  $M(x_0; y_0)$ .
35. Частные производные и дифференциалы, полный дифференциал функции нескольких переменных. Геометрический смысл полного дифференциала функции двух переменных.
36. Необходимые и достаточные условия дифференцируемости функции двух переменных в точке. Дифференцируемость функции в области изменения аргументов. Дифференцирование сложных и неявных функций нескольких переменных.
37. Касательная плоскость и нормаль к поверхности, их уравнения.
38. Частные производные и полные дифференциалы высшего порядка. Условия равенства смешанных производных вне зависимости от последовательности выполнения дифференцирования функции нескольких переменных. Признак полного дифференциала функции двух переменных.
39. Формула Тейлора для функции двух и более переменных. Линеаризация функции нескольких переменных.
40. Производная функции по направлению, определение градиента функции в точке, интерпретация направления градиента; антиградиент.
41. Локальные экстремумы функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия локальных экстремумов функции нескольких переменных.
42. Построение эмпирической аппроксимирующей функции методом наименьших квадратов.
43. Понятие условного экстремума. Сведение условного экстремума к безусловному уменьшением числа переменных исследуемой функции и методом множителей Лагранжа. Схема нахождения глобального экстремума функции двух переменных в замкнутой односвязной области изменения аргументов.

## 2 семестр

44. Первообразная. Неопределенный интеграл, его свойства.
45. Простейшие приемы интегрирования: метод алгебраических и тригонометрических преобразований, метод дифференциальных преобразований, метод подстановки, метод интегрирования по частям.
46. Интегральная сумма. Определенный интеграл, его геометрический смысл. Необходимые и достаточные условия интегрируемости функции, заданной на отрезке. Свойства определенных интегралов.

47. Интегрирование четных и нечетных функций на интервале, симметричном относительно начала координат. Оценки определенных интегралов. Формула среднего значения функции, заданной на отрезке.
48. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл с переменными пределами интегрирования, его производная.
49. Замена переменной в определенном интеграле и формула интегрирования по частям для определенного интеграла.
50. Геометрические и физические приложения определенных интегралов.
51. Несобственные интегралы. Косвенные признаки сходимости несобственных интегралов.
52. Обыкновенные дифференциальные уравнения, их решения и интегралы. Графическое нахождение интегральных кривых методом изоклин.
53. Задача Коши. Теорема существования и единственности дифференциального уравнения 1-го порядка, разрешенного относительно производной. Особые решения дифференциального уравнения 1-го порядка.
54. Дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделяющимися переменными.
55. Дифференциальные уравнения 1-го порядка в полных дифференциалах.
56. Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка и уравнения, приводимые к однородным.
57. Линейное дифференциальное уравнение 1-го порядка, его решение методом Бернулли и методом Лагранжа вариации постоянной.
58. Дифференциальные уравнения Бернулли, Лагранжа, Клеро и Риккати.
59. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающих понижение порядка.
60. Линейные дифференциальные уравнения  $n$ -го порядка. Фундаментальная система решений однородного линейного дифференциального уравнения. Вронскиан.
61. Общее решение однородного линейного дифференциального уравнения  $n$ -го порядка. Нахождение частного решения неоднородного уравнения методом Лагранжа вариации постоянных. Общее решение неоднородного линейного дифференциального уравнения.
62. Фундаментальная система решений однородного линейного дифференциального уравнения  $n$ -го порядка с постоянными коэффициентами. Вид частного решения неоднородного линейного дифференциального уравнения  $n$ -го порядка с постоянными коэффициентами со специальной правой частью.
63. Линейное дифференциальное уравнение 2-го порядка. Свойства частных решений однородного линейного дифференциального уравнения 2-го порядка. Свойства частных решений неоднородного линейного дифференциального уравнения 2-го порядка.
64. Однородное линейное дифференциальное уравнение 2-го порядка с постоянными коэффициентами, алгоритм нахождения его общего решения.
65. Нахождение частного решения неоднородного линейного дифференциального уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами со специальной правой частью.
66. Нормальная система дифференциальных уравнений. Решение системы методом исключения неизвестных функций.
67. Матричное решение нормальной системы дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.
68. Частичные суммы числового ряда; понятие сходимости ряда; условие сходимости суммы членов бесконечной геометрической прогрессии; необходимое условие сходимости ряда.
69. Действия над сходящимися рядами; ряды с положительными членами: достаточные признаки сходимости (признаки сравнения, признак Даламбера, радикальный и интегральный признаки Коши), формула Стирлинга.
70. Ряды с членами произвольного знака; знакочередующиеся ряды, признак Лейбница сходимости знакочередующегося ряда и оценка остатка такого ряда.
71. Понятие абсолютной и условной сходимости числового ряда; достаточный признак сходимости числового ряда с членами произвольного знака.
72. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус и интервал сходимости степенного ряда, свойства степенных рядов.

73. Ряды Тейлора и Маклорена; применение степенных рядов в приближенных вычислениях.

