

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

---

Направление подготовки/специальность: 38.03.01 Экономика

Наименование образовательной программы: Цифровая экономика

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная


**Рабочая программа дисциплины**  
**МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ**

<b>Блок:</b>	<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>
<b>Часть образовательной программы:</b>	<b>Обязательная</b>
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	<b>Б1.О.11.02</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>2 семестр - 5;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>180 часов</b>
<b>Лекции</b>	<b>2 семестр - 32 часа;</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>2 семестр - 32 часа;</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Консультации</b>	<b>2 семестр - 2 часа;</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>2 семестр - 113,5 часов;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Иная контактная работа</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>включая:</b>	
<b>Контрольная работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Экзамен</b>	<b>2 семестр - 0,5 часа;</b>

**Москва 2023**

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**


Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Капицына Т.В.
	Идентификатор	R2b1e4b7e-KapitsynaTV-1a69b3e3

Т.В. Капицына


**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель  
образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Крыленко Е.Е.
	Идентификатор	R753cd28c-GudkovaYU-c67582a9

Е.Е. Крыленко

Заведующий выпускающей  
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Курдюкова Г.Н.
	Идентификатор	R6ab6dd0d-KurdiukovaGN-ca01d8c

Г.Н. Курдюкова

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** изучение основ интегрального и дифференциального исчисления функций одной переменной.

### Задачи дисциплины

- освоение базовых понятий дифференциального исчисления;
- освоение базовых понятий интегрального исчисления;
- освоение математических методов, лежащих в основе решения экономических задач;
- формирование математической базы, необходимой для последующего изучения дисциплин образовательной программы.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ОПК-2 Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	ИД-1_опк-2 Применяет аппарат математического анализа, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления	знать: - понятия неопределенного и определенного интеграла, основные методы вычисления; - основные понятия и теоремы теории пределов;  уметь: - проводить полное исследование поведения функции и строить графики; - вычислять производные, дифференциалы и решать стандартные задачи с непосредственным применением этих понятий.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Цифровая экономика (далее – ОПОП), направления подготовки 38.03.01 Экономика, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Базируется на уровне среднего общего образования.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания
				Контактная работа							СР			
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль	
КПР	ГК	ИККП	ТК											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Пределы	56	2	8	-	8	-	-	-	-	-	40	-	<p><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "Пределы" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Изучение материалов по разделу Пределы и подготовка к контрольной работе</p> <p><b><u>Подготовка домашнего задания:</u></b> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Пределы" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам.</p> <p><b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы</p> <p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Пределы"</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Пределы"</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных</u></b></p>
1.1	Пределы	56		8	-	8	-	-	-	-	-	40	-	

														<p><b><u>источников:</u></b>  [1], IV: № 2.5-2.12, 2.21-2.28, 2.51-2.56, 2.61-2.76, 2.83-2.90, 8.5-8.10, 8.23-8.30, 10.3-10.6, 10.13-10.20.  [2], §§ 3.1- 3.6, 3.9, 3.10, 4.20.  [3], IV: № 2.5-2.12, 2.21-2.28, 2.51-2.56, 2.61-2.76, 2.83-2.90, 8.5-8.10, 8.23-8.30, 10.3-10.6, 10.13-10.20.  [4], Раздел 1</p>
2	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	44		12	-	12	-	-	-	-	-	20	-	<p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Дифференциальное исчисление функции одной переменной"</p>
2.1	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	44		12	-	12	-	-	-	-	-	20	-	<p><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b>  Изучение материала по разделу "Дифференциальное исчисление функции одной переменной" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b>  Изучение материалов по разделу Дифференциальное исчисление функции одной переменной и подготовка к контрольной работе</p> <p><b><u>Подготовка домашнего задания:</u></b>  Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Дифференциальное исчисление функции одной переменной" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам.</p> <p><b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b>  Проработка лекции, выполнение и</p>

