

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Гаврилов Сергей Александрович

Должность: И.О. Ректора

Дата подписания: 18.06.2026 11:52:29

Уникальный программный ключ:

f17218015d82e3c1457d1df9e244def505047355

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

«18» декабря 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Дифференциальные уравнения»

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:

Компетенция, формируемая в дисциплине	Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Индикаторы достижения компетенций
ОПК-1. Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области математики, естественных и технических наук	ОПК-1.ДУ Способен использовать абстрактные модели и методы теории дифференциальных уравнений при решении задач профессиональной деятельности	Знает основные положения теории обыкновенных дифференциальных уравнений и теории устойчивости, теории числовых и степенных рядов. Умеет решать основные типы обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка, линейных дифференциальных уравнений и систем с постоянными коэффициентами, исследовать на устойчивость решения дифференциальных уравнений и систем Имеет опыт построения и исследования простейших математических моделей реальных объектов и процессов с использованием аппарата теории обыкновенных дифференциальных уравнений.

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 и умениями в пределах программы дисциплин «Алгебра и геометрия», «Основы математического анализа» (теория дифференциального и интегрального исчисления функций одной переменной), а также основами дифференциального исчисления функций нескольких переменных.

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	4	144	32	-	32	80	ЗаО

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	лекции	Лабораторные работы	Практические занятия		
1. Числовые ряды	4	-	4	10	Выполнение и контроль текущих домашних работ
					Контрольная работа № 1 по теме «ДУ первого порядка»
					Защита Большого домашнего задания (БДЗ) № 1 по теме «Числовые ряды»
2. Дифференциальные уравнения 1-го порядка.	14	-	14	30	Контрольная работа № 2 по теме «ДУ первого порядка»
					Коллоквиум
3. Дифференциальные уравнения высших порядков, системы линейных дифференциальных уравнений. Теория устойчивости.	18	-	18	40	Выполнение и контроль текущих домашних работ
					Контрольная работа № 3 по теме «ДУ высших порядков и системы ДУ»
					Защита большого домашнего задания № 2 по теме «Дифференциальные уравнения, системы и их приложения»

4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	Числовые ряды, основные понятия. Свойства сходящихся рядов. Признаки сходимости рядов с неотрицательными членами.
	2	2	Знакопеременные ряды, абсолютная и условная сходимость. Признак Лейбница.
	3	2	Дифференциальные уравнения, основные понятия. Общее и частное решения, порядок уравнения, поле направлений, изоклины. Методы интегрирования дифференциальных уравнений первого порядка.
	4	2	Теорема существования и единственности решения задачи Коши для дифференциального уравнения первого порядка и системы уравнений первого порядка. Простейшие типы дифференциальных уравнений, не разрешенных относительно производных. Особые решения, огибающие.
	5	2	Метрические пространства, определение, примеры, Сходимость в метрических пространствах, полнота.
	6	2	Принцип сжатых отображений. Метод итераций для систем линейных алгебраических уравнений.
	7	2	Доказательство теоремы о существовании и единственности решения задачи Коши для уравнения $\frac{dy}{dx} = f(x, y)$.
2	8	2	Дифференциальные уравнения порядка выше первого. Простейшие случаи понижения порядка.
	9	2	Линейные дифференциальные уравнения порядка n . Свойства дифференциального оператора. Определитель Вронского, его свойства.
	10	2	Линейные однородные дифференциальные уравнения. Структура общего решения линейного однородного дифференциального уравнения. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.
	11	2	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Структура общего решения. Нахождение частного решения методом неопределенных коэффициентов.
	12	2	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Метод вариации произвольных постоянных.
	13	2	Степенной ряд, его промежуток сходимости. Разложение функций в степенные ряды. Разложение элементарных функций в ряд Тейлора. Интегрирование дифференциальных уравнений с помощью степенных рядов.
	14	2	Системы дифференциальных уравнений. Общие понятия. Фазовое пространство. Интегрирование системы дифференциальных уравне-

			ний сведением к одному уравнению более высокого порядка.
	15	2	Системы линейных дифференциальных уравнений. Структура общего решения, Метод собственных векторов.
	16	2	Элементы теории устойчивости. Простейшие типы точек покоя. Исследование решения системы на устойчивость по первому приближению.

4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий (часы)	Наименование занятия
1	1	2	Числовые ряды. Признаки сходимости рядов с неотрицательными членами
	2	2	Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признак Лейбница
	3	2	Изоклины. Поле направлений. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными и приводящиеся к ним
	4	2	Однородные уравнения и приводящиеся к ним.
	5	2	Линейные уравнения. Уравнение Бернулли.
	6	2	Уравнения в полных дифференциалах и не разрешенные относительно производной.
	7	2	Задачи на математическое моделирование. КР № 1 по теме «Дифференциальные уравнения первого порядка»
2	8	2	Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка
	9,10	2	Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами
	11	2	Линейные уравнения с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида
	12	2	Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод вариации.
	13	2	Системы линейных однородных уравнений с постоянными коэффициентами.
	14	2	Системы линейных однородных уравнений с постоянными коэффициентами КР № 2 по теме «Линейные дифференциальные уравнения порядка выше первого. Системы дифференциальных уравнений»
	15	2	Системы линейных неоднородных уравнений с постоянными коэффициентами.
	16	2	Устойчивость по Ляпунову. Простейшие типы точек покоя. Устойчивость по первому приближению.