## 5 УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ И РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины

В течение семестра студенты осуществляют учебные действия на лекционных и практических занятиях, решают практические задачи по указанию преподавателя, усваивают и повторяют основные понятия. Характер и количество задач, решаемых на практических занятиях, определяются преподавателем, ведущим занятия. Контроль эффективности самостоятельной работы студентов осуществляется путем проверки решения ими учебных заданий и практических задач, выполнения индивидуальных заданий, предусмотренных для самостоятельной отработки.

Преподавание и изучение учебной дисциплины осуществляется в виде лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных форм работы, самостоятельной работы студентов. В качестве контрольно-измерительных форм используются контрольной работы.

**Методические рекомендации по подготовке студентов к практическим занятиям.** Для лучшего усвоения и закрепления материала по данной дисциплине студентам необходимо научиться работать с обязательной и дополнительной литературой.

При подготовке к практическим занятиям студенты должны изучить рекомендованную литературу, ответить на вопросы и выполнить все задания для самостоятельной работы.

**Методические рекомендации студентам по организации самостоятельной работы по изучению литературных источников.** При организации самостоятельной работы, следует обратить особое внимание на регулярность изучения основной и дополнительной литературы. В период изучения литературных источников необходимо вести конспект. В случае затруднений необходимо обратиться к преподавателю за разъяснениями.

**Методические рекомендации по подготовке индивидуальных заданий.** Индивидуальные задания – одна из форм самостоятельной работы студентов, способствующая углублению знаний, выработке устойчивых навыков самостоятельной работы.

В качестве признаков индивидуальных работ студентов выделяют: высокую степень самостоятельности; умение логически обрабатывать материал; умение самостоятельно выполнять типовые расчеты; умение давать собственную оценку полученным результатам работы и др. Примерный перечень индивидуальных заданий представлен в ФОС дисциплины.

**Методические рекомендации студентам по подготовке к экзамену.** При подготовке к экзамену необходимо руководствоваться рабочей программой по дисциплине. Студент должен иметь в виду, что некоторые вопросы, имеющиеся в программе и включенные в экзаменационные требования, выносятся на самостоятельное изучение.

На экзамене студент должен показать знание содержания предмета, терминологии, умение свободно оперировать ею. При подготовке к ответу на экзамене студенту разрешено пользоваться программой по курсу. Если студент при ответе на вопросы затрудняется с самостоятельным изложением материала, педагог имеет право задать ему ряд вопросов, стимулирующих студента к полному высказыванию по данной теме, в случае, если ответы на эти вопросы исчерпывают тему, оценка за ответ не снижается.

Промежуточная аттестация может быть выставлена студенту по результатам текущей аттестации и (или) по результатам федерального интернет тестирования (ФЭПО, интернет тренажеры).

## **5.2 Организация самостоятельной работы студента (СРС) по дисциплине**

Самостоятельная работа студентов по изучению дисциплины включает следующие виды работ: изучение материала, изложенного на лекции; изучение материала, вынесенного на практические занятия; подготовка к практическим занятиям.

Основная задача самостоятельной работы — углубленное изучение разделов курса, нормативно-правовых документов в области безопасности жизнедеятельности, приобретение навыков осмысления приемлемого риска в среде обитания. Основу самостоятельной работы студента составляет выполнение заданий по завершению изучения каждой темы курса. Самостоятельная работа студентов по изучению дисциплины включает нескольких этапов, что позволит лучше усвоить пройденный материал.

Работу целесообразно начинать с изучения конспекта лекций и материала учебника, затем следует приступить к выполнению заданий. Формой отчётности являются домашние задания, устный опрос и тестирования. Проверить степень усвоения материала по теме можно самостоятельно, при помощи ответов на контрольные вопросы.

В процессе самостоятельной работы студентам следует учитывать динамику работоспособности в период рабочих циклов:

- первые 15-20 минут – период вработываемости, работоспособность невысокая;
- следующие 1-2 часа – период оптимальной работоспособности;
- следующие 1-2 часа – период полной компенсации утомления – работоспособность несколько снижается, но остаётся устойчивой;
- следующие 1-2 часа – период неустойчивой работоспособности;
- далее наступает период прогрессивного снижения работоспособности и продуктивности труда;
- через определённое время, в случае увлечённости трудом, может наступить процесс конечного прорыва (второго дыхания), когда работоспособность снова повышается.

В соответствии с этим, необходимо планировать нагрузку следующим образом: начинать с несложных, интересных заданий, затем переходить к самым сложным, неинтересным, далее постепенно уменьшать сложность заданий. На конец работы желательно оставлять самые лёгкие и в то же время интересные задания

## **5.3 Особенности преподавания дисциплины**

Преподавание дисциплины ведётся с применением элементов следующих видов образовательных технологий: традиционного (объяснительно-иллюстративного) и развивающего (проблемного) обучения: 1) чтение лекций с применением аудиовизуальных технических средств; 2) проведение практических занятий с обсуждением вопросов лекции, решением проблемных ситуаций.

Преподавание дисциплины ведётся с применением:

- 1.** Информационных технологий: использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект) при подготовке к лекциям и практическим работам;
- 2.** Привлечением нормативных правовых источников, материалов исследований и периодической научной печати;
- 3.** Интерактивных технологий: разбор конкретных ситуаций.

