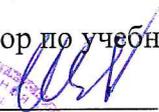


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Беспалов Владимир Александрович  
Должность: Ректор МИЭТ  
Дата подписания: 01.09.2023 15:45:34  
Уникальный программный ключ:  
ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736

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

«07» октября 2020г.

М.П.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Компьютерный практикум по математическому анализу»

Направление подготовки –27.03.04 «Управление в технических системах»

Направленность (профиль) – «Технические средства автоматизации и управления»

Москва 2020

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенции	Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Индикаторы достижения компетенций
ОПК-6 Способен разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-6.КПрМА Способен к анализу математических моделей, построенных на основе понятий и методов дифференциального и интегрального исчисления функций многих переменных, с применением пакетов прикладных программ	<b>Знает</b> основные положения теории дифференциального и интегрального исчисления функций нескольких переменных, основные компоненты математических программных пакетов
		<b>Умеет</b> вычислять пределы последовательностей и функций нескольких переменных, 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 нескольких переменных

## 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, курсов «Основы математического анализа», «Компьютерный практикум по основам математического анализа», а также знать текущий материал курсов «Математический анализ» и «Дифференциальные уравнения».

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕТ)	Общая трудоёмкость (часов)	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
1	2	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)		
М1. Интегралы, числовые ряды, итерационные методы	-	18	-	21	Контрольная работа (КР) № 1 по теме «Определенный интеграл. Приложения определенного интеграла»
					Выполнение и контроль большого домашнего задания (БДЗ) № 1 по теме «Определенный интеграл. Приложения определенного интеграла»
					Выполнение и контроль лабораторных работ
М2. Дифференциальное и интегральное исчисление функции многих переменных	-	14	-	19	Контрольная работа № 2 по теме «Функции многих переменных»
					Выполнение и контроль большого домашнего задания (БДЗ) по теме «Использование компьютерного моделирования для решения прикладных задач методами дифференциального и интегрального исчисления функций многих переменных»
					Выполнение и контроль 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
М1	1	2	<b>Интегрирование</b> Использование средства пакета для символьного и приближенного вычисления неопределенного и определенного интегралов, для усвоения понятия интегральных сумм и сумм Дарбу. Выдача БДЗ № 1.
	2	2	<b>Приложения определенного интеграла</b> Использование средств пакета для вычисления площадей плоских фигур, длин дуг, объемов тел вращения.
	3-4	4	<b>Числовые ряды</b> Базовые понятия теории числовых рядов, научиться исследовать ряды на сходимость, используя признаки сходимости, использование средств пакета для исследования рядов на сходимость и для приближенного вычисления суммы ряда.
	5	2	<b>Принцип сжимающих отображений. Решение линейных уравнений и систем методом итераций.</b> Понятия метрического пространства, полного метрического пространства, принцип сжимающих отображений; использование средств пакета для решения методом итераций уравнений и систем линейных уравнений.
	6-7	4	<b>Приближенное решение дифференциальных уравнений.</b> Решение задачи Коши методом ломаных Эйлера и методом последовательных приближений
	8	2	<b>Прием БДЗ № 1</b>
	9	2	<b>Контрольная работа № 1.</b>
М2	10	2	<b>Графическое представление функций нескольких переменных.</b> Построение в пакете графиков функций двух переменных и линий уровня функции нескольких переменных.
	11	2	<b>Дифференцирование функций многих переменных. Формула Тейлора.</b> Поиск частных производных, градиента, дифференциала функции

			нескольких переменных с использованием пакета MatLab, построение касательной плоскости к графику функций двух переменных; использование формулы Тейлора для приближенного вычисления значений функции
	12	2	<b>Экстремумы функций нескольких переменных.</b> Поиск локального минимума функции нескольких переменных с использованием средств пакета.
	13	2	<b>Условный экстремум функции нескольких переменных.</b> Понятие условного экстремума функции нескольких переменных; использование средств пакета для геометрической иллюстрации условного экстремума функции двух переменных и его численного нахождения.
	14	2	<b>Вычисление кратных интегралов</b> Вычисление кратных интегралов с использованием вычислительных средств пакета.
	15	2	<b>Контрольная работа № 2.</b>
	16	2	<b>Защита большого домашнего задания № 2.</b>

