

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

---

Направление подготовки/специальность: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Наименование образовательной программы: Теплоснабжение и теплотехническое оборудование

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная

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

<b>Блок:</b>	<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>
<b>Часть образовательной программы:</b>	Обязательная
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	Б1.О.02.02
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	2 семестр - 5; 3 семестр - 5; всего - 10
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	360 часов
<b>Лекции</b>	2 семестр - 8 часов; 3 семестр - 8 часов; всего - 16 часов
<b>Практические занятия</b>	2 семестр - 8 часов; 3 семестр - 8 часов; всего - 16 часов
<b>Лабораторные работы</b>	не предусмотрено учебным планом
<b>Консультации</b>	2 семестр - 2 часа; 3 семестр - 2 часа; всего - 4 часа
<b>Самостоятельная работа</b>	2 семестр - 160,2 часа; 3 семестр - 160,2 часа; всего - 320,4 часов
<b>в том числе на КП/КР</b>	не предусмотрено учебным планом
<b>Иная контактная работа</b>	2 семестр - 1,5 часа; 3 семестр - 1,5 часа; всего - 3,0 часа
<b>включая:</b> Тестирование Контрольная работа	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
Экзамен	2 семестр - 0,3 часа;
Экзамен	3 семестр - 0,3 часа;
	всего - 0,6 часа

**Москва 2024**

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Подкопаева В.А.
	Идентификатор	Rfd0dd34a-ПодкопаеваVA-ef29ca

В.А. Подкопаева

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель  
образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Хомченко Н.В.
	Идентификатор	Rfd1b9495-KhomchenkoNV-644530

Н.В. Хомченко

Заведующий выпускающей  
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Гаряев А.Б.
	Идентификатор	R75984319-GariayevAB-a6831ea7

А.Б. Гаряев

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** Овладение математическим аппаратом действительного анализа для решения прикладных задач

### Задачи дисциплины

- Научиться строить графики функций;
- Научиться находить экстремумы функций;
- Научиться исследовать сходимость рядов;
- Научиться решать простейшие дифференциальные уравнения;
- Научиться вычислять интегралы;
- Освоение базовых понятий дифференциального и интегрального исчисления функций

нескольких переменных.

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-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ИД-2 <sub>ОПК-3</sub> Применяет математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений	знать: - основные приёмы дифференцирования функций нескольких переменных; - основные признаки сходимости рядов; - основные понятия и определения интегрального исчисления функций нескольких переменных.  уметь: - Решать дифференциальные уравнения высших порядков; - Решать стандартные дифференциальные уравнения; - вычислять поток и циркуляцию векторного поля.
ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ИД-4 <sub>ОПК-3</sub> Применяет математический аппарат численных методов	знать: - исследовать функции и строить их графики; - основные приёмы дифференцирования; - основные понятия теории пределов; - основные приёмы интегрирования.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Теплоснабжение и теплотехническое оборудование (далее – ОПОП), направления подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, 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 10 зачетных единиц, 360 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	16.75	2	1	-	1	-	0.2	-	0.05	-	14.5	-	<p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, разбор примеров решения задач, прохождение тестов по учебному материалу</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Работа ориентирована на изучение теоретического материала по темам матрицы и определители</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b></p> <p>[1], п.9 [4], п.2 [6], стр. 112-121 [7], стр. 5-50</p>
1.1	Пределы	16.75		1	-	1	-	0.2	-	0.05	-	14.5	-	
2	Дифференциальное исчисление	16.25		1	-	1	-	0.2	-	0.05	-	14	-	
2.1	Дифференциальное исчисление	16.25	1	-	1	-	0.2	-	0.05	-	14	-		

3	Графики	18.35		1	-	1	-	0.2	-	0.15	-	16	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], п.4 [5], п.2 [6], стр. 67-69
3.1	Графики	18.35		1	-	1	-	0.2	-	0.15	-	16	-	
4	Функции нескольких переменных	36.95		2	-	2	-	0.6	-	0.35	-	32	-	<b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, разбор примеров решения задач, прохождение тестов по учебному материалу <b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Работа ориентирована на изучение теоретического материала по темам матрицы и определителя <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], п.6 [3], п.2
4.1	Экстремумы функции нескольких переменных	18.45		1	-	1	-	0.3	-	0.15	-	16	-	
4.2	Функции нескольких переменных	18.5		1	-	1	-	0.3	-	0.2	-	16	-	
5	Интегральное исчисление	55.7		3	-	3	-	0.8	-	0.9	-	48	-	
5.1	Неопределённый интеграл	18.5		1	-	1	-	0.2	-	0.3	-	16	-	<b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, разбор примеров решения задач, прохождение тестов по учебному материалу <b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Работа ориентирована на изучение теоретического материала по темам матрицы и определителя <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], п.2 [2], п.2 [6], стр. 25-27 [8], п.3
5.2	Определённый интеграл	18.6		1	-	1	-	0.3	-	0.3	-	16	-	
5.3	Несобственный интеграл	18.6		1	-	1	-	0.3	-	0.3	-	16	-	
	Экзамен	36.0		-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	35.7	
	<b>Всего за семестр</b>	<b>180.00</b>		<b>8</b>	-	<b>8</b>	-	<b>2.0</b>	-	<b>1.50</b>	<b>0.3</b>	<b>124.5</b>	<b>35.7</b>	
	<b>Итого за семестр</b>	<b>180.00</b>		<b>8</b>	-	<b>8</b>	<b>2.0</b>		<b>1.50</b>	<b>0.3</b>		<b>160.2</b>		
6	Дифференциальные уравнения 1-го порядка	18.85	3	1	-	1	-	0.2	-	0.15	-	16.5	-	<b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных

