

**ЧАСТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОСТОЧНАЯ ЭКОНОМИКО-ЮРИДИЧЕСКАЯ  
ГУМАНИТАРНАЯ АКАДЕМИЯ» (Академия ВЭГУ)**

**ОДОБРЕНА**

Ученым советом Академии ВЭГУ  
(протокол от 28 июня 2021 г. , № 4)

**УТВЕРЖДЕНА**

приказом ректора Академии ВЭГУ  
от 31.08. 2021 № 71/а

**Рабочая программа дисциплины  
Математический анализ**

**Кафедра:** Управления, информатики и общенаучных дисциплин

**Основная образовательная программа:** 38.03.01 Экономика, направленности: Финансы и кредит, Бухгалтерский учет, анализ и аудит, Цифровая экономика

**1. Общая характеристика**

**1.1 Наименование**

Данная учебная дисциплина называется «Математический анализ», включена в Реестр автономных дидактических компонентов Академии ВЭГУ и реализуется в рамках ООП Академии ВЭГУ: 38.03.01 «Экономика» (профиль: финансы и кредит, бухгалтерский учет, анализ и аудит, цифровая экономика) по очно-заочной, заочной формам обучения, в т.ч. с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

**1.2 Цели реализации**

1.2.1 В результате освоения данной дисциплины обучающийся должны овладеть знаниями, умениями и навыками в рамках формирования следующих компетенций:

- Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач (ОПК – 2).

**1.2.2 Индикаторы достижения компетенций:**

ИОПК-2.1 знает основные источники данных, необходимых для решения профессиональных задач;

ИОПК-2.2 умеет представлять результаты аналитической и исследовательской работы в виде выступления, доклада, информационного обзора, аналитического отчета, статьи; рассчитывать на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы экономические и социально-экономические показатели; использовать источники экономической, социальной, управленческой информации; осуществить сбор данных, необходимых для решения профессиональных задач;

ИОПК-2.3 владеет навыками решения типовых задач с применением изучаемого теоретического материала.

### 1.3 Место в структуре ООП

1.3.1 Данная дисциплина относится к блоку Б1.О.07 обязательной части и изучается по очно-заочной, заочной формам с применением ЭО и ДОТ на 2 семестре (на 1 курсе) обучения.

1.3.2 Логически и содержательно-методически данная дисциплина связана с такими автономными дидактическими компонентами данной ООП как: Линейная алгебра, Теория вероятностей и математическая статистика, Финансы, Деньги, кредит, банки, Статистика, Бухгалтерский учет и анализ, Инвестиции, Ознакомительная практика, Технологическая (проектно-технологическая практика), Преддипломная практика, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

1.3.3 Изучению данной дисциплины должно предшествовать освоение обучающимся программы: линейная алгебра.

1.3.4 Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для прохождения обучения по программам: теория вероятностей и математическая статистика, экономико-математические методы, статистика, эконометрика, финансовые вычисления, финансово-экономический анализ, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

### 1.4 Объем

1.4.1 Общий объем данной дисциплины (трудоемкость учебной нагрузки обучающегося при освоении программы, включающая в себя все виды его учебной деятельности, предусмотренные учебным планом для достижения планируемых результатов обучения) составляет 5 зачетных единиц или 180 академических часов вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации с использованием сетевой формы, реализации по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении.

1.4.2 Объемы учебной нагрузки обучающегося при освоении программы дисциплины по видам учебной деятельности составляют:

Виды учебной деятельности	Объем, в академических часах	
	по очно-заочной форме обучения	по заочной форме с применением ЭО и ДОТ
Занятия лекционного типа	8	4
Занятия семинарского типа	-	-
Проектирование	-	-
Индивидуальная работа с обучающимся	8	4
Самостоятельная работа обучающегося	134	142
Аттестация	30	30
Всего	180	180

## 2. Структура и содержание

### 2.1 Содержание разделов и тем

Разделы и темы		Содержание (дидактические единицы)	Учебные занятия			
№ п/п	Наименование		Очно-заочная Форма с применением ЭО и ДОТ		Заочная форма с применением ЭО и ДОТ	
			виды	Объем, академических часов	виды	Объем, академических часов
1	2	3	6	7	8	9
1	Введение в анализ: множества, функции		Занятия лекционного типа	0,5	Занятия лекционного типа	0,5
			Индивидуальная работа с обучающимися	-	Индивидуальная работа с обучающимися	-
			Самостоятельная работа обучающегося	16	Самостоятельная работа обучающегося	16
1.1	Множества	Основные понятия и определения. Операции над множествами. Отображения.	Занятия лекционного типа	0,25	Занятия лекционного типа	0,25
			Индивидуальная работа с обучающимися	-	Индивидуальная работа с обучающимися	-
		- проработка материала лекции - чтение специальной литературы - подготовка к практическому занятию - выполнение домашней работы (решение задач)	Самостоятельная работа обучающегося	8	Самостоятельная работа обучающегося	8
1.2	Функциональная зависимость	Функциональная зависимость и способы ее представления. Функция числового аргумента. Область определения и область значений функции. Основные элементарные функции и их графики. Преобразование графиков функций.	Занятия лекционного типа	0,25	Занятия лекционного типа	0,25
		1. Нахождение области определения функции. 2. Построение графиков основных элементарных функций.	Индивидуальная работа с обучающимися	-	Индивидуальная работа с обучающимися	-
		- проработка материала лекции - чтение специальной литературы - подготовка к практическому занятию	Самостоятельная работа обучающегося	8	Самостоятельная работа обучающегося	8

		занятию - выполнение домашней работы (решение задач)				
2	Предел и непрерывность		Занятия лекционного типа	0,5	Занятия лекционного типа	0,5
			Индивидуальная работа с обучающимися	0,5	Индивидуальная работа с обучающимися	0,5
			Самостоятельная работа обучающегося	24	Самостоятельная работа обучающегося	24
2.1	Предел числовой последовательности	Понятие числовой последовательности. Предел числовой последовательности. Сходящиеся последовательности и их свойства. Признаки существования предела последовательности	Занятия лекционного типа	0,25	Занятия лекционного типа	0,25
		Нахождение предела числовой последовательности.	Индивидуальная работа с обучающимися	-	Индивидуальная работа с обучающимися	-
		- проработка материала лекции - чтение специальной литературы - подготовка к практическому занятию - выполнение домашней работы (решение задач)	Самостоятельная работа обучающегося	8	Самостоятельная работа обучающегося	8
2.2	Предел функции	Предел функции. Основные теоремы о пределах. Первый и второй замечательные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Связь бесконечно малой величины с бесконечно большой. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые величины.	Занятия лекционного типа	0,25	Занятия лекционного типа	0,25
		Вычисление пределов функций	Индивидуальная работа с обучающимися	-	Индивидуальная работа с обучающимися	-
		- проработка материала лекции - чтение специальной литературы - подготовка к практическому занятию - выполнение домашней работы (решение задач)	Самостоятельная работа обучающегося	8	Самостоятельная работа обучающегося	8
2.3	Непрерывность функции	Непрерывность функции в точке. Свойство непрерывной функции. Точки разрыва и их классификация. Ограниченность функции на отрезке.	Занятия лекционного типа	-	Занятия лекционного типа	-
		Исследование функций на непрерывность. Исследование характера точек разрыва функций.	Индивидуальная работа с обучающимися	0,5	Индивидуальная работа с обучающимися	0,5
		- проработка материала лекции - чтение специальной литературы - подготовка к практическому занятию	Самостоятельная работа обучающегося	8	Самостоятельная работа обучающегося	8

