

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Гаврилов Сергей Александрович Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Должность: И.О. Ректора

Дата подписания: 18.06.2026 11:52:29 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

Уникальный программный ключ:

f17218015d82e3c1457d1df9e244def505047355 «Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

А.Г. Балашов

«24» июня 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Компьютерный практикум по математическому анализу»

Направление подготовки - 27.03.05 «Инноватика»

Направленность (профиль) - «Инноватика и управление наукоемким производством»

Москва 2025

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-8. Способен решать профессиональные задачи на основе истории и философии нововведений, математических методов и моделей для управления инновациями, компьютерных технологий в инновационной сфере.	ОПК-8.КПрМА. Способен решать с использованием пакета прикладных компьютерных программ профессиональные задачи на основе анализа математических моделей реальных объектов и процессов, разработанных методами дифференциального и интегрального исчисления функций нескольких переменных.	Знает основные положения теории дифференциального и интегрального исчисления функций нескольких переменных, основные компоненты математических программных пакетов. Умеет вычислять пределы последовательностей и функций нескольких переменных, производные и дифференциалы, исследовать функции с помощью математических программных пакетов. Имеет опыт 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 (ЗЕЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	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	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
1. Интегралы, числовые ряды, итерационные методы	-	18	-	21	Контрольная работа (КР) № 1 по теме «Определенный интеграл. Приложения определенного интеграла»
					Защита большого домашнего задания (БДЗ) № 1 по теме «Определенный интеграл. Приложения определенного интеграла»
					Защита лабораторных работ
2. Дифференциальное и интегральное исчисление функции многих переменных	-	14	-	19	Контрольная работа № 2 по теме «Функции многих переменных»
					Защита большого домашнего задания (БДЗ) по теме «Использование компьютерного моделирования для решения прикладных задач методами дифференциального и интегрального исчисления функций многих переменных»
					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	Интегрирование Использование средств языка программирования Python для символьного и приближенного вычисления неопределенного и определенного интегралов, для усвоения понятия интегральных сумм и сумм Дарбу. Выдача БДЗ № 1.
	2	2	Приложения определенного интеграла Использование средств языка программирования Python для вычисления площадей плоских фигур, длин дуг, объемов тел вращения.
	3-4	4	Числовые ряды Базовые понятия теории числовых рядов, научиться исследовать ряды на сходимость, используя признаки сходимости, использование средств языка программирования Python для исследования рядов на сходимость и для приближенного вычисления суммы ряда.
	5	2	Принцип сжимающих отображений. Решение линейных уравнений и систем методом итераций. Понятия метрического пространства, полного метрического пространства, принцип сжимающих отображений; использование средств языка программирования Python для решения методом итераций уравнений и систем линейных уравнений.
	6-7	4	Приближенное решение дифференциальных уравнений. Решение задачи Коши методом ломаных Эйлера и методом последовательных приближений
	8	2	Прием БДЗ № 1
	9	2	Контрольная работа № 1.
2	10	2	Графическое представление функций нескольких переменных. Построение средствами языка программирования Python графиков функций двух переменных и линий уровня функции нескольких переменных.
	11	2	Дифференцирование функций многих переменных. Формула Тейлора. Поиск частных производных, градиента, дифференциала функции нескольких переменных с использованием языка программирования Python, построение касательной плоскости к графику функций двух переменных; использование формулы Тейлора для приближенного вычисления значений функции

	12	2	Экстремумы функций нескольких переменных. Поиск локального минимума функции нескольких переменных с использованием средств языка программирования Python.
	13	2	Условный экстремум функции нескольких переменных. Понятие условного экстремума функции нескольких переменных; использование средств языка программирования Python для геометрической иллюстрации условного экстремума функции двух переменных и его численного нахождения.
	14	2	Вычисление кратных интегралов Вычисление кратных интегралов с использованием вычислительных средств языка программирования Python.
	15	2	Контрольная работа № 2.
	16	2	Защита большого домашнего задания № 2.

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

Общее

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

Модуль 1 «Интегралы, числовые ряды, итерационные методы»

- ✓ Материалы для выполнения лабораторных работ (компьютерных практикумов) и для подготовки к контрольным работам, – методические разработки кафедры для СРС (электронные), размещенные в ОИОКС и расположенные на терминалах в классах ВЦ: диск methodic/BM1.