6.1	Дифференциальные уравнения 1-го порядка	18.85	1	-	1	-	0.2	-	0.15	-	16.5	-	данных, разбор примеров решения задач, прохождение тестов по учебному материалу <b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Работа ориентирована на изучение теоретического материала по темам матрицы и определители <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], п.7 [5], п.2 [6], стр. 77-81
7	Дифференциальные уравнения высших порядков	20.35	1	-	1	-	0.3	-	0.05	-	18	-	<b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, разбор примеров решения задач, прохождение тестов по учебному материалу
7.1	Дифференциальные уравнения высших порядков	20.35	1	-	1	-	0.3	-	0.05	-	18	-	<b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Работа ориентирована на изучение теоретического материала по темам матрицы и определители <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], п.8 [4], п.3 [6], стр. 122-132 [7], стр. 53-68
8	Ряды	61.7	3	-	3	-	0.9	-	0.8	-	54	-	<b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, разбор примеров решения задач, прохождение тестов по учебному материалу
8.1	Числовые ряды	20.5	1	-	1	-	0.3	-	0.2	-	18	-	<b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Работа ориентирована на изучение теоретического материала по темам матрицы и определители
8.2	Знакопеременные ряды	20.6	1	-	1	-	0.3	-	0.3	-	18	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b>
8.3	Степенные ряды. Ряд Тейлора	20.6	1	-	1	-	0.3	-	0.3	-	18	-	<b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Работа ориентирована на изучение теоретического материала по темам матрицы и определители <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], п.5 [5], п.2

													[6], стр. 70-76
9	Кратные интегралы	20.5	1	-	1	-	0.3	-	0.2	-	18	-	<b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, разбор примеров решения задач, прохождение тестов по учебному материалу <b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Работа ориентирована на изучение теоретического материала по темам матрицы и определители <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], п.3 [2], п.3 [6], стр. 28-35 [8], п.1
9.1	Кратные интегралы	20.5	1	-	1	-	0.3	-	0.2	-	18	-	
10	Векторный анализ	22.6	2	-	2	-	0.3	-	0.3	-	18	-	<b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, разбор примеров решения задач, прохождение тестов по учебному материалу <b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Работа ориентирована на изучение теоретического материала по темам матрицы и определители <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], п.2 [2], п.4 [6], стр. 36-39 [8], п.2
10.1	Векторный анализ	22.6	2	-	2	-	0.3	-	0.3	-	18	-	
	Экзамен	36.0	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	35.7	
	Всего за семестр	180.00	8	-	8	-	2.0	-	1.50	0.3	124.5	35.7	
	Итого за семестр	180.00	8	-	8		2.0		1.50	0.3		160.2	
	<b>ИТОГО</b>	<b>360.00</b>	-	16	-	16	4.0		3.00	0.6		320.4	

**Примечание:** Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПП – 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

Вычисление пределов.

### 2. Дифференциальное исчисление

#### 2.1. Дифференциальное исчисление

Производные. Правило Лопиталья. Формула Тейлора.

### 3. Графики

#### 3.1. Графики

Исследование функций.

### 4. Функции нескольких переменных

#### 4.1. Экстремумы функции нескольких переменных

Экстремумы функции нескольких переменных. Условные экстремумы.

#### 4.2. Функции нескольких переменных

Понятие функции нескольких переменных. Полный дифференциал. Производные сложных функций. Производные неявных функций. Производные сложных функций. Производные неявных функций.

### 5. Интегральное исчисление

#### 5.1. Неопределённый интеграл

Вычисление неопределённых интегралов.

#### 5.2. Определённый интеграл

Вычисление определённых интегралов. Вычисление площадей и длин дуг.

