

**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

ГОУ ВПО Российско-Армянский (Славянский) университет

	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 <sup>1</sup>	M2	M3	M1	M2	M3		
<b>Вид учебной работы/контроля</b>								
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
<b>Экзамен/зачет (оценка итогового контроля)</b>								0.6
	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$

<sup>1</sup> 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
<b>III курс, I семестр</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>72</b>			
<b>Введение</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>			
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			
<b>Раздел 1. Дифференциальные уравнения первого порядка</b>	<b>18</b>	<b>9</b>	<b>9</b>			
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			
<b>Раздел 2. Теоремы существования и единственности</b>	<b>24</b>	<b>12</b>	<b>12</b>			
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			
<b>Раздел 3. Уравнения <math>n</math>–ого порядка с постоянными коэффициентами и системы уравнений</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>10</b>			
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			
<b>Раздел 4. Системы линейных уравнений <math>n</math>–ого порядка с переменными коэффициентами (общая теорема).</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>6</b>			
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			
<b>Раздел 5. Дифференциальные</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>5</b>			

<b>уравнения <math>n</math>-ого порядка с переменными коэффициентами.</b>						
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			
<b>Раздел 6. Автономные системы</b>	<b>18</b>	<b>9</b>	<b>9</b>			
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			
<b>Раздел 7. Граничные задачи</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>			
Тема 7.1. Постановка граничных задач.	2	1	1			
Тема 7.2. Теоремы Штурма.	2	1	1			
<b>Раздел 8. Непродолжаемые решения</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>			

Тема 8.1. Непродолжаемые решения и их существование.	2	1	1			
Тема 8.2. Свойство непродолжаемого решения.	6	3	3			
<b>Раздел 9. Теория устойчивости</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>8</b>			
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			
<b>Раздел 10. Гладкость решений дифференциальных уравнений по параметру и по начальным значениям.</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>			
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.						
<b>ИТОГО</b>	<b>144</b>	<b>72</b>	<b>72</b>			

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**

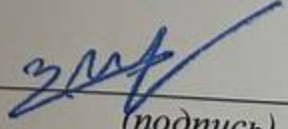
**Л. С. Понтрягин.** Обыкновенные дифференциальные уравнения, М., «Наука», 1970.  
**В. В. Степанов.** Курс дифференциальных уравнений, М., 1958.

**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)