		занятию - выполнение домашней работы (решение задач)				
3	Дифференциальное исчисление функций одной переменной		Занятия лекционного типа	0,5	Занятия лекционного типа	0,5
			Индивидуальная работа с обучающимися	0,5	Индивидуальная работа с обучающимися	0,5
			Самостоятельная работа обучающегося	24	Самостоятельная работа обучающегося	24
3.1	Производная и дифференциал	Задачи, приводящие к понятию производной. Задача о касательной. Производная функции. Геометрическое приложение производной. Экономическое приложение производной. Скорость изменения функции. Связь дифференцируемости с непрерывностью. Дифференциал.	Занятия лекционного типа	0,25	Занятия лекционного типа	0,25
		Решение задач о касательной к графику функции.	Индивидуальная работа с обучающимися	-	Индивидуальная работа с обучающимися	-
		- проработка материала лекции - чтение специальной литературы - подготовка к практическому занятию - выполнение домашней работы (решение задач)	Самостоятельная работа обучающегося	8	Самостоятельная работа обучающегося	8
3.2	Дифференцирование функций одной переменной	Свойства дифференцируемых функций. правила дифференцирования. Таблица производных. Производные и дифференциалы высших порядков. дифференцирование функций, заданных неявно и параметрически. Логарифмическое дифференцирование. Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталя, раскрытие неопределенностей. Многочлен Тейлора и формула Тейлора.	Занятия лекционного типа	0,25	Занятия лекционного типа	0,25
		Вычисление производных. Вычисление пределов функций с помощью правила Лопиталя. Вывод многочлена Тейлора для основных элементарных функций.	Индивидуальная работа с обучающимися	-	Индивидуальная работа с обучающимися	-
		- проработка материала лекции - чтение специальной литературы - подготовка к практическому занятию - выполнение домашней работы (решение задач)	Самостоятельная работа обучающегося	8	Самостоятельная работа обучающегося	8

3.3	Изучение функций с помощью производных	Возрастание и убывание функций, интервалы монотонности. Признаки возрастания и убывания функций. Максимум и минимум функции. Экстремум. Необходимое и достаточные условия существования экстремума функции. Выпуклость и вогнутость функции, точки перегиба. Асимптоты.	Занятия лекционного типа	-	Занятия лекционного типа	-
		Исследование функций с помощью производных, построение графиков функций.	Индивидуальная работа с обучающимся	0,5	Индивидуальная работа с обучающимся	0,5
		- проработка материала лекции - чтение специальной литературы - подготовка к практическому занятию - выполнение домашней работы (решение задач)	Самостоятельная работа обучающегося	8	Самостоятельная работа обучающегося	8
4	<b>Интегральное исчисление функций одной переменной</b>		Занятия лекционного типа	0,5	Занятия лекционного типа	0,5
			Индивидуальная работа с обучающимся	1,5	Индивидуальная работа с обучающимся	1,5
			Самостоятельная работа обучающегося	24	Самостоятельная работа обучающегося	24
4.1	Неопределенный интеграл	Понятие неопределенного интеграла. Основные свойства неопределенного интеграла. Основные правила и формулы интегрирования. Интегрирование с помощью замены переменной. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных и некоторых иррациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций.	Занятия лекционного типа	0,25	Занятия лекционного типа	0,25
		Вычисление неопределенных интегралов методом непосредственного интегрирования, методом замены переменной, интегрирование по частям. Интегрирование рациональных и некоторых иррациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций.	Индивидуальная работа с обучающимся	0,5	Индивидуальная работа с обучающимся	0,5

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- проработка материала лекции</li> <li>- чтение специальной литературы</li> <li>- подготовка к практическому занятию</li> <li>- выполнение домашней работы (решение задач)</li> </ul>	Самостоятельная работа обучающегося	8	Самостоятельная работа обучающегося	8
4.2	Определенный интеграл	<p>Понятие определение интеграла, его свойства. Непосредственное вычисление определенного интеграла и интегрирование методом замены переменной. Интегрирование по частям в определенном интеграле. Приложения определенного интеграла. Вычисление площадей фигур, объемов тел вращения. Оценка определенных интегралов.</p>	Занятия лекционного типа	0,25	Занятия лекционного типа	0,25
		<p>Решение задач на нахождение площадей плоских фигур, объемов тел. Интегрирование по частям.</p>	Индивидуальная работа с обучающимся	0,5	Индивидуальная работа с обучающимся	0,5
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- проработка материала лекции</li> <li>- чтение специальной литературы</li> <li>- подготовка к практическому занятию</li> <li>- выполнение домашней работы (решение задач)</li> </ul>	Самостоятельная работа обучающегося	8	Самостоятельная работа обучающегося	8
4.3	Несобственный интеграл	<p>Понятие несобственного интеграла. Сходимость несобственных интегралов. Несобственные интегралы 1-го рода по бесконечному промежутку. Несобственные интегралы 2-го рода от неограниченных функций.</p>	Занятия лекционного типа	-	Занятия лекционного типа	-
		<p>Вычисление несобственных интегралов. Исследование несобственных интегралов на сходимость.</p>	Индивидуальная работа с обучающимся	0,5	Индивидуальная работа с обучающимся	0,5
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- проработка конспекта лекции;</li> <li>- анализ учебников, учебных пособий, специальной литературы по данной теме;</li> <li>- подготовка к практическому занятию;</li> <li>- выполнение расчетно-графической работы, письменное и устное решение задач;</li> </ul>	Самостоятельная работа обучающегося	8	Самостоятельная работа обучающегося	8
5	Дифференциальное и интегральное исчисление функции нескольких переменных		Занятия лекционного типа	0,5	Занятия лекционного типа	0,5
			Индивидуальная работа с обучающимся	0,5	Индивидуальная работа с обучающимся	0,5
			Самостоятельная работа обучающегося	18	Самостоятельная работа обучающегося	18