#### 5.3. Несобственный интеграл

Вычисление несобственных интегралов.

### 6. Дифференциальные уравнения 1-го порядка

#### 6.1. Дифференциальные уравнения 1-го порядка

Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения. Линейные уравнения. Уравнения Бернулли.

### 7. Дифференциальные уравнения высших порядков

#### 7.1. Дифференциальные уравнения высших порядков

Уравнения допускающие понижение порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Системы дифференциальных уравнений.

## 8. Ряды

### 8.1. Числовые ряды

Необходимый признак сходимости ряда. Достаточные признаки сходимости ряда.

### 8.2. Знакопередающиеся ряды

Абсолютная и условная сходимость. Оценка остатка ряда.

### 8.3. Степенные ряды. Ряд Тейлора

Степенные ряды. Ряд Тейлора.

## 9. Кратные интегралы

### 9.1. Кратные интегралы

Кратные (двойные и тройные) интегралы.. Вычисление площадей, объемов, приложения кратных интегралов в механике.. Двойной интеграл в полярных координатах.. Тройной интеграл в цилиндрических и сферических координатах.

## 10. Векторный анализ

### 10.1. Векторный анализ

Поверхностные интегралы. Криволинейные интегралы.

### **3.3. Темы практических занятий**

1. Вычисление площадей, объемов, приложения кратных интегралов в механике.;
2. Степенные ряды. Ряд Тейлора;
3. Дифференциальное исчисление;
4. Криволинейные интегралы;
5. Поверхностные интегралы;
6. Тройной интеграл в цилиндрических и сферических координатах;
7. Двойной интеграл в полярных координатах.;
8. Пределы;
9. Дифференциальные уравнения высших порядков;
10. Кратные (двойные и тройные) интегралы.;
11. Дифференциальные уравнения 1-го порядка;
12. Числовые ряды;
13. Знакопередающиеся ряды;
14. Функции нескольких переменных;
15. Определённый интеграл;
16. Неопределённый интеграл;
17. Графики;
18. Экстремумы функции нескольких переменных;
19. Несобственный интеграл.

### **3.4. Темы лабораторных работ**

не предусмотрено

### **3.5 Консультации**

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Повторение решения задач в рамках темы раздела Дифференциальные уравнения высших порядков
2. Повторение решения задач в рамках темы раздела Введение в математический анализ
3. Повторение решения задач в рамках темы раздела Числовые ряды
4. Повторение решения задач в рамках темы раздела Функции нескольких переменных
5. Повторение решения задач в рамках темы раздела Несобственный интеграл
6. Повторение решения задач в рамках темы раздела Степенные ряды. Ряд Тейлора
7. Повторение решения задач в рамках темы раздела Дифференциальные уравнения 1-го порядка
8. Повторение решения задач в рамках темы раздела Знакопеременные ряды
9. Повторение решения задач в рамках темы раздела Определённый интеграл
10. Повторение решения задач в рамках темы раздела Определённый интеграл

### **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	4	5	6	7	8	9	10		
<b>Знать:</b>													
основные понятия и определения интегрального исчисления функций нескольких переменных	ИД-2 <sub>ОПК-3</sub>											+	Тестирование/Кратные интегралы
основные признаки сходимости рядов	ИД-2 <sub>ОПК-3</sub>											+	Контрольная работа/Ряды
основные приёмы дифференцирования функций нескольких переменных	ИД-2 <sub>ОПК-3</sub>				+								Тестирование/Функции нескольких переменных
основные приёмы интегрирования	ИД-4 <sub>ОПК-3</sub>					+							Тестирование/Интегралы
основные понятия теории пределов	ИД-4 <sub>ОПК-3</sub>	+											Тестирование/Пределы
основные приёмы дифференцирования	ИД-4 <sub>ОПК-3</sub>		+										Тестирование/Дифференцирование
исследовать функции и строить их графики	ИД-4 <sub>ОПК-3</sub>			+									Контрольная работа/Графики
<b>Уметь:</b>													
вычислять поток и циркуляцию векторного поля	ИД-2 <sub>ОПК-3</sub>											+	Тестирование/Векторный анализ
Решать стандартные дифференциальные уравнения	ИД-2 <sub>ОПК-3</sub>						+						Тестирование/Дифференциальные уравнения 1-го порядка
Решать дифференциальные уравнения высших порядков	ИД-2 <sub>ОПК-3</sub>							+					Тестирование/Дифференциальные уравнения высших порядков

#### **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: Компьютерное задание

1. Дифференцирование (Тестирование)
2. Интегралы (Тестирование)
3. Пределы (Тестирование)
4. Функции нескольких переменных (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Графики (Контрольная работа)

###### **3 семестр**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Векторный анализ (Тестирование)
2. Дифференциальные уравнения 1-го порядка (Тестирование)
3. Дифференциальные уравнения высших порядков (Тестирование)
4. Кратные интегралы (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Ряды (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

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

###### Экзамен (Семестр №2)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.

###### Экзамен (Семестр №3)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.

В диплом выставляется оценка за 3 семестр.

