

**ГОУ ВПО РОССИЙСКО-АРМЯНСКИЙ (СЛАВЯНСКИЙ)
УНИВЕРСИТЕТ**

Составлен в соответствии с
государственными требованиями к
минимуму содержания и уровню
подготовки выпускников по
направлению 01.03.02 Прикладная
математика и информатика
и Положением «ОБУМКД РАУ».

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института
математики и информатики,
канд. физ.-мат. наук
Дарбинян Арман Араикович
«19» 07 2023 г.

Институт: Математики и Информатики

Кафедра: Математики и математического моделирования

Автор: д-р физ.-мат. наук, профессор Казарян Гайк Гегамович

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

Дисциплина: Б1.О.20 Дифференциальные уравнения

Для бакалавриата:

Специальность: 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направление: Прикладная математика и информатика

Структура и содержание УМКД

Аннотация

Причиной возникновения предмета дифференциальных уравнений «ДУ» явилась необходимость математического описания некоторых процессов в естественных науках.

Цель предмета «ДУ» изучение решений «ДУ», а также изучение их качественных асимптотических поведений, которые имеют как теоретическое, так и практическое применение (в математическом моделировании естествознания, в экономике, в технических науках и т.д.). Предмет «ДУ» непосредственно связан с предметами «Математический анализ», «Алгебра и геометрия» и является основой для предметов «Уравнения математической физики», «Численные методы» и др.

Объем дисциплины и виды учебной работы по рабочему учебному плану

Виды учебной работы	Всего часов	Количество часов по семестрам	
		4 сем.	5 сем.
1	2	3	4
1.1.1. Лекции	72		72
1.1.2. Практические занятия, в т. ч.	72		72
2. Форма итогового контроля: Экзамен/Зачет			ЭКЗ.

Распределение весов по формам контроля

	Вес формы текущего контроля в результирующей оценке текущего контроля			Вес формы промежуточного контроля и результирующей оценки текущего контроля в итоговой оценке промежуточного контроля			Вес итоговых оценок промежуточных контролей в результирующей оценке промежуточного контроля	Вес оценки результирующей оценки промежуточных контролей и оценки итогового контроля в результирующей оценке итогового контроля
	M1 ¹	M2	M3	M1	M2	M3		
Вид учебной работы/контроля								
Контрольная работа				0.7	0.7	0.7		
Тест								
Курсовая работа								
Лабораторные работы								
Письменные домашние задания	0.3	0.3	0.3					
Эссе								
<i>Другие формы (опрос)</i>	0.7	0.7	0.7					
<i>Другие формы (добавить)</i>								
<i>Другие формы (добавить)</i>								
Вес результирующей оценки текущего контроля в итоговых оценках промежуточных контролей				0.3	0.3	0.3		
Вес итоговой оценки 1-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей							0.3	
Вес итоговой оценки 2-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей							0.4	
Вес итоговой оценки 3-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей т.д.							0.3	
Вес результирующей оценки промежуточных контролей в результирующей оценке итогового контроля								0.4
Экзамен/зачет (оценка итогового контроля)								0.6
	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$

¹ Учебный Модуль

Содержание дисциплины: дифференциальные уравнения

Тематический план (Разделы дисциплины и виды занятий) по учебному плану:

Разделы и темы дисциплины	Всего часов	Лекции, часов	Практ. занятия, часов	Семинары, часов	Лабор. часов	Другие виды занятий, часов
1	2	3	4	5	6	7
III курс, I семестр	72	72	72			
Введение	6	3	3			
Представление об обыкновенных дифференциальных уравнениях. (Определение порядка диф. уравнений, решение, интегральная кривая).	2	1	1			
Дифференциальные уравнения первого порядка, поле направлений на плоскости и в пространстве. Изоклины.	2	1	1			
Физические задачи, которые приводятся к дифференциальным уравнениям.	2	1	1			
Раздел 1. Дифференциальные уравнения первого порядка	18	9	9			
Тема 1.1. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.	4	2	2			
Тема 1.2. Однородные и приводимые к однородным уравнения.	4	2	2			

Тема 1.3. Линейные уравнения первого порядка.	2	1	1			
Тема 1.4. Уравнения Бернулли и Рикати.	2	1	1			
Тема 1.5. Уравнения в полных дифференциалах.	4	2	2			
Тема 1.6. Интегрирующий множитель.	2	1	1			
Раздел 2. Теоремы существования и единственности	24	12	12			
Тема 2.1. Теорема существования и единственности задачи Коши для уравнения $y' = f(x, y)$.	6	3	3			
Тема 2.2. Приближенные решения уравнений первого порядка.	2	1	1			
Тема 2.3. Нормальные системы уравнений.	2	1	1			
Тема 2.4. Теоремы существования и единственности для нормальной системы уравнений.	6	3	3			
Тема 2.5. Приведение уравнений n – ого порядка к нормальным системам уравнений.	4	2	2			