5.1	Функции нескольких переменных (ФНП)	Понятие функции нескольких переменных. Область определения. Способы задания. Линии и поверхности уровня. Частные производные, производные по направлению. Градиент. Дифференциал функции нескольких переменных. Частные производные высших порядков. Экстремум функции нескольких переменных. Условный экстремум. Множители Лагранжа.	Занятия лекционного типа	0,25	Занятия лекционного типа	0,25
		Исследование функций нескольких переменных. Нахождение области определения, построение графиков функции двух переменных. Нахождение экстремума функции нескольких переменных.	Индивидуальная работа с обучающимся	0,25	Индивидуальная работа с обучающимся	0,25
		– проработка конспекта лекции; – анализ учебников, учебных пособий, специальной литературы по данной теме; – подготовка к практическому занятию; – выполнение расчетно-графической работы, письменное и устное решение задач;	Самостоятельная работа обучающегося	9	Самостоятельная работа обучающегося	9
5.2	Кратные интегралы	Интегрирование функций нескольких переменных. Понятие кратного интеграла. Двойной интеграл. Сведение двойного интеграла к повторному. Замена порядка интегрирования.	Занятия лекционного типа	0,25	Занятия лекционного типа	0,25
		Вычисление двойных интегралов.	Индивидуальная работа с обучающимся	0,25	Индивидуальная работа с обучающимся	0,25
		- проработка материала лекции - чтение специальной литературы - подготовка к практическому занятию - выполнение домашней работы (решение задач)	Самостоятельная работа обучающегося	9	Самостоятельная работа обучающегося	9
6	Числовые и степенные ряды		Занятия лекционного типа	0,5	Занятия лекционного типа	0,5
			Индивидуальная работа с обучающимся	0,5	Индивидуальная работа с обучающимся	0,5
			Самостоятельная работа обучающегося	18	Самостоятельная работа обучающегося	18
6.1	Числовые ряды	Понятие о рядах. Необходимый признак сходимости ряда. Достаточные признаки сходимости ряда. Знакопеременные ряды.	Занятия лекционного типа	0,25	Занятия лекционного типа	0,25



		Признак сходимости знакочередующихся рядов. Абсолютная и условная сходимость.				
		Нахождение суммы ряда. Исследование на сходимость положительных рядов и знакочередующихся рядов.	Индивидуальная работа с обучающимся	0,25	Индивидуальная работа с обучающимся	0,25
		– проработка конспекта лекции; – анализ учебников, учебных пособий, специальной литературы по данной теме; – подготовка к практическому занятию; – выполнение расчетно-графической работы, письменное и устное решение задач;	Самостоятельная работа обучающегося	9	Самостоятельная работа обучающегося	9
6.2	Степенные ряды	Понятие функционального ряда. Степенные ряды. Интервалы сходимости степенного ряда. Радиус сходимости. Ряды Маклорена и Тейлора. Примеры разложения функций в ряд. Приложение степенных рядов к приближенным вычислениям.	Занятия лекционного типа	0,25	Занятия лекционного типа	0,25
		Нахождение интервалов сходимости степенных рядов. Разложение функций с ряды Тейлора и Маклорена.	Индивидуальная работа с обучающимся	0,25	Индивидуальная работа с обучающимся	0,25
		– проработка конспекта лекции; – анализ учебников, учебных пособий, специальной литературы по данной теме; – подготовка к практическому занятию; – выполнение расчетно-графической работы, письменное и устное решение задач;	Самостоятельная работа обучающегося	9	Самостоятельная работа обучающегося	9
7	<b>Дифференциальные уравнения.</b>		Занятия лекционного типа	1	Занятия лекционного типа	1
			Индивидуальная работа с обучающимся	0,5	Индивидуальная работа с обучающимся	0,5
			Самостоятельная работа обучающегося	18	Самостоятельная работа обучающегося	18
7.1	Дифференциальные уравнения первого порядка.	Общие понятия и определения. дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах.	Занятия лекционного типа	0,5	Занятия лекционного типа	0,5
		Решение дифференциальных уравнений первого порядка.	Индивидуальная работа с обучающимся	0,25	Индивидуальная работа с обучающимся	0,25

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– проработка конспекта лекции;</li> <li>– анализ учебников, учебных пособий, специальной литературы по данной теме;</li> <li>– подготовка к практическому занятию;</li> <li>– выполнение расчетно-графической работы, письменное и устное решение задач;</li> </ul>	Самостоятельная работа обучающегося	9	Самостоятельная работа обучающегося	9
7.2	Дифференциальные уравнения второго порядка.	Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	Занятия лекционного типа	4,5	Занятия лекционного типа	0,5
		Решение дифференциальных уравнений второго порядка.	Индивидуальная работа с обучающимся	4,25	Индивидуальная работа с обучающимся	0,25
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– проработка конспекта лекции;</li> <li>– анализ учебников, учебных пособий, специальной литературы по данной теме;</li> <li>– подготовка к практическому занятию;</li> <li>– выполнение расчетно-графической работы, письменное и устное решение задач;</li> </ul>	Самостоятельная работа обучающегося	1	Самостоятельная работа обучающегося	9

## 2.2 Перечень обеспечения СРС

Студенту предлагается выполнить следующие виды самостоятельной работы:

- проработка конспекта лекции;
- анализ учебников, учебных пособий, специальной литературы по данной теме (с указанием страниц);
- проведение научных исследований;
- выполнение домашней контрольной работы, письменное или устное решение задач, разбор конкретных ситуаций;
- подготовка к дискуссии по определенной проблеме на базе прочитанной литературы, изучения нормативных актов, практики т.д.;
- подготовка списка литературы (библиографии) и подборка нормативных источников по определенной тематике, их изучение и т.д.).

При выполнении самостоятельной работы, обучающемуся предоставляется следующее учебно-методическое обеспечение:

- информационные ресурсы, перечисленные в разделе 4: Информационные ресурсы данной программы;
- электронные курсы, размещенные в вертикальном меню Кампуса ВЭГУ;
- материалы, размещенные в разделах Диск, Задачи, Обсуждение, Сообщение ПГ Математический анализ Кампуса ВЭГУ 24;

– материалы лекционных занятий по дисциплинам бакалавриата 38.03.01 Экономика расположенные по адресу <http://cp.insto.ru/extranet/>

### 3. Фонд оценочных средств

#### 3.1 Этапы формирования компетенций

Компетенция		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
код	содержание		
1	2	3	4
ОПК – 2	Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	<p>ИОПК-2.1 знает основные источники данных, необходимых для решения профессиональных задач;</p> <p>ИОПК-2.2 умеет представлять результаты аналитической и исследовательской работы в виде выступления, доклада, информационного обзора, аналитического отчета, статьи; рассчитывать на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы экономические и социально-экономические показатели; использовать источники экономической, социальной, управленческой информации; осуществить сбор данных, необходимых для решения профессиональных задач;</p> <p>ИОПК-2.3 владеет навыками решения типовых задач с применением изучаемого теоретического материала</p>	<p><b>Знает:</b> теорию пределов, функции одной и многих действительных переменных, основы дифференциального и интегрального исчислений</p> <p><b>Умеет:</b> применять методы математического анализа для расчетов экономических и социально-экономических показателей</p> <p><b>Навыки:</b> владеет навыками решения типовых задач с использованием теоретического материала</p>

#### 3.2 Показатели, критерии и шкала оценивания

3.2.1 Для оценивания компетенций обучающегося на этапе их формирования по результатам освоения программы данной дисциплины применяется

четырёхбалльная шкала оценивания (оценки: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно»).

