Аннотация рабочей программы дисциплины

Направление подготовки: 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии»
Тип образовательной программы: академический бакалавриат
Направленность (профиль): Информационная сфера
Квалификация (степень) выпускника: бакалавр
Форма обучения: очная

1. Наименование дисциплины

Б1.Б.8 Дифференциальные уравнения

2. Цели и задачи дисциплины (модуля):

Цель: формирование у студентов современных теоретических знаний и практических навыков исследования в области обыкновенных дифференциальных уравнений, ознакомление с принципами математического моделирования с использованием аппарата теории обыкновенных дифференциальных уравнений.

Задачи:

1. Изучить основные определения и теоремы предметной области.
2. Выработать навыки классификации обыкновенных дифференциальных уравнений в соответствии с известными типами.
3. Изучить основные свойства типов обыкновенных дифференциальных уравнений, имеющих важное теоретическое и практическое значение.
4. Изучить методы интегрирования дифференциальных уравнений.
5. Овладеть навыками моделирования процессов дифференциальными уравнениями.

Сформировать понимание современного состояния науки в области теории обыкновенных дифференциальных уравнений.

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
ОПК-1 – способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с фундаментальной информатикой и информационными технологиями; ПК-1 – способность собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:аппарат теории обыкновенных дифференциальных уравнений, основные определения и теоремы предметной области

Уметь: понимать, совершенствовать и применять аппарат теории обыкновенных дифференциальных уравнений, корректно выбирать метод решения

Владеть: основными методами аппарата теории обыкновенных дифференциальных уравнений, навыками моделирования.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестры			
		4		–	–
Аудиторные занятия (всего)	72	72			
В том числе:				-	-
Лекции	36	36			
Практические занятия (ПЗ)	36	36			

Контроль самостоятельной работы (КСР)	6	6			
Самостоятельная работа (всего)	48	48			
В том числе:				-	-
Решение задач	48	48			
Вид промежуточной аттестации (*зачет, экзамен*)	Экзамен	Экзамен			
Контактная работа (всего)	78	78			
Контроль	54	54			
Общая трудоемкость часы	180	180			
зачетные единицы	5	5			

5. Краткая характеристика содержания учебной дисциплины

Раздел 1 Обыкновенные дифференциальные уравнения 1-го порядка (ОДУ-1).

Тема 1.1 ОДУ-1, разрешенные относительно производной. Основные определения и теоремы. Геометрическая интерпретация ОДУ-1. Метод изоклин.

Тема 1.2 Линейное однородное дифференциальное уравнение первого порядка (ЛОДУ-1). Свойства ЛОДУ-1. Общее решение ЛОДУ-1. Интегрирование ЛОДУ-1. Пример: модель Мальтуса.

Тема 1.3 Линейное неоднородное дифференциальное уравнение первого порядка (ЛНДУ-1). Общее решение ЛНДУ-1. Интегрирование ЛНДУ-1 методом Лагранжа и методом Бернулли. Пример: модель электрической цепи.

Тема 1.4 Частные случаи ЛНДУ-1. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и специальной правой частью. Дифференциальные уравнения, линейные относительно независимой переменной.

Тема 1.5 Другие типы дифференциальных уравнений первого порядка, интегрируемые в квадратурах. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные (нелинейные) уравнения. Уравнения, приводимые к однородным. Обобщенные однородные уравнения. Уравнения Бернулли. Уравнения Риккати. Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель. Примеры: модель свободного падения парашютиста с учетом сопротивления воздуха, модель вентиляции воздуха в помещении, модель из оптики.

Тема 1.6 Дифференциальные уравнения, не разрешенные относительно производной. Основные определения и теоремы. Метод введения параметра. Уравнения Лагранжа. Уравнения Клеро. Особое решение.

Раздел 2 Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков (ОДУ-n).

Тема 2.1 Основные определения и теоремы. Пример: переходная кривая железнодорожного пути.

Тема 2.2 Понижение порядка ОДУ-n. Основные методы понижения порядка.

Тема 2.3 Линейная зависимость функций. Определитель Вронского. Необходимое условие линейной зависимости функций.

Тема 2.4 Линейное однородное дифференциальное уравнение n-го порядка (ЛОДУ-n). Основные свойства решений ЛОДУ-n. Теорема об альтернативе для определителя Вронского системы решений ЛОДУ-n. Лемма о пространстве решений ЛОДУ-n. Фундаментальная система решений. Общее решение. Теорема о структуре общего решения ЛОДУ-n.

Тема 2.5 Формула Остроградского-Лиувилля. Понижение порядка ЛОДУ-n с сохранением линейности. Связь ЛОДУ-2 и уравнения Риккати.

Тема 2.6 ЛОДУ-n с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение.

	Построение общего решения по корням характеристического уравнения.
Тема 2.7	Линейные неоднородные уравнения n-го порядка (ЛНДУ-n). Общее решение. Теорема о структуре общего решения ЛНДУ-n. Принцип суперпозиции. Метод Лагранжа.
Тема 2.8	ЛНДУ-n с постоянными коэффициентами и специальной правой частью. Построение решения методом неопределенных коэффициентов. Уравнения Эйлера.
Тема 2.9	Краевая задача. Функция Грина. Построение функции Грина и решение краевой задачи. Пример.
Тема 2.10	ЛОДУ-2 без слагаемого с первой производной. Методы уничтожения слагаемого с первой производной в ЛОДУ-2. ЛОДУ-2 с колеблющимися решениями.
Раздел 3	Системы обыкновенных дифференциальных уравнений (СОДУ).
Тема 3.1	СОДУ. Нормальная форма. Симметричная форма. Основные определения и теоремы. Примеры известных моделей в теории обыкновенных дифференциальных уравнений.
Тема 3.2	Системы линейных однородных дифференциальных уравнений (СЛОДУ).
Тема 3.3	СЛОДУ с постоянными коэффициентами.
Тема 3.4	Системы линейных неоднородных дифференциальных уравнений (СЛНДУ). Метод Лагранжа.
Тема 3.5	Теорема существования и единственности решения задачи Коши для СОДУ.

6. Форма промежуточной аттестации:

экзамен

7. Разработчик аннотации

доцент кафедры математического анализа и дифференциальных уравнений Леонтьев Р.Ю.