														подготовка к защите лаб. работы <b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Дифференциальное исчисление функции одной переменной" <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], IV: № 3.3-3.8, 3.13-3.18, 3.41-3.54, 3.59-3.62, 3.67-3.70, 3.79-3.97, 3.103-3.108, 3.115-3.120, 4.13-4.22, 7.5-7.8, 5.9-5.12, 5.21-5.24, 6.3-6.8, 9.32, 9.33, 9.41-9.47, 11.21-11.24. [2], §§ 4.1- 4.11, 4.13, 4.14, 4.16- 4.19, 4.22. [3], IV: № 3.3-3.8, 3.13-3.18, 3.41-3.54, 3.59-3.62, 3.67-3.70, 3.79-3.97, 3.103-3.108, 3.115-3.120, 4.13-4.22, 7.5-7.8, 5.9-5.12, 5.21-5.24, 6.3-6.8, 9.32, 9.33, 9.41-9.47, 11.21-11.24 [4], Раздел 2,3
3	Интегральное исчисление функции одной переменной	44	12	-	12	-	-	-	-	-	20	-	<b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Интегральное исчисление функции одной переменной"	
3.1	Интегральное исчисление функции одной переменной	44	12	-	12	-	-	-	-	-	20	-	<b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы <b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Интегральное исчисление функции одной переменной" <b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "Интегральное исчисление функции одной переменной" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях <b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Изучение материалов по разделу "Интегральное исчисление функции одной переменной" и подготовка к контрольной работе	

														<p><b><u>Подготовка домашнего задания:</u></b> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Интегральное исчисление функции одной переменной" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам.</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], §§ 5.1, 5.2, 5.6, 5.7, 6.1- 6.4, 7.1- 7.3, 6.8- 6.11, 6.1- 6.4, 7.1- 7.3, 6.8- 6.11 [4], Раздел 4</p>
	Экзамен	36.0	-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.5		
	Всего за семестр	180.0	32	-	32	-	2	-	-	0.5	80	33.5		
	Итого за семестр	180.0	32	-	32		2		-	0.5		113.5		

**Примечание:** Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

## 3.2 Краткое содержание разделов

### 1. Пределы

#### 1.1. Пределы

Множества, операции над ними. Понятие функции. Предел функции в точке. Свойства пределов. Непрерывные функции в точке. Свойства непрерывных функций. Асимптотические разложения. Бесконечно большие функции и их связь с бесконечно малыми. Точки разрыва, их классификация. Асимптоты..

### 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

#### 2.1. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

Понятие производной. Уравнение касательной и нормали к кривой. Дифференциал. Производные высших порядков. Возрастание и убывание функции в точке. Локальный экстремум. Теоремы Ролля, Коши и Лагранжа. Правило Лопиталя. Выпуклость функции. Достаточные условия выпуклости функции. Точки перегиба. Полное исследование функции. Формула Тейлора. Параметрически заданные функции. Построение графиков функций..

### 3. Интегральное исчисление функции одной переменной

#### 3.1. Интегральное исчисление функции одной переменной

Первообразная. Неопределённый интеграл и его свойства. Интегрирование по частям и замена переменной в неопределённом интеграле. Методы интегрирования функций различного типа. Определённый интеграл и его геометрический смысл. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Приложения определённого интеграла: площадь, длина дуги (криволинейный интеграл первого рода), объём тела вращения и другие. Несобственный интеграл с бесконечным пределом. Абсолютная и условная сходимость. Теоремы сравнения..

## 3.3. Темы практических занятий

1. Несобственный интеграл с бесконечным пределом. Абсолютная и условная сходимость. Теоремы сравнения;
2. Формула Тейлора. Исследование функций с помощью производных высших порядков;
3. . Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление длин дуг;
4. . Бесконечно малые функции и их свойства. Асимптотические разложения. Вычисление пределов;
5. Асимптоты графика функции. Точки разрыва;
6. Дифференцирование функций. Касательная и нормаль к кривой. Дифференцирование сложной функции;
7. Производные высших порядков. Дифференциал функции;
8. Множества и операции над ними. Понятие функции. Элементарные функции и их графики. Предел функции в точке. Простейшие приемы вычисления;
9. Исследование функций с помощью производной и построение эскиза графика;
10. Простейшие приёмы интегрирования. Интегрирование по частям. Замена переменной в неопределённом интеграле;
11. Интегрирование рациональных функций;
12. Интегрирование тригонометрических выражений. Интегрирование иррационал;
13. Определённый интеграл. Замена переменных. Интегрирование по частям.



