

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Беспалов Владимир Александрович
Должность: Ректор МИЭТ
Дата подписания: 01.09.2023 12:38:14
Уникальный программный ключ:
ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f73bd76c8f8bea882b8d602

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Дифференциальные уравнения»

Направление подготовки - 09.03.04 «Программная инженерия»
Направленность (профиль) - «Программные технологии распределенной обработки информации»

Форма подготовки - заочная

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенции, формируемые в дисциплине	Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Индикаторы достижения компетенций
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.ДУ Способен использовать абстрактные модели и методы теории дифференциальных уравнений при решении практических задач	<i>Знает</i> основные положения теории обыкновенных дифференциальных уравнений и теории числовых и степенных рядов. <i>Умеет</i> решать обыкновенные дифференциальные уравнения и системы основных типов, исследовать на устойчивость решения дифференциальных уравнений и систем, исследовать на сходимость ряды, применять теорию метрических пространств к дифференциальным уравнениям и рядам. <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
1	1	4	144	10	134	ЗаО

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа лекции	Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
1. Числовые ряды	2	16	Контроль выполнения текущих домашних работ
			Контрольная работа № 1 по теме «ДУ первого порядка»
			Контроль выполнения Большого домашнего задания (БДЗ) № 1 по теме «Числовые ряды»
2. Дифференциальные уравнения 1-го порядка.	4	54	Контрольная работа № 2 по теме «ДУ первого порядка»
			Коллоквиум
3. Дифференциальные уравнения высших порядков, системы линейных дифференциальных уравнений. Теория устойчивости.	4	72	Выполнение и контроль текущих домашних работ
			Контрольная работа № 3 по теме «ДУ высших порядков и системы ДУ»
			Контроль выполнения большого домашнего задания № 2 по теме «Дифференциальные уравнения, системы»

4.1. Самостоятельное изучение теоретического материала

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	2	Числовые ряды. Свойства сходящихся рядов. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Признаки сходимости рядов с неотрицательными членами (признак сравнения, признак Даламбера, радикальный признак Коши, интегральный признак Коши).
	2	Знакопеременные ряды, абсолютная и условная сходимость. Признак Абеля – Дирихле. Признак Лейбница.
	2	Дифференциальные уравнения и системы. Постановки задач. Задача Коши. Сведение уравнения к системе. Уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения.
	2	Линейные уравнения первого порядка. Метод вариации. Уравнение Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.
	2	Уравнения, не разрешённые относительно производной: метод введения параметра. Методы понижения порядка в дифференциальном уравнении порядка выше первого.
	2	Метрические пространства. Примеры. Полные пространства. Полнота пространств \mathbb{R}^n и $C[a, b]$.
	2	Принцип сжатых отображений. Теорема существования и единственности решения уравнения, системы.
2	4	Теорема существования и единственности для линейных систем. Дифференцирование векторов, матриц, определителей. Комплексная экспонента. Формулы Эйлера. Комплексные функции действительного аргумента.
	2	Линейные уравнения и системы. Связь решений однородного уравнения (системы) с решениями неоднородной. Фундаментальная система решений. Определитель Вронского.
	2	Однородные дифференциальные уравнения и системы с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Метод вариации для неоднородных уравнений и систем.
	2	Уравнения и системы с постоянными коэффициентами со специальной правой частью. Уравнение Эйлера.
	4	Функциональные ряды. Равномерная сходимость. Дифференцирование и интегрирование рядов.
	2	Степенной ряд. Радиус сходимости. Разложение функций в степенные ряды. Разложение элементарных функций в ряд Тейлора. Интегрирование дифференциальных уравнений с помощью степенных рядов.
	2	Устойчивость дифференциальных уравнений и систем. Теорема Ляпунова.

		Устойчивость по первому приближению.
	2	Уравнения в частных производных первого порядка.

4.2. Самостоятельное выполнение практических заданий

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Наименование задания
1	2	Числовые ряды. Признаки сходимости рядов с неотрицательными членами.
	2	Знакопеременные ряды и ряды с комплексными членами. Абсолютная и условная сходимость. Признаки Абеля – Дирихле. Признак Лейбница.
	2	Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными и приводящиеся к ним.
	2	Однородные уравнения и приводящиеся к ним.
	2	Линейные уравнения. Уравнение Бернулли.
	2	Уравнения в полных дифференциалах. Уравнения, не разрешённые относительно производной.
	2	Контрольная работа по дифференциальным уравнениям первого порядка
2	2	Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка.
	2	Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами.
	2	Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод вариации.
	2	Линейные уравнения с постоянными коэффициентами с правой частью специального вида.
	2	Уравнение Эйлера. Системы линейных однородных уравнений с постоянными коэффициентами.
	2	Системы линейных однородных и неоднородных уравнений с постоянными коэффициентами.
	2	Функциональные ряды. Степенные ряды.
	2	Устойчивость по Ляпунову. Устойчивость по первому приближению.
2	Уравнения в частных производных первого порядка.	

4.3. Дополнительные виды самостоятельной работы

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	2	Выполнение текущих домашних работ (для контроля качества самостоятельного выполнения практических заданий)
	1	Подготовка и выполнение контрольной работы № 1

	5	Выполнение Большого домашнего задания № 1
2	6	Выполнение текущих домашних работ (для контроля качества самостоятельного выполнения практических заданий)
	16	Подготовка к коллоквиуму
	4	Подготовка и выполнение контрольной работы № 2
3	9	Выполнение текущих домашних работ (для контроля качества самостоятельного выполнения практических заданий)
	4	Подготовка и выполнение контрольной работы № 3
	7	Выполнение Большого домашнего задания № 2
	16	Подготовка к зачету

4.4. 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 [Текст]: 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: 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

Обучение реализуется с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

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

В процессе обучения используются **внутренние электронные ресурсы** в форме видеолекций.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для изучения дисциплины студенту необходима компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ.

Необходимое программное обеспечение: 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 практических задач»

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

Особенность обучения с использованием электронного обучения, дистанционных образовательных технологий заключается в самостоятельном освоении дисциплины. В соответствии с графиком обучения, выданным перед началом обучения и имеющимся в ОРИОКС, выполняйте все учебные мероприятия.

В процессе изучения курса преподавателем проводятся консультационные занятия, обсуждение результатов выполнения контрольных мероприятий. На консультациях студентам даются пояснения по трудноусваиваемым разделам дисциплины. Задать вопрос преподавателю можно по электронной почте или по Skype/Zoom/Discord.

Промежуточная аттестация может проходить как с использованием дистанционных образовательных технологий, так и очно.

11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система.

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

РАЗРАБОТЧИК:

Профессор каф. ВМ-1, д.ф.-м.н., профессор  /Кожухов И.Б./

Рабочая программа дисциплины «Дифференциальные уравнения» по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия», направленность (профиль) «Программные технологии распределенной обработки информации» (заочная форма подготовки), разработана на кафедре ВМ-1 и утверждена на заседании кафедры 10.11 2020 года, протокол № 3

Заведующий кафедрой ВМ-1  /А.А. Прокофьев/

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с Институтом СПИНТех

Директор Института  /Л.Г. Гагарина/

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/