

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Беспалов Владимир Александров
Должность: Ректор МИЭТ
Дата подписания: 16.07.2024 12:35:54
Уникальный программный ключ:
ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736d76c8f8bea882b8d602

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

«31 октября» 202_ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Дифференциальные уравнения»

Направление подготовки - 27.03.05 «Инноватика»

Направленность (профиль) - «Управление наукоемким производством»

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	<i>Знает</i> основные положения теории обыкновенных дифференциальных уравнений и теории устойчивости, теории числовых и степенных рядов. <i>Умеет</i> решать основные типы обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка, линейных дифференциальных уравнений и систем с постоянными коэффициентами, исследовать на устойчивость решения дифференциальных уравнений и систем <i>Имеет опыт</i> 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: 18.10.2023). - Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ
2. eLIBRARY.RU : Научная электронная библиотека: сайт. - Москва, 2000 -. - URL: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 18.10.2023). - 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: 18.10.2023). – 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	Специализированная мебель (место преподавателя, посадочные места для студентов) <u>Материально-техническое оснащение:</u> Моноблок Lenovo F0AM0092RK, проектор Panasonic PT-VW535N, экран Mediavisor, экран рулонный настенный, телевизор Panasonic TX-85XR940, телевизор LG 55UF771V 4шт, клавиатура Lenovo SK-8861, мышь Lenovo ZTM600, радиосистема Shure BLX88E K3E, акустика JBL PRX700, акустика EON15 G2 2, микшер Nady SRM-10X, HDMI-адаптер Trendnet TU3-HDMI, HDMI-DVB-T Modulator Dr.HD MR 125 HD, коммутатор Eltex MES2208P, учебная доска, кафедра	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	Специализированная мебель (место преподавателя, посадочные места для студентов) <u>Материально-техническое оснащение:</u> 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.



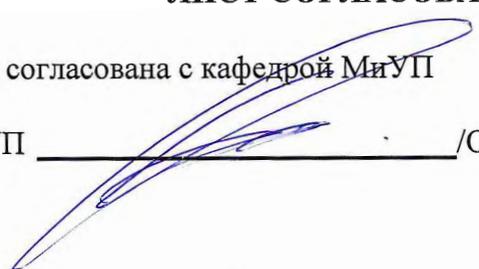
/Прокофьев А.А./

Рабочая программа дисциплины «Дифференциальные уравнения» по направлению подготовки 27.03.05 «Инноватика», направленность (профиль) «Управление наукоемким производством» разработана на кафедре ВМ-1 и утверждена на заседании кафедры 24 октября 2023 года, протокол № 3

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./