4.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	2	Выполнение текущих домашних работ по темам практических занятий 1,2
	1	Подготовка к контрольной работе № 1
	7	Выполнение Большого домашнего задания № 1
2	8	Выполнение текущих домашних работ по темам практических занятий 3-7
	18	Подготовка к коллоквиуму (по темам лекций 1 - 7)
	4	Подготовка к контрольной работе № 2
3	11	Выполнение текущих домашних работ по темам практических занятий 8 - 15
	4	Подготовка к контрольной работе № 3
	7	Выполнение Большого домашнего задания № 2
	18	Подготовка к зачету

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 указания студентам по изучению дисциплины
- ✓ Семестровый план (в частности, содержит ориентировочный перечень номеров, рекомендуемых к выполнению на семинарах и дома)

Модуль 1 «Числовые ряды»

- ✓ Теоретический материал по темам лекций 1,2 (для всех видов самостоятельной работы)
- ✓ Материалы для подготовки к контрольной работе № 1
- ✓ Методические указания по выполнению БДЗ № 1

Модуль 2 «Дифференциальные уравнения 1-го порядка»

- ✓ Теоретический материал по темам лекций 3-7 (для всех видов самостоятельной работы)
- ✓ Материалы для подготовки к контрольной работе № 2
- ✓ Методические указания по проведению коллоквиума

Модуль 3 «Дифференциальные уравнения высших порядков, системы линейных дифференциальных уравнений. Элементы теории устойчивости.»

- ✓ Теоретический материал по темам лекций 8-16 (для всех видов самостоятельной работы)
- ✓ Материалы для подготовки к контрольной работе № 3
- ✓ Методические указания по выполнению БДЗ № 2
- ✓ Методические указания по проведению зачета

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Эльсгольц Л.Э. Дифференциальные уравнения: Учебник / Эльсгольц Л.Э. - 8-е изд. - М.: URSS. ЛКИ, 2014. - 312 с. - (Классический учебник МГУ).
2. 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.
3. Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям: Учеб. пособие / А. Ф. Филиппов. - 6-е изд. (и предыдущие издания) - М.: URSS. ЛЕНАНД, 2015. - 240 с. - (Классический учебник МГУ).
4. 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.

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 практических и потоковых лекционных занятий в аудиториях вуза по расписанию и внеаудиторной самостоятельной работы.

В обучении используются внутренние электронные ресурсы (видео-лекции, текстовые материалы лекций и практических занятий, указания к выполнению индивидуальных заданий) электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС

<http://orioks.miet.ru>. Основное назначение этих ресурсов – оказание помощи студентам при самостоятельной работе, а также в самостоятельном освоении отдельных тем дисциплины при пропуске занятий. Они могут также использоваться для более углубленного изучения дисциплины и при подготовке к сдаче промежуточной аттестации, при назначении индивидуальных учебных планов студенту.

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

Информационно-коммуникативные технологии с использованием сети Интернет применяются для консультирования студентов, приема выполненных индивидуальных заданий. Применение данных технологий позволяет осуществлять при необходимости более оперативное взаимодействие преподавателя и студента.

При необходимости дисциплина частично или полностью может реализовываться с применением дистанционных технологий.

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 МИЭТ; телевизоры; акустическое оборудование (микрофон, звуковые колонки))	Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome); Acrobat reader DC
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 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-1.ДУ. Способен использовать абстрактные модели и методы теории дифференциальных уравнений при решении задач профессиональной деятельности.

Фонды оценочных средств представлены отдельными документами и размещены 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

Лекции и практические занятия проводятся контактно в соответствии с расписанием (2 часа лекций и 2 часа практических занятия в неделю). Посещение лекций и практических занятий обязательно. Дополнительной формой контактной работы являются консультации. Консультации проводятся лектором еженедельно, их посещать необязательно.

В период изучения дисциплины студентам предоставляется в электронном виде учебно-методические материалы (перечень приведен в разделе 5 и 6), в том числе «Методические рекомендации студентам по изучению дисциплины» (включающие подробное описание организации процесса обучения, системы контроля и оценивания). Материалы размещаются в ОРИОКС по адресу <http://orioks.miet.ru/>.

Большие домашние задания включают практико-ориентированные задачи на опыт деятельности.

Большое значение придается соблюдению сроков сдачи контрольных мероприятий. Задержка в сдаче приводит к уменьшению числа баллов, начисляемых за выполнение.

Выполнение текущих домашних работ учитывается при оценке активности студента в процессе обучения.

11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система.

Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре (включая зачет), активность в семестре. По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Описание структуры и график контрольных мероприятий доступны в ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

РАЗРАБОТЧИК:

Зав.каф. ВМ-1, к.ф.-м.н., д.пед.н.  /Прокофьев А.А./

Рабочая программа дисциплины «Дифференциальные уравнения» 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 декабря 2025 года, протокол № 5

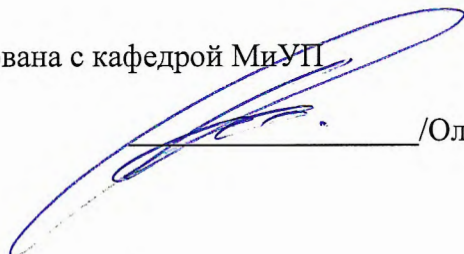
Заведующий кафедрой ВМ-1

 /Прокофьев А.А./

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

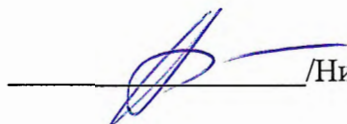
Рабочая программа согласована с кафедрой МиУП

Зав. кафедрой МиУП

 /Олейник С.П./

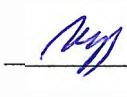
Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК

 /Никулина И.М./

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

Директор библиотеки

 /Филиппова Т.П./