3.2.2 При применении технологий, использующих иные шкалы измерения (тестирование, балльно-рейтинговой, рейтинговой и т.д.), они для окончательного оформления переводятся в четырёхбалльную шкалу по следующим параметрам: 90 и более процентов максимально-возможной суммы – «отлично», 70-89% - «хорошо», 50-69% - «удовлетворительно», менее 50 % - «неудовлетворительно».

3.2.3 При формировании оценки обучающегося используются следующие показатели и критерии оценивания результатов освоения программы данной дисциплины и соответствующего этапа формирования компетенций обучающегося:

Оценка	Критерий	Индикатор (показатель)
«отлично»	усвоение программы в полном объеме	задание выполнено без замечаний, полное и логически стройное изложение содержания при ответе или в отчете, тесное увязывание теории вопроса с практикой, отсутствие затруднений с объяснением всех аспектов выполнения задания, хорошее владение умениями и навыками по программе, знание монографической литературы, наличие умений самостоятельно обобщать и излагать материал
«хорошо»	твердое владение материалом в рамках программы	задание выполнено без существенных замечаний, грамотное изложение ответа (отчета), отсутствие существенных неточностей, правильное применение теоретических положений и владение необходимыми навыками при выполнении практических заданий
«удовлетворительно»	владение только основным материалом программы	задание в основном выполнено, допущение неточностей при правильном в основном ответе, нарушение последовательности в его изложении, неусвоение отдельных существенных деталей, наличие затруднений в выполнении практических заданий
«неудовлетворительно»	невладение значительной (и значимой) частью материала программы	задание не выполнено, допуск обучающимся при ответе принципиальных ошибок, большие затруднения при выполнении практических работ, ответ свидетельствует об отсутствии знаний по предмету

3.2.4 Аттестация по данной дисциплине может осуществляться по балльно-рейтинговой системе (далее - БРС), которая представляет собой строго последовательное прохождение обучающимся контрольных (реперных, рубежных) точек (далее – КТ-1, КТ-2 и т.д.) с получением оценки за качество показанных результатов в виде определенной конечной суммы баллов. При этом используются следующие индикаторы начисления баллов.

3.2.4.1 Общее количество баллов БРС распределяется следующим образом:

- за прохождение предварительного этапа – 20 баллов;

- за прохождение первой контрольной точки – до 20 баллов;
- за прохождение второй контрольной точки – до 20 баллов;
- за прохождение третьей контрольной точки – до 20 баллов.

3.2.4.2 Перевод набранной суммы по итогам всей БРС в четырехбалльную шкалу оценивания осуществляется по следующим параметрам: 72 и более баллов – «отлично», 56-71 баллов - «хорошо», 40-55 баллов - «удовлетворительно», менее 40 баллов - «неудовлетворительно».

3.2.4.3 За прохождение предварительного этапа начисляется до 20 баллов пропорционально изученным обучающимся разделам лекционного материала и набранным при тестировании в самом представленном для изучения ресурсе количеству баллов.

3.2.4.4 Начисление баллов по рубежной аттестации по первой контрольной точке осуществляется в зависимости от результативности участия на вебинаре.

3.2.4.4.1 При он-лайн участии на вебинаре баллы начисляются по следующим критериям:

- 1) 5 баллов, если участие ограничилось только присутствием или одним нерезультативным действием (вопрос или выступление не соответствовали теме);
- 2) 10 баллов, если были два и более нерезультативных действия;
- 3) 15 баллов, если среди двух или более произведенных обучающимся действий как минимум одно было результативным (правильное изложение материала, точно заданный вопрос, аргументированная и объективная рецензия);
- 4) 20 баллов, если все произведенные обучающимся два и более действий были результативными.

3.2.4.4.2 При просмотре вебинара в записи и предоставлении обучающимся письменного отзыва о нем, определяются следующие степени и суммы баллов:

- 1) 5 баллов, если отзыв написан формально, малосодержательно, но свидетельствует о просмотре всего вебинара;
- 2) 10 баллов, если в отзыве достаточно аргументировано выделены позитивная (что понравилась, было понятно, интересно) и (или) негативная (что не понравилась, было непонятным, неинтересным) стороны вебинара;
- 3) 15 баллов, если в отзыве есть обоснованное, логичное сопоставление позитивных и негативных итогов занятия;
- 4) 20 баллов, если отзыв в дополнение к третьему уровню содержит существенные предложения по улучшению организации вебинара или аргументировано описывает проблему, сформировавшуюся по итогам вебинара.

3.2.4.5 При тестировании по второй контрольной точке, если тестовые задания имеют разные степени сложности, каждые 5% максимально-возможной суммы правильных ответов приравнивается одному баллу БРС.

При равной сложности всех тестовых заданий каждый правильный ответ приносит 1 балл БРС.

3.2.4.6 Творческая аттестационная работа оценивается по шестибалльной шкале (0 баллов – отсутствует, 1 балл – имеется, но абсолютно не соответствует заданию и (или) дисциплине, 2 балла – в большей части не соответствует заданию (дисциплине), хотя есть определенное приближение к сути задания (дисциплины), 3 балла – суть задания выявлена, но неполно, 4 балла – имеются только отдельные неточности, 5 – нет претензий к исполнению) по следующим направлениям:

- определение и фиксация проблемы;
- формулирование ответа (рабочей гипотезы);
- аргументы и иллюстрации в пользу ответа (рабочей гипотезы);
- использование концептуального и понятийного аппарата дисциплины.

Сумма набранных баллов за все 4 направления является количеством баллов БРС, начисляемых в общий рейтинг за третью контрольную точку.

### **3.3 Типовые контрольные задания**

3.3.1 При подготовке обучающегося к аттестации и при оценивании результатов освоения программы данной дисциплины (для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы) используются типовые контрольные задания по:

- истории развития той отрасли знания, изучению которой посвящена данная дисциплина (модуль); объекту, предмету и методам (инструментам), применяемым в данной дисциплине (модуле); месту, значению данной дисциплины (модуля) в деятельности человека и ее связям с другими дисциплинами (модулями); проблемам и задачам, решаемым в рамках данной дисциплины (модуля) и т.д.;

- существо теорий, концепций, систем описания и объяснения, гипотез, выдвигаемых в рамках данной дисциплины, а также категориям и понятиям (терминам), являющимся существенными для данной дисциплины;

- применению компетенций, сформированных в ходе освоения программы, для решения конкретной задачи, объяснения конкретного факта (явления), разрешения конкретной ситуации и т.д.