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

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

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

1. Берман Г. Н.- "Решebник к сборнику задач по курсу математического анализа", (2-е изд., стер.), Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2011 - (608 с.)  
[https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=674](https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=674);
2. Вся высшая математика. Т.1 : Учебник для втузов / М. Л. Краснов, и др. – М. : Эдиториал УРСС, 2000 . – 328 с. - ISBN 5-8360-0151-0 .;

3. Вся высшая математика. Т.2 : Учебник для втузов / М. Л. Краснов, и др. – М. : Эдиториал УРСС, 2000 . – 184 с. - ISBN 5-8360-0152-9 .;
4. Вся высшая математика. Т.3 : Учебник для втузов / М. Л. Краснов, и др. – М. : Эдиториал УРСС, 2001 . – 240 с. - ISBN 5-8360-1050-2 .;
5. Вся высшая математика. Т.4 : Учебник для втузов / М. Л. Краснов, и др. – М. : Эдиториал УРСС, 2001 . – 352 с. - ISBN 5-8360-0152-9 .;
6. Зими́на О. В., Кири́лов А. И., Сальни́кова Т. А.- "Решебник. Высшая математика", Издательство: "ФИЗМАТЛИТ", Москва, 2000 - (368 с.)  
[https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=59273](https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59273);
7. Петрушко И. М.- "Курс высшей математики. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление. Лекции и практикум", (4-е изд.,стер.), Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2009 - (288 с.)  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=302](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=302);
8. Петрушко И. М.- "Курс высшей математики. Интегральное исчисление. Функции нескольких переменных. Дифференциальные уравнения. Лекции и практикум", (2-е изд.,стер.), Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2008 - (608 с.)  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=306](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=306).

### **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. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
5. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
6. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
7. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
8. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
9. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
10. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>

### **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-417/6, Белая мультимедийная студия	стол компьютерный, доска интерактивная, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, компьютер персональный
	Ж-417/7, Световая	стул, компьютерная сеть с выходом в

	черная студия	Интернет, микрофон, мультимедийный проектор, экран, оборудование специализированное, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО	стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО	стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-201, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	Ж-2006, Конференц-зал ИДДО	стол, стул, компьютер персональный, кондиционер
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Ж-417 /2а, Помещение для инвентаря	стеллаж для хранения инвентаря, экран, указка, архивные документы, дипломные и курсовые работы студентов, канцелярский принадлежности, спортивный инвентарь, хозяйственный инвентарь, запасные комплектующие для оборудования



## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

## Математический анализ

(название дисциплины)

## 2 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Пределы (Тестирование)  
 КМ-2 Дифференцирование (Тестирование)  
 КМ-3 Графики (Контрольная работа)  
 КМ-4 Функции нескольких переменных (Тестирование)  
 КМ-5 Интегралы (Тестирование)

## Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
		Неделя КМ:	4	8	10	12	16
1	Пределы						
1.1	Пределы		+				
2	Дифференциальное исчисление						
2.1	Дифференциальное исчисление			+			
3	Графики						
3.1	Графики				+		
4	Функции нескольких переменных						
4.1	Экстремумы функции нескольких переменных					+	
4.2	Функции нескольких переменных					+	
5	Интегральное исчисление						
5.1	Неопределённый интеграл						+
5.2	Определённый интеграл						+
5.3	Несобственный интеграл						+
Вес КМ, %:			20	20	20	20	20

### 3 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-1 Дифференциальные уравнения 1-го порядка (Тестирование)
- КМ-2 Дифференциальные уравнения высших порядков (Тестирование)
- КМ-3 Ряды (Контрольная работа)
- КМ-4 Кратные интегралы (Тестирование)
- КМ-5 Векторный анализ (Тестирование)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
		Неделя КМ:	4	6	9	13	16
1	Дифференциальные уравнения 1-го порядка						
1.1	Дифференциальные уравнения 1-го порядка		+				
2	Дифференциальные уравнения высших порядков						
2.1	Дифференциальные уравнения высших порядков			+			
3	Ряды						
3.1	Числовые ряды				+		
3.2	Знакопеременные ряды				+		
3.3	Степенные ряды. Ряд Тейлора				+		
4	Кратные интегралы						
4.1	Кратные интегралы					+	
5	Векторный анализ						
5.1	Векторный анализ						+
Вес КМ, %:			20	20	20	20	20