

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Беспалов Владимир Александрович

Должность: Ректор

Дата подписания: 16.07.2024 13:30:30

Уникальный программный ключ:

ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736d76c8f8bea882b8d602

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский университет

«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

А.Г. Балашов



«06» 2024 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### «Основы математического анализа»

Направление подготовки - 09.03.01. «Информатика и вычислительная техника»

Направленность (профиль) - «Направленность (профиль) - «Программно-аппаратное

обеспечение вычислительных систем»

(очно-заочная форма обучения)

Москва 2024

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенции, формируемые в дисциплине	Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Индикаторы достижения подкомпетенций
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.ОМА Способен использовать абстрактные модели и методы дифференциального и интегрального исчисления функций одной переменной при решении практических задач	<b>Знания</b> основных положений теории дифференциального и интегрального исчисления функций одной переменной. <b>Умения</b> вычислять пределы последовательностей и функций одной переменной, производных и дифференциалов, неопределенных интегралов. <b>Опыт</b> построения и исследования простейших математических моделей реальных объектов и процессов с использованием дифференциального и интегрального исчисления функций одной переменной

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

Для изучения дисциплины студент должен владеть знаниями, умениями в объеме программы математики полной средней школы.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
1	1	7	252	16	16	32	152	Экз (36)

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа				Самостоятельная работа (часы)	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)	занятия(часы)		
1. Предел и непрерывность	4	8	10	56	Контрольная работа № 1	
					Выполнение и защита лабораторных работ	
2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной	6	4	12	58	Контрольная работа № 2	
					Большое домашнее задание (БДЗ)	
					Выполнение и защита лабораторных работ	
3. Интегральное исчисление функций одной переменной	6	4	10	38	Контрольная работа № 3	
					Выполнение и защита лабораторных работ	

#### 4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	<b>Предел последовательности.</b> Числовые множества. Последовательности, предел последовательности и свойства сходящихся последовательностей. Теорема Больцано-Вейерштрасса. Критерий Коши. Число $e$ .
	2	2	<b>Предел функции.</b> Понятие функции действительной переменной.

			Предел функции и его свойства. Критерий Коши существования предела функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их сравнение. Замечательные пределы. Непрерывные функции. Свойства непрерывных функций. Функции, непрерывные на отрезке.
2	3	2	<b>Производная и дифференциал.</b> Производная и ее геометрический и физический смысл. Формулы дифференцирования. Дифференциал и его геометрический и физический смысл. Производная обратной и сложной функции. Производные и дифференциалы высшего порядка.
	4	2	<b>Теоремы о дифференцируемых функциях.</b> Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталья. Формула Тейлора. Разложение элементарных функций.
	5	2	<b>Свойства функций.</b> Признаки монотонности функции. Локальный экстремум. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба, асимптоты. Общая схема построения графика функции.
3	6-8	6	<b>Первообразная и неопределенный интеграл.</b> Таблица неопределенных интегралов. Формулы замены переменной и интегрирования по частям для неопределенного интеграла. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических и иррациональных функций.

#### 4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий (часы)	Наименование занятия
1	1	2	Числовые последовательности.
	2-3	4	Предел функции.
	4	2	Непрерывность функции в точке.
	5	2	Контрольная работа 1 по теме «Предел последовательности и функции»
2	6-7	4	Производная и дифференциал.
	8	2	Приложения производной: правило Лопиталья, формула Тейлора.
	9-10	4	Исследование функций, построение графиков.
	11	2	Контрольная работа 2 по теме «Производная функции».
3	12	2	Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов. Замена переменной в неопределенном интеграле.
	13	2	Интегрирование по частям в неопределенном интеграле
	14	2	Интегрирование рациональных дробей.
	15	2	Интегрирование тригонометрических и иррациональных выражений.
	16	2	Контрольная работа 3 по теме «Неопределённый интеграл».