3.3.2 Данные типовые задания при проведении конкретных аттестационных испытаний переформатируются в вопросы аттестационных билетов или тестовые задания в соответствии с правилами, установленными для Фонда оценочных средств Академии ВЭГУ. По предметам вопросов типовых заданий могут быть сформулированы несколько различающихся по форме и аспекту рассмотрения вопросов аттестационных билетов, тестовых заданий или тем письменных работ. Комплекты вопросов для аттестационных билетов, тестовых заданий и тем в виде соответствующих баз хранятся в Центре аттестации Академии ВЭГУ в режиме конфиденциальности и предъявляются в виде набора аттестационных билетов, тестов или отдельной темы, формируемых по установленным в Академии ВЭГУ правилам, на каждую конкретную аттестацию.

### 3.3.3 Типовые контрольные задания для подготовки и проведения промежуточной аттестации:

- множества и операции над ними;
- декартово произведение множеств, бинарные отношения;
- отображения и их свойства;
- множество действительных чисел;
- верхние и нижние грани;
- предельные точки;
- приближённые вычисления;
- предел последовательности;
- бесконечно малые последовательности;
- арифметические свойства предела;
- предельный переход в неравенствах;
- предел монотонной ограниченной последовательности;
- число  $\varepsilon$  ;
- критерий Коши существования предела последовательности;
- непрерывность функции;
- свойства непрерывных функций;
- определение предела функции, арифметические свойства предела, предельный переход в неравенствах;
- предел монотонной ограниченной функции;
- непрерывность элементарных функций;
- вычисление пределов;
- промежуточные значения непрерывной на отрезке функции;
- ограниченность непрерывной на отрезке функции;
- равномерная непрерывность;
- производная, её естественнонаучный смысл и основные свойства;
- производные элементарных функций, обратной функции, сложной функции, параметрически заданной функции;
- дифференциал; инвариантность формы первого дифференциала;
- производные и дифференциалы высших порядков;
- теоремы Ферма, Ролля; необходимые условия экстремума;
- теоремы Лагранжа и Коши; критерий постоянства функции на отрезке;
- формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа;
- формула Тейлора с остаточным членом в форме Пеано;
- разложения основных элементарных функций;
- правила Лопиталя;
- монотонность функции; достаточные условия экстремума функции;
- выпуклость графика функции;
- асимптоты;

- неопределенный интеграл и первообразная функции;
- основные свойства неопределенного интеграла;
- таблица основных интегралов;
- основные методы интегрирования: непосредственное, замена переменной, интегрирование по частям;
- интегрирование рациональных дробей; разложение на сумму простейших;
- интегрирование иррациональных функций;
- интегрирование тригонометрических функций;
- определенный интеграл и его основные свойства;
- формула Ньютона–Лейбница;
- метод подстановки и интегрирование по частям в определенном интеграле;
- вычисление площадей фигур;
- вычисление длин дуг кривых;
- вычисление объемов тел вращения;
- несобственные интегралы;
- функции нескольких переменных;
- частное и полное приращение; частные производные;
- дифференцируемость функции;
- частные производные высших порядков;
- экстремум функции 2-х переменных;
- наибольшее и наименьшее значение функции в замкнутой области;
- производная по направлению вектора; градиент функции;
- метод наименьших квадратов;
- применение функций нескольких переменных к экономике;
- двойные интегралы; замена переменной; применение; интеграл Эйлера–Пуассона;
- числовые ряды; необходимый признак сходимости;
- знакоположительные ряды; признаки сходимости: сравнения, Коши, Даламбера, интегральный;
- знакопеременные числовые ряды; абсолютная и условная сходимость; Признак Лейбница;
- степенные ряды; радиус и область сходимости; разложение функций в степенные ряды;
- дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделенными и разделяющимися переменными;
- линейные и однородные уравнения 1-го порядка;
- линейные однородные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами;



- линейные неоднородные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами;
- дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение степени.
- предельные показатели в микроэкономике;
- применение интегрального исчисления при решении задач экономики;
- применение дифференциальных уравнений 1-го порядка в экономике;
- применение дифференциальных уравнений 2-го порядка при решении экономических задач.

### **3.3.4 Типовые (примерные) темы для письменных работ:**

- нахождение производных и дифференциалов функции в точке;
- нахождение экстремума функции в точке, необходимое условие существования экстремума, достаточные условия существования экстремума;
- исследование функции двух переменных: линии и поверхности уровня, градиент и производная по направлению функции в точке;
- необходимое условие существования экстремума функции нескольких переменных в точке, достаточное условие существования строгого экстремума функции двух переменных;
- исчисление неопределенных и определенных интегралов; нахождение площадей плоских фигур;
- степенные ряды, исследование на сходимость и расходимость;
- решение обыкновенных дифференциальных уравнений;
- интегрирование дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными и однородных уравнений;
- интегрирование линейных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.

## **3.4 Методические материалы по процедурам оценивания**

3.4.1 Методика (в том числе технологические и организационные аспекты), определяющая процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, установлены положениями об организации образовательной деятельности по программам высшего образования, о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации, о балльно-рейтинговой системе аттестации, о фонде оценочных средств и изданными в соответствии с ними другими локальными нормативными актами, в т.ч. внутривузовскими стандартами, Академии ВЭГУ.

3.4.2 Обеспечение аттестации в Академии ВЭГУ должно удовлетворять, в первую очередь, требованиям нацеленности на результат обучения, системности, унификации и объективности, что на практике означает следующие:

- применение единых критериев оценивания по всем образовательным программам;
- сопряженность всех видов контрольно-измерительных материалов с конечными компетенциями и друг с другом (высокая степень валидности) и их репрезентативность с содержанием программы;
- выведение итоговых оценок по результатам проверки знаний, умений и навыков по всем дидактическим единицам оцениваемой программы;
- применение единых контрольно-измерительных материалов и процедур аттестации к обучающимся всех форм и технологий обучения;
- привлечение к осуществлению аттестации не задействованных в подпроцессе обучения обучающихся, в т.ч. практикующих специалистов необразовательных организаций;
- широкое применение инструментальной среды;
- обязательная экспертиза текстов письменных работ (и других видов оформления результатов проектирования) на авторство (отсутствие заимствований, плагиата, копирования);
- ежегодное обновление тем письменных работ.

Порядок разработки, использования и хранения контрольных измерительных материалов (включая требования к режиму их защиты, порядку и условиям размещения информации, содержащейся в контрольных измерительных материалах, в сети «Интернет») устанавливается в соответствии с федеральными требованиями по Положению Академии ВЭГУ о фонде оценочных средств.

3.4.3 При организации аттестации обучающихся в Академии ВЭГУ обязательно исполнение следующих положений:

- аттестации подлежат только образовательные программы, назначенные для данного аттестуемого (правилами приема, учебными планами и другими соответствующими документами);
- аттестацию может проводить только тот обучающийся (эксперт), который закреплен для данной процедуры по данной группе аттестуемых;
- аттестация проводится только с использованием утвержденных контрольно-измерительных материалов и по утвержденной форме и процедуре;
- аттестация проводится только для тех обучающихся, которые имеют соответствующий допуск;
- результаты аттестации должны быть зафиксированы в утвержденных для этого документах.

