

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Беспалов Владимир Александрович  
Должность: Ректор МИЭТ  
Дата подписания: 31.08.2023 12:22:06  
Уникальный программный ключ:  
ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f73bd76c818bde488208d602

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



И.Г. Игнатова

2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**«Компьютерный практикум по основам математического анализа»**

Направление подготовки - 01.03.04 «Прикладная математика»

Направленность (профиль) - «Применение математических методов к решению инженерных и естественнонаучных задач»

## 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 знание фундаментальной математики и естественно-научных дисциплин при решении задач в области естественных наук и инженерной практике	ОПК-1. КПрОМА Способен к анализу математических моделей, построенных на основе понятий и методов дифференциального и интегрального исчисления функций одной переменной, с применением пакетов прикладных программ	<b>Знает</b> основные положения теории дифференциального и интегрального исчисления функций одной переменной, основные компоненты математических программных пакетов. <b>Умеет</b> вычислять пределы последовательностей и функций одной переменной, производные и дифференциалы, исследовать функции с помощью математических программных пакетов. <b>Имеет опыт</b> построения и исследования с использованием пакетов прикладных программ простейших математических моделей реальных объектов и процессов, основанных на абстрактных моделях дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

Для изучения дисциплины необходимы знания обязательного минимума содержания в объеме программы среднего образования по предмету «Алгебра и начала математического анализа» и текущего материала курса «Основы математического анализа».

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
1	1	2	72	-	32	-	40	ЗаО

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
1. Предел и непрерывность	-	18	-	21	Защита большого домашнего задания (БДЗ) № 1 по теме «Построение графиков. Предел и непрерывность»
					Контрольная работа (КР) № 1 по теме «Построение графиков. Предел и непрерывность»
					Защита лабораторных работ
2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	-	14	-	19	Контрольная работа № 2 по теме «Применение дифференциального исчисления к исследованию функций».
					Защита выполнения большого домашнего задания (БДЗ) № 2 по теме «Использование компьютерного моделирования для решения прикладных задач методами дифференциального исчисления»
					Защита лабораторных работ

#### 4.1. Лекционные занятия

Не предусмотрены

#### 4.2. Практические занятия

Не предусмотрены

#### 4.3. Лабораторные работы

№ модуля дисциплины	№ лабораторной работы	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	<b>Пошаговые вычисления</b> Знакомство с программным пакетом. Основные окна рабочего стола программного пакета. Переменные рабочего пространства. Представление данных матрицами. Формат отображения числовых данных. Арифметические функции, элементарные математические функции. Пошаговые вычисления в пакете.
	2	2	<b>Построение графиков функции одной переменной</b> Построение графиков функции одной переменной в пакете программ. Построение графика функций одной переменной в декартовой системе координат. Построение нескольких графиков в одной системе координат. Создание нескольких рисунков в одном графическом окне. Выдача БДЗ №1.
	3	2	<b>Комплексные числа (1)</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 для иллюстрации вышеперечисленных понятий. Функции, реализующие действия над комплексными числами. Структура М-файлов Script.
	4	2	<b>Комплексные числа (2)</b> Техника работы с комплексными числами Логические переменные. Операции отношения. Логические операции. Логическое индексирование.
	5	2	<b>Предел последовательности.</b> Использование средств пакета для усвоения понятия предела последовательности. Символьные переменные, константы и выражения. Символьные операции с выражениями. Символьное решение неравенств. Графические средства.
	6	2	<b>Предел функции.</b> Предел функции в точке. Односторонние пределы. Предел функции

			на бесконечности. Графические модели пределов функций. Использование средств пакета для иллюстрации вышеперечисленных понятий. Символическое вычисление предела. Графические средства.
	7	2	<b>Непрерывность функции.</b> Непрерывность функции в точке Точки разрыва и их классификация. Использование средств пакета для иллюстрации вышеперечисленных понятий. Средства графики. Символическое решение уравнений.
	8	2	<b>Прием БДЗ №1</b>
	9	2	<b>Контрольная работа № 1.</b>
2	10	2	<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 для иллюстрации вышеперечисленных понятий. Структура М-файлов функций. Символическое вычисление производных.
	11	2	<b>Многочлен Тейлора.</b> Использование средств пакета для иллюстрации формулы Тейлора для многочленов. Представление полиномов. Операции над полиномами, представленными вектором коэффициентов. Значения полинома. Действия с полиномами (сложение, вычитание, умножение, деление, дифференцирование). Организация вычислений с использованием цикла. Графические средства.
	12	2	<b>Формула Тейлора для функции одной переменной.</b> Формула Тейлора для функций. Разложение по формуле Тейлора основных элементарных функций. Использование средств пакета для иллюстрации формулы Тейлора для функций. Запись выходных данных в текстовый файл. Массивы ячеек. Файл-функция с переменным числом аргументов.
	13	2	<b>Исследование функции и построение графиков.</b> Исследование функций и построение графиков. Экстремумы. Выпуклость, точки перегиба, асимптоты. Использование средств пакета исследования функций и построения графиков. Нахождение нулей функции и ее производных с. Опции минимизации. Минимизация функций.
	14	2	<b>Контрольная работа № 2.</b>
	15,16	4	<b>Защита большого домашнего задания № 2.</b>