Модуль 2 «Дифференциальное и интегральное исчисление функции многих переменных»

- ✓ Материалы для выполнения лабораторных работ (компьютерных практикумов) и для подготовки к контрольным работам, – методические разработки кафедры для СРС (электронные), размещенные в ОИОКС и расположенные на терминалах в классах ВЦ: диск methodic/BM1

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Сборник задач по высшей математике: учебное пособие: [в 2-х ч.]. Ч. 1 / под редакцией А.С. Поспелова. - Москва: Юрайт, 2016. - 605 с. - (Основы наук). - URL: <https://urait.ru/bcode/393226> (дата обращения: 15.12.2025) - Текст : электронный.
2. Сборник задач по высшей математике: учебное пособие: [в 2-х ч.]. Ч. 2 / под редакцией А.С. Поспелова. - Москва: Юрайт, 2019. - 611 с. - (Основы наук). - URL: <https://urait.ru/bcode/425219> (дата обращения: 15.12.2025). - Текст : электронный.
3. Лабораторный практикум по курсу "Основы языка Python" / А. И. Капитанов, И. И. Капитанова, А. И. Кононова, Е. И. Минаков; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - Москва: МИЭТ, 2022. - 120 с. - Имеется электронная версия издания. - б.ц., 100 экз. - Текст: непосредственный : электронный.
4. Златопольский, Д. М. Основы программирования на языке Python: учебник / Д. М. Златопольский. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: ДМК Пресс, 2018. - 396 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/131683> (дата обращения: 15.12.2025). - ISBN 978-5-97060-641-4. - Текст: электронный.
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.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Лань : Электронно-библиотечная система Издательства Лань. - СПб., 2011-. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 15.12.2025). - Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ
2. eLIBRARY.RU : Научная электронная библиотека: сайт. - Москва, 2000 -. - URL: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 15.12.2025). - 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: 15.12.2025). – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Дисциплина реализуется путем проведения групповых занятий (лабораторных работ) в аудиториях вуза по расписанию и внеаудиторной самостоятельной работы.

Главное содержание лабораторных работ – циклы задач, последовательное решение которых позволяет студентам освоить основные понятия и методы в рамках заявленной темы. Предполагается, что выполнение лабораторной работы начинается на аудиторном занятии и проходит по следующей схеме: в начале обсуждаются понятия, методы, алгоритмы и программные инструменты решения задач, затем совместно выполняются несколько примеров, после чего студенты переходят к самостоятельному решению задач (преподаватель консультирует). Дома студенты завершают работу: выполняют оставшиеся задания и готовят отчет.

В обучении используются внутренние электронные ресурсы (методические разработки к лабораторным работам, методические указания к выполнению индивидуальных заданий) электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС <http://orioks.miet.ru>.

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: ОРИОКС «Домашние задания», электронная почта преподавателя.

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" 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, Python
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, Python

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

ФОС по подкомпетенции ОПК-8.КПрМА. Способен решать с использованием языка программирования Python прикладных компьютерных программ профессиональные задачи на основе анализа математических моделей реальных объектов и процессов, разработанных методами дифференциального и интегрального исчисления функций нескольких переменных.

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, их посещение для студентов необязательно.

При выполнении лабораторных работ, 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 до 74 балла), активность в семестре (в сумме до 8 баллов) и сдача зачёта (до 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.

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

Мониторинг успеваемости студентов проводится в течение семестра трижды: по итогам 1-8, 9 – 12, 13 – 18 учебных недель.

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 математическому анализу» по направлению подготовки 27.03.05 «Инноватика», направленность (профиль) «Инноватика и управление наукоемким производством» разработана на кафедре ВМ-1 и утверждена на заседании кафедры 23.12 2025 года, протокол № 5

Заведующий кафедрой ВМ-1

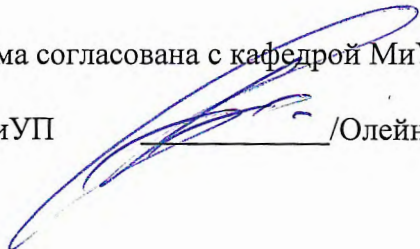


/Прокофьев А.А./

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с кафедрой МиУП

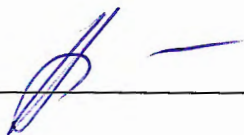
Зав. кафедрой МиУП



/Олейник С.П./

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

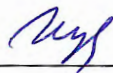
Начальник АНОК



/Никulina И.М./

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

Директор библиотеки



/Филиппова Т.П./