## 4. Информационные ресурсы

### 4.1 Основная литература

№ п/п	Выходные данные основной учебной литературы	Адрес доступа к полнотекстовому варианту в Электронно-библиотечной системе Академии ВЭГУ
1	Рудык, Б. М. Математический анализ для экономистов : учебник и практикум для	<a href="https://urait.ru/bcode/450652">https://urait.ru/bcode/450652</a>

	вузов / Б. М. Рудык, О. В. Татарников. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 356 с.	
2	Плотникова, Е. Г. Математический анализ для экономического бакалавриата : учебник и практикум для вузов / Е. Г. Плотникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 274 с.	<a href="https://urait.ru/bcode/454559">https://urait.ru/bcode/454559</a>
3	Максимова, О. Д. Основы математического анализа: числовые ряды : учебное пособие для вузов / О. Д. Максимова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 97 с.	<a href="https://urait.ru/bcode/455638">https://urait.ru/bcode/455638</a>
4	Шагин, В. Л. Математический анализ. Базовые понятия : учебное пособие для вузов / В. Л. Шагин, А. В. Соколов. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 245 с.	<a href="https://urait.ru/bcode/451404">https://urait.ru/bcode/451404</a>
5	Электронный курс «Математический анализ», специально разработанный в Академии ВЭГУ и размещенный в ЭБС	<a href="https://moodle.vegu.ru/course/view.php?id=714">https://moodle.vegu.ru/course/view.php?id=714</a>

#### 4.2 Дополнительная литература

№ п/п	Выходные данные основной учебной литературы	Адрес доступа к полнотекстовому варианту в Электронно-библиотечной системе Академии ВЭГУ
1	Геворкян Э.А. Математика. Математический анализ: учебное пособие/ Геворкян Э.А., Малахов А.Н.— М.: Евразийский открытый институт, 2010-344с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/10715.html">http://www.iprbookshop.ru/10715.html</a>
2	Математический анализ. Сборник заданий : учебное пособие для вузов / В. В. Логинова [и др.] ; под общей редакцией Е. Г. Плотниковой. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 206 с.	<a href="https://urait.ru/bcode/454528">https://urait.ru/bcode/454528</a>
3	Клюшин, В. Л. Высшая математика для экономистов. Задачи, тесты, упражнения : учебник и практикум для вузов / В. Л. Клюшин. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 165 с.	<a href="https://urait.ru/bcode/468544">https://urait.ru/bcode/468544</a>
4	Грес П.В. Математика для бакалавров. Универсальный курс для студентов гуманитарных направлений : учебное пособие/ Грес П.В.—М.: Логос, 2013 – 288с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/16957.html">http://www.iprbookshop.ru/16957.html</a>

#### 4.3 Интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование ресурса	Адрес доступа к полнотекстовому варианту (в ЭБС Академии ВЭГУ или других ресурсах в сети «Интер-
-------	----------------------	--

		<b>нет»)</b>
<b>Современные профессиональные базы</b>		
1	Образовательный математический сайт Exponenta.ru	<a href="http://old.exponenta.ru/">http://old.exponenta.ru/</a>
2	Вся математика в одном месте	<a href="http://www.allmath.ru/highermath.htm">http://www.allmath.ru/highermath.htm</a>
3	Отделение математических наук РАН	<a href="http://math.ras.ru/">http://math.ras.ru/</a>
<b>Информационные справочные системы</b>		
1	Общероссийский математический портал	<a href="http://www.mathnet.ru/">http://www.mathnet.ru/</a>
2	Высшая математика	<a href="http://www.math24.ru/">http://www.math24.ru/</a>
3	Правовая система КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
4	Информационно-правовой портал Гарант	<a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>
<b>Иные ресурсы Интернет</b>		
1	Математический форум	<a href="https://dxdy.ru/">https://dxdy.ru/</a>
2	Научный журнал «Фундаментальная и прикладная математика»	<a href="http://mech.math.msu.su/~fpm/rus/fpmosn.htm">http://mech.math.msu.su/~fpm/rus/fpmosn.htm</a>
3	Высшая математика просто и доступно	<a href="http://www.mathprofi.ru/saity_po_matematike.html">http://www.mathprofi.ru/saity_po_matematike.html</a>
4	Универсальная научно-популярная онлайн-энциклопедия Кругосвет	<a href="http://www.krugosvet.ru">http://www.krugosvet.ru</a>

## 4.4 Информационные технологии

### 4.4.1. АСО Академии ВЭГУ

Образовательный процесс по данной дисциплине в Академии ВЭГУ ведется с широким использованием Автоматизированной системы обучения. В частности, применяются следующие составные части (модули) АСО:

№ п/п	Полное наименование	Область применения в образовательной деятельности
1.	«1С-Битрикс: внутренний портал учебного заведения»	Платформа для интеграции всех сервисов и создания виртуальных рабочих кабинетов участников образовательного процесса. 1. Создание ЭИОС для обучающегося: - редактирование индивидуального учебного плана, обучающегося; - изучение материалов по доступным дисциплинам (модулям) (электронный курс, материалы для самоконтроля и прохождения аттестации, расписание трансляций лекций, очных занятий и вебинаров, просмотр видео материалов); - средства электронных коммуникаций (форумы, комментарии, чат) для общения с участниками процесса обучения (в учебной и предметных группах); - просмотр электронной зачётной книжки; - получение информации о набранных кредитах (оценках); - автоматическое зачисление в предметные и учебные группы;

