

**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**



07 2023 г.

**Институт: Математики и Информатики**

**Кафедра: Математики и математического моделирования**

**Автор: канд. физ.-мат. наук, доцент Арутюнян Камо  
Вагаршакович**

***УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС***

**Дисциплина: Б1.В.ДВ.06.01 Уравнения математической  
физики**

Для бакалавриата:

**Специальность: 01.03.02 Прикладная математика и  
информатика**

**Направление: Прикладная математика и информатика**

**ЕРЕВАН**

## Структура и содержание УМКД

**Аннотация:** Предмет уравнения математической физики изучает дифференциальные уравнения, возникшие в результате математического моделирования разных задач естествознания. Целью предмета является знакомство с задачами математической физики, решение разных задач соответствующих этим уравнениям и способы изучения этих решений. Для этого предмета основой являются следующие предметы: «Математический анализ», «Алгебра и геометрия», «Дифференциальные уравнения», «Численные методы» и «Физика».

### Объем дисциплины и виды учебной работы по рабочему учебному плану

Виды учебной работы	Всего часов	Количество часов по семестрам							
		сем.	сем.	сем.	сем.	сем.	6 сем.	сем.	сем.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Общая трудоемкость изучения дисциплины по семестрам, в т. ч.:	108						108		
1.1. Аудиторные занятия, в т. ч.:	108						108		
1.1.1. Лекции	72						72		
1.1.2. Практические занятия, в т. ч.	36						36		
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 <sup>1</sup>	M2	M3	M1	M2	M3		
<b>Вид учебной работы/контроля</b>								
Контрольная работа					0.7	0.7		
Тест								
Курсовая работа								
Лабораторные работы								
Письменные домашние задания		0,3	0,3					
Эссе								
<i>Другие формы (опрос)</i>		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		
Вес итоговой оценки 1-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей								
Вес итоговой оценки 2-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей							0.5	
Вес итоговой оценки 3-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей т.д.							0.5	
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: уравнения математической физики**

**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, II семестр</b>						
<b>Введение</b>	<b>11</b>	<b>9</b>	<b>2</b>			
Представление о дифференциальных уравнениях с частными производными.	1	1	-			
Степень уравнения, решение. Линейные и квазилинейные уравнения.	1	1	-			
Приведение некоторых задач естествознания к соответствующим задачам математической физики.	2	2	-			
Вывод уравнения колебания струны.	2	1	1			
Вывод уравнения теплопроводности.	2	1	1			
Вывод уравнения Лапласа.	1	1	-			
Классификация уравнений второго порядка.	1	1	-			

Классификация уравнений второго порядка со многими переменными.	1	1	-			
<b>Раздел 1. Задача Коши, характеристики</b>	<b>13</b>	<b>9</b>	<b>4</b>			
Тема 1.1. Постановка задачи Коши для уравнений второго порядка.	3	2	1			
Тема 1.2. Корректность постановки задачи Коши. Необходимое условие корректности. Некорректные задачи (пример Адамара).	6	4	2			
Тема 1.3. Характеристики. Описание характеристических поверхностей для классических уравнений (волновых, теплопроводности, Лапласа).	3	2	1			
Тема 1.4. Теорема Коши – Ковалевской.	2	1				
<b>Раздел 2. Гиперболические уравнения</b>	<b>39</b>	<b>26</b>	<b>13</b>			
Тема 2.1. Задача Коши для волновых уравнений.	3	2	1			
Тема 2.2. Единственность решения задачи Коши в характеристическом конусе для волнового уравнения.	3	2	1			
Тема 2.3. Существование решения задачи Коши для волнового уравнения. Принцип Гюйгенса.	3	2	1			
Тема 2.4. Формула Кирхгофа для решения задачи Коши в трехмерном пространстве для волнового уравнения.	3	2	1			

