

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Беспалов Владимир Александрович Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Должность: Ректор МИЭТ Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

Дата подписания: 01.09.2023 12:03:16

«Национальный исследовательский университет

Уникальный программный ключ:

«Московский институт электронной техники»

ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736d76c8f8bea882b8d602

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе



И.Г. Игнатова

«27» 11 2020г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Математический анализ»

Направление подготовки - 09.03.01. «Информатика и вычислительная техника»

Направленность (профиль) - «Проектирование и эксплуатация ИТ-инфраструктуры»

(очно-заочная форма обучения)

Москва 2020

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 общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.МА Способен использовать абстрактные модели и методы дифференциального и интегрального исчисления функций многих переменных при решении практических задач	Знания основных положений теории дифференциального и интегрального исчисления функций многих переменных, теории рядов и теории обыкновенных дифференциальных уравнений. Умения вычислять пределы последовательностей и функций многих переменных, производных и дифференциалов, кратных интегралов, решать дифференциальных уравнений первого порядка основных типов. Опыт построения и исследования простейших математических моделей реальных объектов и процессов с использованием теории дифференциального и интегрального исчисления функций многих 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, а также курсов бакалавриата «Основы математического анализа», «Алгебра и геометрия».

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	2	8	288	32	16	32	172	Экз (36)

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
Модуль 1. Определённый интеграл. Числовые и степенные ряды.	12	4	12	60	Контрольная работа № 1
					Выполнение и защита лабораторных работ
Модуль 2. Дифференциальное исчисление функций многих переменных. Кратные интегралы.	14	6	14	78	Контрольная работа № 2
					Большое домашнее задание (БДЗ)
					Выполнение и защита лабораторных работ
Модуль 3. Дифференциальные уравнения.	6	6	6	34	Контрольная работа № 3
					Выполнение и защита лабораторных работ

4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	Определенный интеграл Римана. Определение и вычисление. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.
	2	2	Приложения определенного интеграла. Вычисление площадей плоских

			фигур, длин дуг, объемов тел вращения, площадей поверхностей вращения; физических величин – работы, массы, статических моментов, момента инерции.
	3	2	Числовые ряды, основные понятия. Свойства сходящихся рядов. Признаки сходимости рядов с неотрицательными членами.
	4	2	Знакопеременные ряды, абсолютная и условная сходимость. Признак Лейбница.
	5	2	Степенные ряды. Радиус сходимости степенных рядов. Разложение функций в степенные ряды. Ряд Тейлора.
	6	2	Ряды Фурье. Разложение периодических функций в ряды Фурье.
2	7	2	Функции многих переменных. Предел, непрерывность, частные производные. Теорема о смешанных производных.
	8	2	Дифференциал и его применение. Дифференцирование сложной функции. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Производная по направлению. Градиент.
	9	2	Свойства функций, непрерывных на компактах. Экстремум функции многих переменных.
	10	2	Понятие кратного интеграла. Сведение кратного интеграла к повторному.
	11	2	Замена переменных в кратных интегралах. Полярная, цилиндрическая и сферическая системы координат.
	12-13	4	Применение кратных интегралов (вычисление площадей плоских фигур, объемов тел, площади поверхности, координат центра тяжести).
3	14-15	4	Дифференциальные уравнения, основные понятия. Общее и частное решения, порядок уравнения, поле направлений, изоклины. Методы интегрирования дифференциальных уравнений первого порядка.
	16	2	Теорема существования и единственности решения задачи Коши для дифференциального уравнения первого порядка и системы уравнений первого порядка.

4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	Определённый интеграл Римана: определение и вычисление.
	2	2	Приложения определенного интеграла: вычисление площадей плоских фигур, длин дуг, объемов тел вращения, площадей поверхностей вращения
	3	2	Числовые ряды: признаки сходимости рядов с неотрицательными членами
	4	2	Знакопеременные ряды: абсолютная и условная сходимость, признак

			Лейбница
	5	2	Разложение функций в степенные ряды; ряд Тейлора.
	6	2	Контрольная работа 1 по теме «Определенный интеграл. Числовые и степенные ряды»
2	7	2	Функции многих переменных: предел и непрерывность; частные производные.
	8	2	Дифференциал и частные производные высших порядков; частные производные сложной функции; производная по направлению, градиент.
	9	2	Экстремумы функций многих переменных.
	10	2	Понятие кратного интеграла; сведение кратного интеграла к повторному.
	11	2	Замена переменных в кратных интегралах; полярная, цилиндрическая и сферическая системы координат.
	12	2	Применение кратных интегралов (вычисление площадей плоских фигур, объемов тел, площади поверхности, координат центра тяжести).
	13	2	Контрольная работа № 2 по теме «Функции многих переменных. Кратные интегралы».
3	14	2	Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными и приводящиеся к ним. Однородные уравнения и приводящиеся к ним.
	15	2	Линейные уравнения. Уравнение Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах.
	16	2	Контрольная работа № 3 по теме «Дифференциальные уравнения».