#### 4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
М1	7	Выполнение текущих домашних работ по темам лабораторных занятий 1 -7
	4	Подготовка к КР №1 по темам лабораторных занятий 1 -7
	10	Выполнение БДЗ №1 по темам лабораторных занятий 1 -7
М2	4	Выполнение текущих домашних работ по темам лабораторных занятий 10 -13
	3	Подготовка к КР №2 по темам лабораторных занятий 10 -13
	12	Выполнение БДЗ №2 по темам лабораторных занятий 8 -13

#### 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// URL: , <http://orioks.miet.ru/>):

#### Общее

– Методические рекомендации студентам по изучению курса «Компьютерный практикум по математическому анализу»

### **Модуль 1. «Интегралы, числовые ряды, итерационные методы»**

1. 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).
2. Материалы для самостоятельного изучения теории в рамках выполнения текущих домашних заданий, больших домашних заданий, подготовки к контрольной работе, тесту.
3. 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 и интегральное исчисление функции многих переменных»**

1. 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).
2. Материалы для самостоятельного изучения теории в рамках выполнения текущих домашних заданий, больших домашних заданий, подготовки к контрольной работе.
3. 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: 02.11.2020). - 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: 02.11.2020).
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. - Информация в названии части уточнена по обложке книги.
5. Соколова Т.В. Методические указания к выполнению семестровых больших домашних заданий по курсу "Основы математического анализа" [Текст] . Ч. 1 / Т.В.

Соколова, А.И. Шевченко; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - М. : МИЭТ, 2017. - 100 с. - - <https://elib.miet.ru/MegaPro2/Download/MObject/4410>.

6. Кривилев А.В. Основы компьютерной математики с использованием системы MATLAB: [Учеб. пособие] / А.В. Кривилев. - М. : Лекс-книга, 2005. - 496 с. + CD-ROM.

7. Дьяконов В.П. MATLAB 7.\* / R2006 / R2007: Самоучитель / В.П. Дьяконов. - М. : ДМК Пресс, 2009. - 768 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/1178> (дата обращения: 02.11.2020).

### **Нормативная литература**

1. ГОСТ 7.32-2017 СИБИД. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления (с Поправками) = System of standards on information, librarianship and publishing. The research report. Structure and rules of presentation : Межгосударственный стандарт : Введ. 01.07.2018. - Москва : Стандартинформ, 2018. - [л.]. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200157208> (дата обращения: 28.08.2020). - Текст : электронный.

### **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 дисциплины используется **смешанное обучение**, в основе которого лежит интеграция технологий традиционного и электронного освоения компетенций, в частности за счет использования таких инструментов как видеолекции, онлайн-тестирование, взаимодействие со студентами в электронной образовательной среде.

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

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

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: раздел ОРИОКС «Домашние задания», электронная почта, сервисы видеоконференцсвязи и социальные сети.

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 учебных аудиторий 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" AOC i2269Vw	Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome), Acrobat reader DC, MATLAB
Помещение для самостоятельной работы	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.

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

ФОС по подкомпетенции ОПК-6.КПрМА 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 74 балла), активность в семестре (в сумме 8 баллов) и сдача зачёта (18 баллов).

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.

**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.

**РАЗРАБОТЧИКИ:**

Доцент каф. ВМ-1, к.ф.-м.н.



Т.В. Соколова

Рабочая программа дисциплины «Компьютерный практикум по математическому анализу» по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах», направленности (профилю) «Технические средства автоматизации и управления» разработана на кафедре ВМ-1 и утверждена на заседании кафедры «29» сентября 2020 года, протокол № 2.

Заведующий кафедрой ВМ-1



А.А. Прокофьев

### ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с Институтом МПСУ



Директор Института МПСУ

А.Л. Переверзев

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. Филиппова