### 4.3. Лабораторные работы

№ модуля дисциплины	№ лабораторной работы	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	<b>Пошаговые вычисления в среде в Python</b> Знакомство с в Python. Основные окна рабочего стола в Python. Переменные рабочего пространства. Представление данных матрицами. Формат отображения числовых данных. Арифметические функции, элементарные математические функции. Пошаговые вычисления в пакете в Python
	2	2	<b>Комплексные числа</b> Комплексные числа. Основные операции над комплексными числами. Изображение комплексных чисел на плоскости. Тригонометрическая форма комплексного числа. Возведение в степень и извлечение корня из комплексных чисел. Использование средств пакета в Python для иллюстрации вышеперечисленных понятий. Функции, реализующие действия над комплексными числами в в Python. Структура М-файлов Script.
	3	2	<b>Построение графиков функции одной переменной</b> Построение графиков функции одной переменной в в Python. Построение графика функций одной переменной в декартовой системе координат. Построение нескольких графиков в одной системе координат. Создание нескольких рисунков в одном графическом окне. Построение графика функций с помощью функции fplot.
	4	2	<b>Предел последовательности и функции.</b> Использование средств пакета в Python для усвоения понятия предела последовательности и функции. Символьные переменные, константы и выражения в в Python. Символьные операции с выражениями. Символьное решение неравенств в в Python. Графические средства.
2	5-6	4	<b>Производные функции одной переменной.</b> Производная функции. Приращение функции. Вычисление производных по определению. Геометрический смысл производных. Производная сложной функции. Производные высших порядков. Использование средств пакета в Python для иллюстрации вышеперечисленных понятий. Структура М-файлов функций. Символическое вычисление производных.
3	7-8	4	<b>Интегрирование</b> Использование средства пакета в Python b для символьного и приближенного вычисления неопределенного и определенного интегралов, для усвоения понятия интегральных сумм и сумм Дарбу.

#### 4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	8	Самостоятельное изучение дополнительной литературы и электронных ресурсов сети Интернет по темам лекций
	14	Выполнение текущих домашних работ по темам практических занятий 1-4
	10	Подготовка к КР №1 по темам лекций 1-2 и практических занятий 1-4
	14	Подготовка к защите лабораторных работ 1-4
	10	Выполнение БДЗ по темам лекций 1-2 и практических занятий 1-5
2	8	Самостоятельное изучение дополнительной литературы и электронных ресурсов сети Интернет по темам лекций
	14	Выполнение текущих домашних работ по темам практических занятий 6-10
	14	Подготовка к КР №2 по темам лекций 3-5 и практических занятий 6-10
	8	Подготовка к защите лабораторных работ 5-6
	14	Выполнение БДЗ по темам лекций 3-5 и практических занятий 6-10
3	8	Самостоятельное изучение дополнительной литературы и электронных ресурсов сети Интернет по темам лекций
	14	Выполнение текущих домашних работ по темам практических занятий 12-15
	8	Подготовка к КР №2 по темам лекций 6-8 и практических занятий 12-15
	8	Подготовка к защите лабораторных работ 7-8

#### 4.5. Примерная тематика Курсовых работ (проектов)

*Не предусмотрены*

### 5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС, <http://orioks.miet.ru/>):

#### Общее

- ✓ Методические рекомендации студентам по изучению курса «Основы математического анализа»

#### Модуль 1 «Предел и непрерывность»

- ✓ Теоретические материалы по темам лекций
- ✓ Методические указания по выполнению лабораторных работ

#### Модуль 2 «Дифференциальное исчисление функций одной переменной»

- ✓ Теоретические материалы по темам лекций

- ✓ Методические указания по выполнению лабораторных работ

### Модуль 3 «Интегральное исчисление функций одной переменной»

- ✓ Теоретические материалы по темам лекций
- ✓ Методические указания по выполнению лабораторных работ

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### Литература

1. Бугров Я.С. Высшая математика: В 3-х т.: Учеб. для вузов. В 2-х кн.: Кн.1 : Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы / Я.С. Бугров, С.М. Никольский. - 7-е изд., стер. - М. : Юрайт, 2020. - 288 с. - (Высшее образование). - URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/452424> (дата обращения: 05.03.2024).
2. Сборник задач по высшей математике: Учеб. пособие для бакалавров: [в 2-х ч.]. Ч. 1: Линейная алгебра и математический анализ / Земсков В.Н. [и др.]; Национальный исследовательский университет "МИЭТ"; Под ред. А.С. Поспелова. - М.: Юрайт, 2011 – 608 с
3. Сборник задач по высшей математике: Учеб. пособие: [в 2-х ч.]. Ч. 2 / Под ред. А.С. Поспелова. - М. : Юрайт, 2011. - 624 с. - (Основы наук). - URL: <https://urait.ru/bcode/425219> (дата обращения: 05.03.2024).
4. Ржавинская Е.В. Лекции по обыкновенным дифференциальным уравнениям: Учеб. пособие / Е.В. Ржавинская, Л.П. Белякова, Н.В. Жаркова; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - М. : МИЭТ, 2012. - 132 с. - Имеется электронная версия издания.
5. Ржавинская Е.В. Ряды : теория и практика : Учебно-метод. пособие / Е.В. Ржавинская, Т.А. Олейник, Т.В. Соколова; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - М. : МИЭТ, 2015. - 76 с. - Имеется электронная версия издания.
6. Сборник задач по высшей математике: Учеб. пособие. Часть 1 / Е.Л. Борзистая, Т.Л. Ремарова, С.В. Умняшкин; Под ред. А.С. Поспелова. – М.: МИЭТ, 2007. – 172. с. – Имеется электронная версия издания.

