


**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 «Об УМКД 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: канд. физ.-мат. наук, доктор фил. наук, профессор
Аветисян Паргев Сергеевич**

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

Дисциплина: Б.О.17 Функциональный анализ

Для бакалавриата:

**Специальность: 01.03.02 Прикладная математика и
информатика**

Направление: Прикладная математика и информатика

ЕРЕВАН

Структура и содержание УМКД

1.Аннотация. Курс содержит изложение первоначальных основ функционального анализа и тех его направлений, которые непосредственно примыкают к прикладным задачам. Изложены: метод малого параметра, метод продолжения по параметру, приближенные (в частности, разностные) методы решения уравнений, метод Галеркина и метод конечных элементов (приближения сплайнами), элементы выпуклого анализа, метод монотонных операторов и другие вопросы

2.Требования к исходным уровням знаний и умений студентов

Студент должен владеть курсом Математического анализа и Алгебры

3. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

После прохождения дисциплины студент должен:

знать: свойства топологических и метрических пространств, свойства операторов и функционалов, действующих в этих пространствах.

4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы по учебному плану.

Виды учебной работы	Всего часов	Количество часов по семестрам	
		6 сем.	
1	2	3	4
1.1.1. Лекции	54	54	
1.1.2. Практические занятия, в т. ч.			
2. Форма итогового контроля: Экзамен/Зачет		зач.	

5. 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		
Тест								
Курсовая работа								
Лабораторные работы								
Письменные домашние задания			0,3					
Эссе								
<i>Работа студента в аудитории</i>			0,7					
<i>Другие формы (добавить)</i>								
<i>Другие формы (добавить)</i>								
Вес результирующей оценки текущего контроля в итоговых оценках промежуточных контролей						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								
Вес итоговой оценки 3-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей т.д.							1	
Вес результирующей оценки промежуточных контролей в результирующей оценке итогового контроля								1
Экзамен/зачет (оценка итогового контроля)								
	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$

¹ Учебный Модуль

6. Содержание дисциплины

6.1. Тематический план и трудоемкость аудиторных занятий (Модули, разделы дисциплины и виды занятий) по учебному плану

Разделы и темы дисциплины	Всего ак. часов	Лекц., ак. часов	Практ. занятия, ак. часов	Семинары, ак. часов	Лабор., ак. часов	Другие виды занятий, часов
1	3=4+5+6+7+8	4	5	6	7	8
Модуль 1. Метрические пространства						
Введение. Обобщение основных математических теорий и задач, которые привели к возникновению функционального анализа.	3	3				
Раздел 1. Метрические пространства.	16	16				
Тема 1.1. Основные теоретико-множественные понятия и определения. Операции над множествами. Отображения. Разбиение на классы. Эквивалентность множеств. Понятие мощности множеств. Упорядоченные множества.	4	4				
Тема 1.2. Определение и примеры метрических пространств. Основные примеры и понятия. Непрерывные	4	4				

<p>отображения метрических пространств. Изометрия. Сходимость. Открытые и замкнутые множества.</p>						
<p>Тема 1.3. Полные метрические пространства. Принцип сжимающих отображений и его применения. Определение и примеры полных метрических пространств. Теорема о вложенных шарах. Теорема Бэра. Принцип сжимающих отображений. Применение принципа сжимающих отображений в конечномерных пространствах, к существованию и единственности решения для некоторых типов дифференциальных и интегральных уравнений.</p>	4	4				
<p>Тема 1.4. Топологические пространства. Компактность в метрических пространствах. Определение и примеры топологических пространств. Аксиомы счетности и определмости. Понятие компактности. Непрерывные отображения компактных</p>	4	4				

пространств. Компактность и полная ограниченность. Предкомпактные подмножества. Теорема Арцела.						
Раздел 2. Нормированные пространства. Эвклидовы пространства.	13	13				
Тема 2.1. Линейные пространства. Выпуклые множества и выпуклые функционалы. Свойства и примеры линейных пространств. Выпуклые множества. Однородно-выпуклые функционалы. Теорема Хана-Банаха.	4	4				
Тема 2.2. Нормированные пространства. Определение и основные примеры нормированных пространств. Банаховы пространства.	4	4				
Тема 2.3. Эвклидовы пространства. Определение и примеры эвклидовых пространств. Ортогональные базисы. Неравенство Бесселя. Равенство Парсеваля. Полные эвклидовы пространства. Теорема Рисса-Фишера. Гильбертово пространство.	5	5				

Топологические линейные пространства.						
Модуль 2. Пространство линейных операторов						
Раздел 3. Линейные операторы и функционалы.	9	9				
Тема 3.1. Непрерывные линейные функционалы и сопряженное пространство. Непрерывные линейные функционалы на нормированных пространствах (новая формулировка). Сопряженное пространство и представления линейных функционалов в конкретных пространствах. Основные примеры.	4	4				
Тема 3.2. Пространство линейных ограниченных операторов. Определение и примеры линейных операторов. Непрерывность и ограниченность. Кольцо линейных ограниченных операторов. Обратный оператор. Теорема Банаха об обратном операторе (без доказательства). Некоторые следствия. Сопряженный	5	5				

оператор в евклидовом пространстве. Самосопряженные операторы. Спектр оператора. Резольвента.						
Раздел 4. Линейные интегральные уравнения.	13	13				
Тема 4.1. Основные определения и типы интегральных уравнений. Примеры задач, приводящих к интегральным уравнениям.	4	4				
Тема 4.2. Метод последовательных приближений. Интегральные уравнения с непрерывным ядром. Повторные ядра. Резольвента. Интегральные уравнения Вольтера.	4	4				
Тема 4.3. Теоремы Фредгольма. Интегральные уравнения с вырожденным ядром. Теоремы Фредгольма для интегральных уравнений с вырожденным и непрерывным ядром. Следствия из теоремы Фредгольма.	5	5				
ИТОГО	54	54				

7.1. Рекомендуемая литература:

1. Келли Дж.Л. Общая топология, «Наука», 1968г.
2. Колмогоров А.Н., Фомин С.В. Элементы теории функций и функционального анализа, «Наука», 1981г.
3. Канторович Л.В., Акилов Г.П. Функциональный анализ, «Наука», 1984г.
4. Рисс Ф., Секефальви-Надь. Лекции по функциональному анализу, «Мир», 1979г.
5. Ректорис К. Вариационные методы в математической физике и технике, «Мир», 1985г.
6. Ахиезер Н.И., Глазман И.М. Теория линейных операторов в гильбертовом пространстве, «Наука», 1966г.
7. Владимиров В.С. Уравнения математической физики, «Наука», 1976г.

а) Базовый учебник

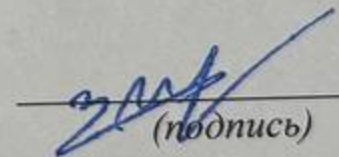
1. Колмогоров А.Н., Фомин С.В. Элементы теории функций и функционального анализа, «Наука», 1981г.

б) Основная литература

1. Колмогоров А.Н., Фомин С.В. Элементы теории функций и функционального анализа, «Наука», 1981г.
2. Канторович Л.В., Акилов Г.П. Функциональный анализ, «Наука», 1984г.
3. Рисс Ф., Секефальви-Надь. Лекции по функциональному анализу, «Мир», 1979г.

Учебная программа одобрена кафедрой Математики и математического моделирования

Зав. кафедрой: Дарбинян А.А.


(подпись)