### **3.4. Темы лабораторных работ** не предусмотрено

### **3.5 Консультации**

#### *Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)*

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Пределы"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Дифференциальное исчисление функции одной переменной"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Интегральное исчисление функции одной переменной"

#### *Текущий контроль (ТК)*

1. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Пределы"
2. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Дифференциальное исчисление функции одной переменной"
3. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Интегральное исчисление функции одной переменной"

### **3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ**

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

### 3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)			Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	
<b>Знать:</b>					
основные понятия и теоремы теории пределов;	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub>	+			Контрольная работа/«Пределы»
понятия неопределенного и определенного интеграла, основные методы вычисления	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub>			+	Контрольная работа/«Интегралы»
<b>Уметь:</b>					
вычислять производные, дифференциалы и решать стандартные задачи с непосредственным применением этих понятий	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub>		+		Контрольная работа/Дифференцирование
проводить полное исследование поведения функции и строить графики	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub>	+	+		Контрольная работа/Графики

## **4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)**

### **4.1. Текущий контроль успеваемости**

**2 семестр**

Форма реализации: Письменная работа

1. «Интегралы» (Контрольная работа)
2. «Пределы» (Контрольная работа)
3. Графики (Контрольная работа)
4. Дифференцирование (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

### **4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине**

Экзамен (Семестр №2)

В диплом выставляется оценка за 2 семестр.

**Примечание:** Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1 Печатные и электронные издания:**

1. Бараненков, А. И. Сборник задач по основам высшей математики : учебное пособие по курсу "Математика" по всем направлениям / А. И. Бараненков, Е. П. Богомолова, И. М. Петрушко, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Издательский дом МЭИ, 2008 . – 176 с. - ISBN 978-5-383-00199-8 .;
2. Бугров, Я. С. Высшая математика. В 3 т. Т.2. Дифференциальное и интегральное исчисление : учебник для вузов по инженерно-техническим специальностям / Я. С. Бугров, С. М. Никольский . – 8-е изд., стер . – М. : Дрофа, 2007 . – 509 с. – (Высшее образование: Современный учебник) . - ISBN 978-5-358-02783-1 .;
3. Петрушко И. М., Бараненков А. И., Богомолова Е. П.- "Сборник задач и типовых расчетов по высшей математике", Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2021 - (240 с.) <https://e.lanbook.com/book/167775>;
4. Кузнецов, Л. А. Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты : учебное пособие для вузов по направлениям подготовки и специальностям в области естественных наук и математики, техники и технологий, образования и педагогики / Л. А. Кузнецов . – 11-е изд., стер . – СПб. : Лань-Пресс, 2008 . – 240 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература) . - ISBN 978-5-8114-0574-9 ..

### **5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Видеоконференции (Майнд, Сберджаз, ВК и др).

### 5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red)
3. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>

### 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	С-301, Учебная аудитория	стол преподавателя, стул, стол письменный, вешалка для одежды, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, колонки, ноутбук
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	С-300, Мультимедийный учебный класс	стол, стул, вешалка для одежды, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, ноутбук
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	С-300, Мультимедийный учебный класс	стол, стул, вешалка для одежды, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, ноутбук
Помещения для самостоятельной работы	С-304/1, Научно-исследовательская лаборатория	стол, стул, шкаф для одежды, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, ноутбук, компьютер персональный
	С-311, Компьютерный класс каф. "ЭЭП"	кресло рабочее, стол, стул, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, ноутбук, компьютер персональный, инвентарь специализированный
Помещения для консультирования	С-306, Преподавательская	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стол, шкаф для документов, шкаф для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный
	С-308, Преподавательская	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стол, стул, шкаф для документов, шкаф для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, многофункциональный центр, компьютер персональный
	С-310/1, Преподавательская	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стол, стул, шкаф для документов, шкаф для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, многофункциональный центр, компьютер персональный
	С-310/2, Преподавательская	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стол, стул, шкаф для документов, компьютерная сеть с выходом в Интернет, многофункциональный центр, компьютер

		персональный
	С-316, Преподавательская	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стол, стул, шкаф для документов, шкаф для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер
	С-318, Преподавательская	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стол, шкаф для документов, шкаф для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, многофункциональный центр, компьютер персональный, книги, учебники, пособия
	С-313, Преподавательская	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стол, стул, шкаф для документов, шкаф для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, многофункциональный центр, компьютер персональный
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	С-304/2, Архив	стеллаж, стеллаж для хранения книг, книги, учебники, пособия, архивные документы

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

## Математический анализ

(название дисциплины)

## 2 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 «Пределы» (Контрольная работа)  
 КМ-2 Дифференцирование (Контрольная работа)  
 КМ-3 Графики (Контрольная работа)  
 КМ-4 «Интегралы» (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	3	7	11	15
1	Пределы					
1.1	Пределы		+		+	
2	Дифференциальное исчисление функции одной переменной					
2.1	Дифференциальное исчисление функции одной переменной			+	+	
3	Интегральное исчисление функции одной переменной					
3.1	Интегральное исчисление функции одной переменной					+
Вес КМ, %:			25	25	25	25