Тема 2.5. Формула Пуассона на плоскости (в случае $n = 2$ ).	3	2	1			
Тема 2.6. Формула Д'Аламбера на координатной прямой(в случае $n = 1$ ).	3	2	1			
Тема 2.7. Постановка смешанной задачи для волнового уравнения.	3	2	1			
Тема 2.8. Решение первой краевой задачи для колебания струны.	3	2	1			
Тема 2.9. Решение первой краевой задачи для колебания струны методом Фурье.	3	2	1			
Тема 2.10. Единственность решения первой краевой задачи для волнового уравнения.	3	2	1			
Тема 2.11. Задачи, поставленные на характеристических поверхностях. Задача Гурса.	3	2	1			
Тема 2.12. Метод Римана для решения задачи Гурса.	3	2	1			
Тема 2.13.Решение неоднородной задачи.	3	2	1			
<b>Раздел 3. Параболические уравнения</b>	<b>14</b>	<b>9</b>	<b>5</b>			
Тема 3.1.Постановка основных задач для параболических уравнений.	2	2	1			
Тема 3.2.Принцип максимума для решения первой краевой задачи параболического уравнения.	3	2	1			
Тема 3.3.Решение первой краевой задачи методом Фурье для уравнения теплопроводности.	3	2	1			
Тема 3.4.Принцип максимума для решения задачи Коши для параболических уравнений, следствия.	3	2	1			
Тема 3.5.Формула Пуассона для решения задачи Коши для уравнения теплопроводности.	3	2	1			
<b>Раздел 4.Эллиптические уравнения</b>	<b>31</b>	<b>19</b>	<b>12</b>			
Тема4.1.Гармонические функции.	3	2	1			
Тема 4.2.Постановка граничных задач для уравнений Лапласа и Пуассона.	3	2	1			

Тема 4.3. Принцип максимума для гармонических функций.	3	2	2			
Тема 4.4. Формула Пуассона для решения задачи Дирихле для уравнения Лапласа в круге.	3	2	2			
Тема 4.5. Основные свойства гармонических функций: а) теорема о среднем значении, б) первая и вторая теоремы Гарнака, в) теорема Лиувилля, г) аналитичность, д) устранение особенности.	6	4	2			
Тема 4.6. Интегральное представление гармонических функций. Функция Грина, формула Грина.	6	4	2			
Тема 4.7. Построение функции Грина для гармонических функций в окружности (в случае $n = 2$ ) и в шаре (в случае $n = 3$ ).	6	4	2			
<b>ИТОГО</b>	<b>108</b>	<b>72</b>	<b>36</b>			

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

**Рекомендуемая литература:**

1. Петровский И. Г., Лекции об уравнениях с частными производными, М., 1961.
2. Соболев С. Л., Уравнения математической физики, М., 1966.
3. Владимиров В. С., Уравнения математической физики, М., 1967.
4. Михайлов В. П., Дифференциальные уравнения в частных производных, М., 1967.
5. Бицадзе А. В., Уравнения математической физики, М., 1976.
6. Тихонов А. Н., Самарский А. А., Уравнения математической физики, М., 1978.
7. Արարքցյան Բ. Բ., Շաղրազյան Ռ. Լ., Հովհաննիսյան Ա. Ա., Մաթեմատիկական Ֆիզիկայի հավասարումներ, Երևան, 1988:

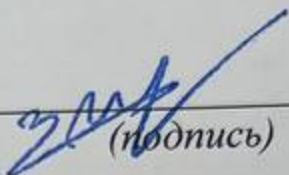
**а) Базовый учебник**

8. Петровский И. Г., Лекции об уравнениях с частными производными, М., 1961.
- б) Основная литература
9. Соболев С. Л., Уравнения математической физики, М., 1966.
10. Владимиров В. С., Уравнения математической физики, М., 1967.

*ГОУ ВПО Российско-Армянский (Славянский) университет*

**Учебная программа одобрена кафедрой Математики и математического моделирования**

**Зав. кафедрой: Дарбинян А.А.**

  
(подпись)