#### 4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	7	Выполнение заданий для самостоятельной работы по темам лабораторных работ модуля 1
	4	Подготовка к КР №1 по темам лабораторных работ модуля 1
	10	Выполнение БДЗ №1 по темам лабораторных работ модуля 1
2	4	Выполнение заданий для самостоятельной работы по темам лабораторных работ модуля 2
	3	Подготовка к КР №2 по темам лабораторных работ модуля 2
	12	Выполнение БДЗ №2 по темам лабораторных работ модуля 2

#### 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 «Компьютерный практикум по основам математического анализа»

#### Модуль 1 «Предел и непрерывность»

- ✓ Материалы для самостоятельной работы над БДЗ № 1, для подготовки к КР № 1, (включают методические указания, образцы контрольно-измерительных материалов, требования к результатам выполнения СРС, изложение методики их оценивания)
- ✓ Материалы для самостоятельного изучения теории в рамках выполнения текущих домашних заданий, индивидуальных домашних заданий, подготовки к контрольной работе.
- ✓ Материалы для самостоятельной работы на лабораторных занятиях и выполнения текущих домашних работ (включают подробные планы работы на лабораторных занятиях и перечень заданий текущих домашних работ к лабораторным занятиям модуля 1).

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

- ✓ Материалы для самостоятельной работы над БДЗ № 2, для подготовки к КР № 2, (включают методические указания, образцы контрольно-измерительных материалов, требования к результатам выполнения СРС, изложение методики их оценивания)

- ✓ Материалы для самостоятельного изучения теории в рамках выполнения текущих домашних заданий, индивидуальных домашних заданий, подготовки к контрольной работе, зачету.
- ✓ Материалы для самостоятельной работы на лабораторных занятиях и выполнения текущих домашних работ (включают подробные планы работы на лабораторных занятиях и перечень заданий текущих домашних работ к лабораторным занятиям модуля 2).

## **6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

### **Литература**

1. Бугров Я.С. Высшая математика: В 3-х т.: Учеб. для вузов. Т. 1 : Дифференциальное и интегральное исчисление: в 2 кн. : Кн. 1 / Я.С. Бугров, С.М. Никольский. - 7-е изд., стер. - М. : Юрайт, 2020. - 253 с. - (Высшее образование). - URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/452426> (дата обращения: 01.09.2020).
2. 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: 25.09.2020). - Обновленное электронное издание.
3. Бронштейн И.Н. Справочник по математике для инженеров и учащихся вузов: Учеб. пособие / И.Н. Бронштейн, К.А. Семендяев. - СПб. : Лань, 2010. - 608 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/678> (дата обращения: 25.09.2020).
4. Сборник задач по математике для вузов: Учеб. пособие для вузов: В 4-х ч. Ч. 2 : [Введение в анализ; Дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной; Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных; Кратные интегралы; Дифференциальные уравнения] / С.М. Коган [и др.]; Под ред. А.В. Ефимова, А.С. Поспелова. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Физматлит, 2009. - 432 с.
5. Соколова Т.В. Методические указания к выполнению семестровых больших домашних заданий по курсу "Основы математического анализа". Ч. 1 / Т.В. Соколова, А.И. Шевченко; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - М. : МИЭТ, 2017. - 100 с. - Имеется электронная версия издания.
6. Кривилев А.В. Основы компьютерной математики с использованием системы МАТЛАБ: [Учеб. пособие] / А.В. Кривилев. - М. : Лекс-книга, 2005. - 496 с. + CD-ROM.
7. Дьяконов В.П. МАТЛАБ 7.\*/R2006/R2007: Самоучитель / В.П. Дьяконов. - М. : ДМК Пресс, 2009. - 768 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/1178> (дата обращения: 25.09.2020).