Методами изучения дисциплины являются: чтение лекций с разбором проблемных ситуаций, организация дискуссий при разборе конкретных ситуаций, самостоятельное изучение вопросов по темам дисциплины. Способами изучения дисциплины являются: участие студентов в решении проблем при прослушивании лекций, подготовка по вопросам к практическим занятиям, участие в дискуссии при обсуждении проблемных ситуаций.

Проведение всех видов занятий при преподавании дисциплины, проведение консультаций, промежуточная и текущая аттестация возможна с применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

#### **5.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лекционные занятия:

- комплект электронных презентаций/слайдов;
- специализированная аудитория, оснащенная интерактивной доской, проектором, ноутбуком, доской настенной комбинированной;
- ноутбук, мультимедийный проектор

Тестирование в рамках текущей аттестации: компьютерная лаборатория, оснащенная рабочими местами, оборудованными персональными компьютерами, учебная доска, локальная сеть, подключение к сети Интернет, сканер, принтер.

Прочее:

- рабочее место преподавателя, оснащенное ноутбуком.
- рабочие места студентов для самостоятельной работы, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде (библиотека, компьютерные классы).

Дистанционная поддержка дисциплины.

Для передачи раздаточного материала к лабораторным занятиям, домашних заданий, обмена информацией с преподавателем используется электронная почта.

При реализации дисциплины использовать следующее лицензионное программное обеспечение: - стандартное лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows

Microsoft Office

Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft PowerPoint, Microsoft Outlook, Microsoft Publisher, Microsoft Access, Microsoft OneNote, Microsoft InfoPath.

При организации занятий, текущей и промежуточной аттестации с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий используются различные электронные образовательные ресурсы и онлайн сервисы, входящие в состав ЭИОС СГУ.

#### **5.5. Методическое обеспечение образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Условия организации и содержание обучения и контроля знаний инвалидов и обучающихся с ОВЗ по дисциплине определяются программой дисциплины, адаптированной при необходимости для обучения указанных обучающихся.

Организация обучения, текущей и промежуточной аттестации студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Исходя из психофизического развития и состояния здоровья студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ, организуются занятия совместно с другими обучающимися в общих группах, используя социально-активные и рефлексивные методы обучения создания комфортного психологического климата в студенческой группе или, при соответствующем заявлении такого обучающегося, по индивидуальной программе, которая является модифицированным вариантом основной рабочей программы дисциплины. При этом содержание программы дисциплины не изменяется. Изменяются, как правило, формы обучения и контроля знаний, образовательные технологии и дидактические материалы.

Обучение студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ также может осуществляться индивидуально и/или с применением дистанционных технологий.

Дистанционное обучение обеспечивает возможность коммуникаций с преподавателем, а также с другими обучаемыми посредством вебинаров (например, с использованием программы Skype), что способствует сплочению группы, направляет учебную группу на совместную работу, обсуждение, принятие группового решения.

В учебном процессе для повышения уровня восприятия и переработки учебной информации студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ применяются мультимедийные и специализированные технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с различными нарушениями, обеспечивается выпуск альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт), электронных образовательных ресурсов в формах, адаптированных к ограничениям здоровья обучающихся, наличие необходимого материально-технического оснащения.

Подбор и разработка учебных материалов производятся преподавателем с учетом того, чтобы студенты с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения – аудиально (например, с использованием программ-синтезаторов речи).

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ фонд оценочных средств по дисциплине, позволяющий оценить достижение ими результатов обучения и уровень сформированности компетенций, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины, адаптируется для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для подготовки ответа при прохождении аттестации.

**38.05.02 Таможенное дело**  
**специалитет**  
**Профиль Организация таможенного контроля**  
**АННОТАЦИЯ**  
 рабочей программы дисциплины

**Математический анализ**  
 обязательная дисциплина

Форма обучения: **заочная**

<b>Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / час.)</b>	<b>8/288 час.</b>
<b>Цель изучения дисциплины</b>	Формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков по вопросам, связанным с расчетно-экономической деятельностью хозяйствующих субъектов; освоение студентами базового математического аппарата, современных математических методов анализа и обработки данных, математического моделирования и научного прогнозирования поведения экономических объектов с целью выработки и принятия аргументированного решения по организации и управлению в области профессиональной деятельности.
<b>Содержание дисциплины</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Предел и непрерывность функции</li> <li>2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной</li> <li>3. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных</li> <li>4. Интегральное исчисление</li> <li>5. Дифференциальные уравнения</li> <li>6. Ряды</li> </ol>
<b>Формируемые компетенции</b>	УК-1
<b>Коды и наименования индикатора достижения компетенции</b>	УК-1.1 Знает принципы сбора и критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода УК-1.2 Анализирует критические проблемные ситуации на основе системного подхода УК-1.3 Применяет анализ критических проблемных ситуаций для выработки стратегии действий
<b>Дисциплины, участвующие в формировании компетенции</b>	Философия Высшая математика Линейная алгебра Ознакомительная практика
<b>Образовательные технологии</b>	Лекция, практическое занятие самостоятельная работа студента
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Экзамен(1,2 семестр)