4.3. Лабораторные работы

№ модуля дисциплины	№ лабораторной работы	Объем занятий (часы)	Наименование работы
1	1	2	Приложения определенного интеграла: вычисление площадей плоских фигур, длин дуг, объемов тел вращения.
	2	2	Исследование числовых рядов на сходимость, приближенное вычисления суммы ряда.
2	3	2	Графическое представление функций нескольких переменных.
	4	2	Дифференцирование функций многих переменных. Формула Тейлора.
	5 - 6	4	Вычисление кратных интегралов с использованием вычислительных средств, поиск площадей и объемов с помощью кратных интегралов.
3	7	2	Решение обыкновенных дифференциальных уравнений с помощью символьных функций в Matlab.
	8	2	Приближенное решение дифференциальных уравнений.

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	8	Самостоятельное изучение дополнительной литературы и электронных ресурсов по темам лекций
	8	Выполнение БДЗ по темам лекций 1-6 и практических занятий 1-6
	16	Выполнение текущих домашних работ по темам практических занятий 1-5
	20	Подготовка к КР №1 по темам лекций 1-6 и практических занятий 1-5
	8	Подготовка к защите лабораторных работ 1-2
2	8	Самостоятельное изучение дополнительной литературы и электронных ресурсов по темам лекций
	18	Выполнение текущих домашних работ по темам практических занятий 7-12
	28	Подготовка к КР №2 по темам лекций 7-13 и практических занятий 7-12
	16	Подготовка к защите лабораторных работ 3-6
	8	Выполнение БДЗ по темам лекций 7-13 и практических занятий 6-12
3	8	Самостоятельное изучение дополнительной литературы и электронных ресурсов по темам лекций
	6	Выполнение текущих домашних работ по темам практических занятий 14-15
	12	Подготовка к КР №2 по темам лекций 14-16 и практических занятий 14-15
	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 «Математический анализ»

Модуль 1 «Определенный интегралы. Числовые и степенные ряды»

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

Модуль 2 «Дифференциальное исчисление функций многих переменных»

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

Модуль 3 «Дифференциальные уравнения»

- ✓ 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: 01.09.2020).
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: 25.09.2020).
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. Сборник задач по математике для втузов: Учеб. пособие для втузов: 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.
6. Сборник задач по математике для втузов: Учеб. пособие для втузов: В 4-х ч. Ч. 3 : [Векторный анализ; Ряды и их применение; Теория функций комплексной переменной; Операционное исчисление; Интегральные уравнения; Уравнения в частных производных; Методы оптимизации] / А.В. Ефимов [и др.]; Под ред. А.В. Ефимова, А.С. Поспелова. - 5-е изд., перераб. - М. : Физматлит, 2009. - 544 с.
7. 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.
8. Сборник задач по высшей математике: Учеб. пособие. Часть 2 / Е.Л. Борзистая, Т.Л. Ремарова, С.В. Умняшкин; Под ред. А.С. Поспелова. – М.: МИЭТ, 2004. – 136 с

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. 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 специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Учебная аудитория	Учебная доска Мультимедийное оборудование (компьютер с ПО и возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронно-образовательную среду	Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome); Acrobat reader DC

	МИЭТ; телевизоры; акустическое оборудование (микрофон, звуковые колонки))	
Учебная аудитория	Учебная доска	ПО не требуется
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 Profe ssional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome); Acrobat reader DC

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

ФОС по подкомпетенции ОПК-1. МА Способен использовать абстрактные модели и методы дифференциального и интегрального исчисления функций многих переменных 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 задачи на приобретение 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 60 баллов), активность в семестре (в сумме 10 баллов), экзамен (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:

Доцент каф. ВМ-1, к.ф.-м.н.



/Васекин Б.В./

Рабочая программа дисциплины «Математический анализ» по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», направленность (профиль) «Проектирование и эксплуатация ИТ-инфраструктуры» (очно-заочная форма обучения), разработана на кафедре ВМ-1 и утверждена на заседании кафедры 10.11. 2020 года, протокол № 3

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./