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- формирование портфолио обучающегося (данные по IMS ePortfolio Specification (<a href="http://www.imsglobal.org/ep/">http://www.imsglobal.org/ep/</a>);</li> <li>- биллинговая система (on-line оплата обучения, просмотр истории оплаты).</li> </ul> <p>2. Создание ЭИОС для обучающегося:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- получение информации по нагрузке;</li> <li>- планирование и проведение вебинаров;</li> <li>- разработка и экспертиза контрольно-измерительных материалов (КИМ);</li> <li>- проверка эссе обучающихся;</li> <li>- средства электронных коммуникаций (форумы, комментарии, чат) для общения с участниками процесса обучения (в учебных и предметных группах);</li> <li>- публикация мультимедийного обучающего контента;</li> <li>- формирование персонального портфолио.</li> </ul> <p>3. Для организаторов образовательного процесса:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- система мониторинга (получение информации об активности пользователей; организация опросов пользователей);</li> <li>- участие в группах (учебных, предметных, общих);</li> <li>- поддержка основных элементов коммуникаций (форумы, комментарии);</li> <li>- оценивание и организация объектов социальной сети;</li> <li>- отслеживание рейтингов и достижений;</li> <li>- публичное портфолио пользователя;</li> <li>- работа с заявками (отправка, отслеживание выполнения).</li> </ul>
2.	«Компас-В» на платформе «1С: Предприятие 8.2»	<p>Автоматизирует работу:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приёмной комиссии (ведение базы абитуриентов, зачисление на обучение, финансовые и маркетинговые отчёты),</li> <li>- деканата (документооборот приказов по движению обучающихся, репозиторий документов обучающихся, оповещение обучающихся по электронной почте, SMS),</li> <li>- учебно-методического управления (ведение базы преподавателей, формирование и учёт учебной нагрузки).</li> </ul>
3.	Программный комплекс «Автоматизированная среда аттестации АСА»	<p>Автоматизирует процедуры:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разработки, экспертизы и публичной экспертизы контрольно-измерительных материалов;</li> <li>- формирования и использования фонда оценочных средств по конкретным программам, дисциплинам (модулям, предметам, видам учебной работы);</li> <li>- проведения обучения с использованием балльно - рейтинговой системы (БРС);</li> <li>- допуска, проведения приема экзаменов, зачетов, письменных аттестационных работ;</li> <li>- видеопротоколирования процесса аттестации;</li> <li>- оформления документации по процессам аттестации (аттестационных ведомостей, заявлений на оплату выполненной обучающими работы, отчетов);</li> <li>- контроля успеваемости обучающихся;</li> <li>- мониторинга удовлетворенности обучающимися качеством контрольно-измерительных материалов и процедурами атте-</li> </ul>

		станции.
4.	Система программных продуктов LMS Moodle	Используется для: - публикации электронных курсов; - просмотра результата прохождения электронного курса и последующего его учёта в рамках БРС.
5.	Система автоматизации библиотек ИР-БИС64	Используется для: организации доступа к электронной библиотеке для: просмотра полнотекстовых вариантов основной и дополнительной литературы; просмотра учебно-методических комплексов дисциплин.
6.	Программный продукт Автоматизированная информационная система библиотеки «Электронная библиотека»	Используется для организации процесса разработки и обновления полнотекстовых электронных версий учебных материалов и рабочих программ дисциплин.
7.	Прикладное программное обеспечение "Мираполис"	On-line сервис интегрированный в АСО, используется для: - организации и проведения вебинаров, интерактивных занятий, on-line консультаций и лекций; - просмотра записей вебинаров.

#### 4.4.2 Специальные информационные технологии

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплине, включает следующий перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

Программный продукт	Договор
Google Chrome	лицензия LGPL (Свободное ПО)
Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	лицензия № 1FB6-170208-101930-190-411
VLC	лицензия GNU LGPL (Свободное ПО)
7-Zip	лицензия GNU LGPL (Свободное ПО)
Microsoft Office 2007	лицензия № 43509314
QTranslate	Freeware (Свободное ПО)
Xetranslator 3.7	Freeware (Свободное ПО)
Deductor Academic	распространяется бесплатно для учебных заведений (Свободное ПО)
Acrobat Reader X	лицензионное соглашение с компанией Adobe (Свободное ПО)
Mozilla Firefox	лицензия GNU LGPL (Свободное ПО)
1С:Предприятие 8.2	товарная накладная № 321 от 11 февраля 2009; акт на передачу прав № Ц00072 от 22 ноября 2012
Microsoft SQL Server 2005 Express Edition	лицензионное соглашение с компанией Microsoft (Свободное ПО)

АБС "Управление кредитной организацией" 1.3	товарная накладная № 186 от 31 марта 2009
Dictionarist 1.0	Freeware (Свободное ПО)
NeoDic 1.6	Freeware (Свободное ПО)
Microsoft Visio Standard 2016	акт на передачу прав №473 от 24 января 2018
Microsoft Access 2016	акт на передачу прав №473 от 24 января 2018
КОМПАС-3D 13.0	акт на передачу прав № 89 от 27 марта 2012
ДКИ «БИЗНЕС-КУРС: Максимум»	акт от 03 апреля 2009
Project Expert 7.21	счет фактура 00102 от 31 марта 2009
Microsoft Windows 7 Professional Academic Open License	лицензия № 62875440
Microsoft Windows Server 2008	лицензия № 47623222

## 4.5 Материально-техническая база

4.5.1 В процессе обучения данной дисциплины используется специальный виртуальный учебный кабинет – предметная группа модуля «Кампус ВЭГУ 24» (далее – ПГ).

4.5.2 Информационно-предметная среда ПГ размещается в разделах меню ПГ, а так же в разделах и подразделах меню «Кампус ВЭГУ 24».

Размещение материалов (или обеспечение прямого доступа к информационным ресурсам) в разделах меню «Кампус ВЭГУ 24» осуществляется в централизованном порядке структурными подразделениями Академии ВЭГУ (материалы Электронно-библиотечной системы, локальные нормативные акты Академии ВЭГУ, записи проведенных учебных занятий и т.п.).

В разделах меню ПГ размещение материалов организовывается преподавателем, являющимся владельцем данной ПГ (т.е. закрепленным за реализацией данной дисциплины).

4.5.3 Взаимодействие обучающихся в ПГ осуществляется на принципах тьюторинга и интерактива.

Тьюторинг осуществляется посредством постановки преподавателем задач перед обучающимся, консультирования, проверки и оценивания исполнения задач.

Интерактивный метод обучения обеспечивается организацией преподавателем в ПГ взаимодействия обучающихся друг с другом в сфере освоения программы дисциплины в разных формах и способах, в т.ч.:

- обязательных в рамках этапа (контрольных точек) БРС и факультативных занятий в форме дискуссий, групповой (командной) творческой работы, группового проектирования, кейс-метода, «мозгового штурма» или игры;

- широким использованием ПГ для общего обмена мнениями при постоянном контроле со стороны преподавателя и корректировки оценок и поощрения лучших сообщений;

- вовлечения обучающихся в формирование базы знаний.

4.5.4 Для ведения образовательной деятельности в учебных корпусах Академии ВЭГУ имеются учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Они укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, в т.ч. презентации ППС по дисциплине. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронно-информационную среду Академии ВЭГУ.

Полный перечень материально-технического обеспечения по дисциплине указан в Справке о материально-техническом обеспечении основной профессиональной образовательной программы высшего образования.

## **5. Методические рекомендации по освоению дисциплины для студента**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

В рамках дисциплины предполагается изучение следующих разделов:

- 1) множества, функции
- 2) предел и непрерывность
- 3) дифференциальное исчисление функций одной переменной
- 4) интегральное исчисление функций одной переменной
- 5) дифференциальное и интегральное исчисление функции нескольких переменных
- 6) числовые и степенные ряды
- 7) дифференциальные уравнения

Ключевыми понятиями раздела «Множества, функции» являются: множество, пересечение множеств, объединение множеств, разность множеств, функция, область определения функции, четность – нечетность функции, периодичность. Изучая раздел 1, студент углубляет свои знания, полученные в результате освоения школьной программы по дисциплине «Алгебра и начала анализа». Во избежание ошибок при выполнении практических заданий следует иметь в виду, что задания, предлагаемые в курсе математического анализа на порядок сложнее, чем задания, с которыми студенту приходилось сталкиваться в школьной программе.