Тема 2.6. Теоремы существования и единственности для уравнения n – ого порядка.	4	2	2			
Раздел 3. Уравнения n–ого порядка с постоянными коэффициентами и системы уравнений	20	10	10			
Тема 3.1.Решение линейных однородных уравнений n -ого порядка с постоянными коэффициентами.	4	2	2			
Тема 3.2. Случай простых корней.	2	1	1			
Тема 3.3. Случай кратных корней.	4	2	2			
Тема 3.4.Уравнения Эйлера.	2	1	1			
Тема 3.5. Решение неоднородного уравнения n -ого порядка с постоянными коэффициентами, со свободным членом в виде квазимногочлена.	4	2	2			
Тема 3.6. Нормальные системы однородных линейных уравнений с постоянными коэффициентами (в случае простых собственных значений).	4	2	2			
Раздел 4. Системы линейных уравнений n–ого порядка с переменными коэффициентами (общая теорема).	12	6	6			
Тема4.1. Фундаментальная система решений линейных уравнений с переменными коэффициентами.	4	2	2			
Тема 4.2. Детерминант Вронского.	2	1	1			
Тема 4.3. Формула Лиувилля.	4	2	2			
Тема 4.4. Метод вариации постоянной.	2	1	1			
Раздел 5. Дифференциальные	10	5	5			

уравнения n-ого порядка с переменными коэффициентами.						
Тема 5.1. Фундаментальная система решений дифференциальных уравнений n -ого порядка с переменными коэффициентами.	6	3	3			
Тема 5.2. Детерминант Вронского и формула Лиувилля.	2	1	1			
Тема 5.3. Метод вариации постоянной.	2	1	1			
Раздел 6. Автономные системы	18	9	9			
Тема 6.1. Автономные системы дифференциальных уравнений.	4	2	2			
Тема 6.2. Положения равновесия.	4	2	2			
Тема 6.3. Замкнутые циклы.	2	1	1			
Тема 6.4. Фазовое пространство и фазовые траектории для нормальной системы линейных однородных уравнений с постоянными коэффициентами.	8	4	4			
Раздел 7. Граничные задачи	4	2	2			
Тема 7.1. Постановка граничных задач.	2	1	1			
Тема 7.2. Теоремы Штурма.	2	1	1			
Раздел 8. Непродолжаемые решения	8	4	4			

Тема 8.1. Непродолжаемые решения и их существование.	2	1	1			
Тема 8.2. Свойство непродолжаемого решения.	6	3	3			
Раздел 9. Теория устойчивости	16	8	8			
Тема 9.1. Устойчивость, определение устойчивости по Ляпунову и асимптотической устойчивости.	2	1	1			
Тема 9.2. Устойчивые многочлены и устойчивость решения уравнений n -ого порядка с постоянными коэффициентами.	4	2	2			
Тема 9.3. Устойчивость решения нормальной системы линейных уравнений n -ого порядка с постоянными коэффициентами.	6	3	3			
Тема 9.4. Теорема Ляпунова.	4	2	2			
Раздел 10. Гладкость решений дифференциальных уравнений по параметру и по начальным значениям.	8	4	4			
Тема 10.1. Непрерывная зависимость от параметра решений дифференциальных уравнений.	4	2	2			
Тема 10.2. Непрерывная зависимость от начальных значений решений дифференциальных уравнений.	4	2	2			

дифференциальных уравнений.						
ИТОГО	144	72	72			

Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Рекомендуемая литература:

Литература

1. **И. Г. Петровский.** Лекции по теории обыкновенных дифференциальных уравнений, М., «Наука», 1970.
2. **Л. С. Понтрягин.** Обыкновенные дифференциальные уравнения, М., «Наука», 1970.
3. **В. В. Степанов.** Курс дифференциальных уравнений, М., 1958.
4. **Л. Э. Эльсгольц.** Обыкновенные дифференциальные уравнения, М., Гостехиздат, 1957.
5. **А. Ф. Филиппов.** Сборник задач по обыкновенным дифференциальным уравнениям, М., «Наука», 1979.
6. **Н. М. Матвеев.** Сборник задач и упражнений по обыкновенным дифференциальным уравнениям, Минск, 1970.

а) Базовый учебник

И. Г. Петровский. Лекции по теории обыкновенных дифференциальных уравнений, М., «Наука», 1970.

б) Основная литература

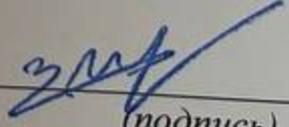
Л. С. Понтрягин. Обыкновенные дифференциальные уравнения, М., «Наука», 1970.
В. В. Степанов. Курс дифференциальных уравнений, М., 1958.

б) Дополнительная литература

Л. Э. Эльсгольц. Обыкновенные дифференциальные уравнения, М., Гостехиздат, 1957.
А. Ф. Филиппов. Сборник задач по обыкновенным дифференциальным уравнениям, М., «Наука», 1979.
Н. М. Матвеев. Сборник задач и упражнений по обыкновенным дифференциальным уравнениям, Минск, 1970.

Учебная программа одобрена кафедрой Математики и математического моделирования

Зав. кафедрой: Дарбинян А.А.


(подпись)