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Лань : Электронно-библиотечная система Издательства Лань. - СПб., 2011-. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 05.03.2024). - Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ
2. eLIBRARY.RU : Научная электронная библиотека: сайт. - Москва, 2000 -. - URL: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 05.03.2024). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей
3. Math-Net.Ru: общероссийский математический портал: сайт. – Москва, Математический институт им. В. А. Стеклова РАН, 2020. – URL: <http://www.mathnet.ru/> (дата обращения: 05.03.2024). – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации обучения используется **смешанное обучение**, основанное на интеграции технологий традиционного и электронного обучения, замещении части традиционных учебных форм занятий формами и видами взаимодействия в электронной образовательной среде. С этой целью для освоения образовательной программы применяются ресурсы электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС <http://orioks.miet.ru>.

В частности, для взаимодействия преподавателя со студентом во время приёма и защиты индивидуальных больших домашних заданий (БДЗ), разбора и исправления допущенных ошибок используется раздел «Домашние задания» среды ОРИОКС. В этой же среде размещаются и сами индивидуальные БДЗ. Через ОРИОКС студенты имеют доступ к методическим материалам.

Для взаимодействия студентов с преподавателем также используются электронная почта.

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Учебная аудитория	Специализированная мебель (место преподавателя, посадочные места для студентов) Материально-техническое оснащение: Моноблок Lenovo F0AM0092RK, проектор Panasonic PT-VW535N, экран Mediavisor, экран рулонный настенный, телевизор Panasonic TX-85XR940, телевизор LG 55UF771V,	Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome); Acrobat reader DC, Python



	клавиатура Lenovo SK-8861, мышь Lenovo ZTM600, радиосистема Shure BLX88E K3E, акустика JBL PRX700, акустика EON15 G2, Ммикшер Nady SRM-10X, HDMI-адаптер Trendnet TU3-HDMI, HDMI-DVB-T Modulator Dr.HD MR 125 HD, коммутатор Eltex MES2208P, учебная доска, кафедра	
Учебная аудитория	Специализированная мебель (место преподавателя, посадочные места для студентов)	ПО не требуется
Компьютерный класс	Специализированная мебель (место преподавателя, посадочные места для студентов) Материально-техническое оснащение: Системные блоки Intel Core i5, мониторы TFT 21,5" AOC i2269Vw, проекторы LCD Epson EMP-830, телевизоры LCD 47 TOSHIBA	Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome); Acrobat reader DC, Python
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Материально-техническое оснащение: 17 компьютеров, объединенных в сеть, с выходом в Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome); Acrobat reader DC, Python

## 10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

ФОС по подкомпетенции ОПК-1. ОМА Способен использовать абстрактные модели и методы дифференциального и интегрального исчисления функций одной переменной при решении практических задач

Фонд оценочных средств представлен отдельным документом и размещен в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 11.1. Особенности организации процесса обучения

Работа по изучению дисциплины состоит из контактной и самостоятельной работы.

Основной формой контактной работы являются лекции, семинары (практические занятия), компьютерный практикум (лабораторные занятия). Их посещение обязательно. Дополнительно преподавателем проводятся аудиторные консультации. Посещать их необязательно.

БДЗ содержит практико-ориентированные задания на приобретения опыта деятельности.

В самостоятельной работе рекомендуется использовать учебно-методическое обеспечение, размещенное на сайте МИЭТ (ОРИОКС, <http://orioks.miet.ru/>) (его состав приведен в разделе 5 настоящего документа), учебную литературу (см. раздел 6), а также ресурсы сети «Интернет» (приведены в разделе 7).

### **11.2. Система контроля и оценивания**

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется балльная накопительная система.

Баллами оцениваются выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре (в сумме до 60 баллов), активность в семестре (в сумме до 10 баллов), экзамен (до 30 баллов). По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету.

Структура и сроки сдачи контрольных мероприятий, а также схема начисления баллов представлена в таблице ниже (см. также журнал успеваемости на платформе ОРИОКС <http://orioks.miet.ru/>).

Все контрольные мероприятия должны сдаваться своевременно. В случае задержки (без уважительной причины) оценка за контрольное мероприятие может быть снижена.

### **РАЗРАБОТЧИК:**

Ст. препод. каф. ВМ-1



/Асоцкий Д.И./

Рабочая программа дисциплины «Основы математического анализа» по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», направленность (профиль) «Программно-аппаратное обеспечение вычислительных систем» (очно-заочная форма обучения), разработана на кафедре ВМ-1 и утверждена на заседании кафедры 25.03 2024 года, протокол № 8

Заведующий кафедрой ВМ-1



/Прокофьев А.А./

### ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с Институтом МПСУ

Зам. директора Института по ОД



/Калеев Д.В./

Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК



/Никулина И.М./

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

/Директор библиотеки



/Филиппова Т.П./