Ключевыми понятиями раздела «Предел и непрерывность» являются: числовая последовательность, предел, ограниченность сверху (снизу), бесконечно большая и бесконечно малая функции, эквивалентные функции, порядок



малости, точки разрыва. Изучая раздел 2, студент познакомится с понятиями предела функции и последовательности, способами вычисления пределов и раскрытия неопределенностей, способами нахождения точек разрыва функции и способами их устранения. Во избежание ошибок при выполнении практических заданий следует иметь в виду, что существует несколько типов неопределенностей, с которыми приходится сталкиваться при вычислении пределов, для каждого вида неопределенности существует свой метод ее устранения.

Ключевыми понятиями раздела «Дифференциальное исчисление функций одной переменной»

являются: производная, дифференциал. Изучая раздел 3, студент углубит свои знания, полученные в результате освоения школьной программы по дисциплине «Алгебра и начала анализа». Во избежание ошибок при выполнении практических заданий следует иметь в виду, что в курсе математического анализа предлагается вычисление производных сложных функций, поэтому следует обратить внимание на правила вычисления производных и дифференциалов, более сложными являются и функции, предлагаемые для исследования и построения графиков.

Ключевыми понятиями раздела «Интегральное исчисление функций одной переменной» являются: первообразная, интеграл. Изучая раздел 4, студент углубит свои знания, полученные в средней школе, увеличит теоретическую базу по данной теме, познакомится с методами интегрирования сложных функций, с функциями, интегралы от которых не выражаются элементарными функциями. Во избежание ошибок при выполнении практических заданий следует иметь в виду, что многообразие функций не дает возможности применить при вычислении интегралов определенную схему, однако разработаны методы, позволяющие применять к разным группам функций определенный подход при вычислении интегралов. Вычисление определенных и несобственных интегралов сводится к вычислению неопределенных интегралов, поэтому особое внимание следует уделить именно неопределенным интегралам. При вычислении площадей плоских фигур и объемов тел необходимы определенные знания геометрии.

Ключевыми понятиями раздела «Дифференциальное и интегральное исчисление функции нескольких переменных» являются: линия уровня, поверхность уровня, градиент, производная по направлению, частная производная, условный экстремум. Изучая раздел 5, студент познакомится с методами исследования функций нескольких переменных. Так как математическая формализация экономических задач требует рассмотрения, как правило, функций нескольких переменных, то изучение данного раздела необходимо для успешной работы с математическими моделями экономических процессов. Во избежание ошибок при выполнении практических заданий следует иметь в виду, что в дифференцировании функций нескольких переменных есть свои особенности, однако основные

правила дифференцирования здесь аналогичны правилам дифференцирования функций одной переменной.

Ключевыми понятиями раздела «Числовые и степенные ряды» являются: сходимость, равномерная сходимость, расходимость, условная сходимость, абсолютная сходимость, радиус сходимости. Изучая раздел 6, студент познакомится с понятием числового и функционального рядов, с методами, позволяющими установить сходимость числовых рядов, с методами, позволяющими находить приближенное значение функции с помощью рядов. При выполнении практических заданий, следует уделить особое внимание рассмотрению типовых примеров. Во избежание ошибок при выполнении практических заданий следует обратить внимание на то, что существуют разные типы числовых рядов и методы, которые подходят для определения сходимости одних из них не всегда применимы к другим.

Ключевыми понятиями раздела «Дифференциальные уравнения» являются: интегральная кривая, задача Коши и др. Изучая раздел 7, студент познакомится с дифференциальными уравнениями 1-го порядка, такими как уравнения с разделяющимися переменными, линейные и однородные уравнения. Также необходимо иметь представление о дифференциальных уравнениях второго порядка с постоянными коэффициентами. При изучении данного раздела будут необходимы знания, полученные при изучении дифференциального и интегрального исчисления. Чтобы научиться решать дифференциальные уравнения, студенту необходимо хорошо ориентироваться в методах интегрирования и дифференцирования функций.

По всем разделам предусмотрено выполнение студентами следующих видов самостоятельной работы:

- проработка конспекта лекции;
- анализ учебников, учебных пособий, специальной литературы по данной теме;
- выполнение тестовых заданий;
- подготовка к контрольной работе (по отдельным темам);
- выполнение расчетно-графической работы;
- письменное решение задач;
- подготовка к экзамену.

По итогам освоения дисциплины предусмотрена текущая, рубежная, промежуточная аттестации. В рамках текущей аттестации предполагается использование следующих форм оценочных средств: карточки с индивидуальными заданиями, задания для домашней контрольной работы, контрольное тестирование. Рубежная аттестация предусмотрена в форме компьютерного тестирования или письменной аттестационной работы (ПАР). Промежуточная аттестация предусмотрена в форме экзамена (компьютерное тестирование).

Для подготовки к аттестации рекомендуется:

- изучить лекционный и практический материал;

- изучить материалы, представленные по данной дисциплине в библиотеке Академии ВЭГУ или воспользоваться электронной библиотекой;
- использовать самообучающие программы;
- контролировать уровень своих знаний тестами-тренингами.

## **6. Особенности освоения дисциплины (модуля) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.**

6.1 Выбор методов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов определяются исходя из их доступности для данной категории обучающихся, определяется содержанием обучения, исходным уровнем имеющихся знаний, уровнем профессиональной подготовки педагогов, особенностями восприятия информации обучающимися. В образовательном процессе предполагается использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социальной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата.

6.2 В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья кафедра обеспечивает:

1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

– размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;

– присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: – надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

– возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения, а также пребывание в указанных помещениях.

6.3 Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

6.4 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:

Категории обучающихся	Формы предоставления
С нарушением слуха	в печатной форме; в форме электронного документа
С нарушением зрения	в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла;
С нарушением опорно-двигательного аппарата	в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла;

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

6.5 Процедура промежуточной аттестации для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. При необходимости предусматривается увеличение времени на подготовку к промежуточной аттестации, а также предоставляется дополнительное время для подготовки ответа в ходе контроля текущей успеваемости и промежуточной аттестации.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:

1. инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, устно с использованием услуг сурдопереводчика);

2. доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);

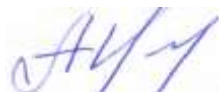
3. доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, с использованием услуг ассистента, устно).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) может проводиться в несколько этапов. Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

6.6 Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья предоставляются основная и дополнительная учебная литература в виде электронного документа в фонде библиотеки и / или в электронно-библиотечных системах, а также предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература и специальные тех-

нические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Проректор по учебно-научной  
и воспитательной работе



А.О. Целищев