### **Периодические издания**

1. МАТЕМАТИЧЕСКИЙ СБОРНИК / Российская академия наук, ФГБУН Математический институт им. В.А. Стеклова РАН. - М. : ФГБУН МИ им. В.А. Стеклова РАН, 1866 - . - URL: [http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=sm&option\\_lang=rus](http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=sm&option_lang=rus)
2. КВАНТ : Научно-популярный физико-математический журнал / Российская академия наук, Математический институт им. В.А. Стеклова РАН, Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН. - М. : РАН, 1970 - . -

URL: [http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=kvant&option\\_lang=rus](http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=kvant&option_lang=rus)

3. СИБИРСКИЙ ЖУРНАЛ ИНДУСТРИАЛЬНОЙ МАТЕМАТИКИ: научный журнал / Институт математики им. С. Л. Соболева СО РАН; Сибирское отделение РАН. - Новосибирск : Институт математики им. С. Л. Соболева, 1998 - . - URL: [http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=sjim&wshow=details&option\\_lang=rus](http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=sjim&wshow=details&option_lang=rus) (дата обращения: 18.03.2020). - Режим доступа: свободный; - ISSN 1560-7518 (Print). - Текст : электронный.

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

1. Лань : Электронно-библиотечная система Издательства Лань. - СПб., 2011-. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 28.10.2020). - Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ
2. eLIBRARY.RU : Научная электронная библиотека: сайт. - Москва, 2000 -. - URL: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 05.11.2020). - 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: 06.04.2020). – 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.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС.

Применяются следующие модели обучения: программное обучение, диалог с компьютерной средой, мозговой штурм, поисковая работа малыми группами.

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: раздел ОРИОКС «Домашние задания», «Новости», раздел MOODLE «Задания», электронная почта.

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются внутренние электронные ресурсы в формах видео-консультаций, тестирования в ОРИОКС и MOODLE.

При проведении занятий и для самостоятельной работы используются внешние электронные ресурсы в формах: электронных компонентов сервиса ВКонтакте [https://vk.com/id587782496?z=video587782496\\_456239072%2Fvideos587782496%2Fpl\\_587782496\\_-2](https://vk.com/id587782496?z=video587782496_456239072%2Fvideos587782496%2Fpl_587782496_-2)



## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Компьютерный класс	Системный блок Intel Core i5, монитор TFT 21,5" АОС i2269Vw	Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome); Acrobat reader DC <b>MATLAB,</b> Octave
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «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 <b>MATLAB,</b> Octave

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

ФОС по подкомпетенции ОПК-1. КПрОМА Способен к анализу математических моделей, построенных на основе понятий и методов дифференциального и интегрального исчисления функций одной переменной, с применением пакетов прикладных программ

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 лабораторные работы. Посещение лабораторных работ обязательно. Выполнение заданий текущих лабораторных работ и их

защита является обязательным. Дополнительной формой аудиторной работы являются консультации. Консультации проводятся преподавателем еженедельно, их посещение для студентов необязательно. На консультациях обсуждаются решения задач, теоретический материал по теме, переписываются контрольные работы и в некоторых случаях защищаются БДЗ.

При подготовке к лабораторным работам, выполнении БДЗ, подготовке к контрольным работам, зачету, рекомендуется изучить теоретический и практический материал, изложенный в методических материалах, представленных в ОРИОКС.

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется балльная накопительная система. При переписывании контрольной работы, защите лабораторных работ и сдаче БДЗ позже установленного срока, возможно лишь выставление минимального балла.

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

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система.

Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре (в сумме 70 баллов), активность в семестре (в сумме 8 баллов) и сдача зачёта (22 балла).

Текущий контроль успеваемости осуществляется с помощью защиты лабораторных работ, двух контрольных работ, индивидуальных больших домашних заданий.

Промежуточный контроль успеваемости проводится в виде устного зачета, включающего практические задания.

За каждое задание контрольного мероприятия возможно начисление неполного балла за его выполнение. Контрольное мероприятие считается выполненным, если суммарно набрано не менее 40% от максимально возможного балла. В противном случае выставляется 0 баллов.

По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и график контрольных мероприятий доступен в ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

### **Дополнительные сведения о системе контроля.**

Если на момент начала зачетной сессии студент имеет неудовлетворительную оценку не менее, чем по двум мероприятиям из числа лабораторных, контрольных работ, БДЗ, то его баллы за активность обнуляются.

### **РАЗРАБОТЧИК:**

Доцент каф. ВМ-1, к.ф.-м.н.



/Соколова Т.В./

Рабочая программа дисциплины «Компьютерный практикум по основам математического анализа» по направлению подготовки 01.03.04 «Прикладная математика», направленность (профиль) «Применение математических методов к решению инженерных и естественнонаучных задач», разработана на кафедре ВМ-1 и утверждена на заседании кафедры ВМ-1 10.11 200 года, протокол № 3


Заведующий кафедрой ВМ-1

 /Прокофьев А.А./

### ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

Начальник АНОК

 / И.М. Никулина /

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

Директор библиотеки

 / Т.П. Филипова /