

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

Составлен в соответствии с государственными требованиями к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по направлению 01.04.02 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: доктор физ.-мат. наук, профессор Маргарян Вачаган Николаевич

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

Дисциплина: Б1.О.07 Обобщенные функции и их применение

Для магистерских программ:

Магистерская программа: 01.04.02 Математическое моделирование
Код программы по ОККО

Направление: Прикладная математика и информатика
Название направления

ЕРЕВАН

Структура и содержание УМКД

1. Аннотация

В данном курсе изучаются пространство основных и обобщенных функций, обобщенную производную (по Соболеву, по Шварцу), интегральные представления дифференцируемых функций и теоремы вложения, прямое произведение, свертка и преобразование обобщенных функций, построение фундаментальных решений основных дифференциальных уравнений математической физики.

2. Взаимосвязь с другими дисциплинами специальности

При изучении дисциплины «Обобщенные функции и их применения» используются понятия и методы обыкновенных дифференциальных уравнений, уравнений с частными производными.

3. Требования к исходным уровням знаний и умений студентов

Дисциплина «Обобщенные функции и их применения» базируется на знаниях курса математического анализа, функционального анализа.

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

Виды учебной работы	Всего часов	Количество часов по семестрам			
		1 сем.	2 сем.	3 сем.	4 сем.
1	2	3	4	5	6
1. Общая трудоемкость изучения дисциплины по семестрам, в т. ч.:	36	36			
1.1. Аудиторные занятия, в т. ч.:	36	36			
1.1.1. Лекции	36	36			
1.1.2. Практические занятия, в т. ч.					
2. Форма итогового контроля: Экзамен/Зачет		Экз.			

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>Другие формы (опрос)</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								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

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	Лекции, ак. часов	Практ. занятия, ак. часов	Семинары, ак. часов	Лабор. ак. часов	Другие виды занятий, ак. часов
1	3=4+5+6+7+8	4	5	6	7	8
	36	36				
Раздел 1. Пространства C_0^∞	10	10				
Тема 1.1. О необходимости введения обобщенных функций, примеры.	1	1				
Тема 1.2. Пространство обобщенных функций C_0^∞ основных функций, примеры.	1	1				
Тема 1.3. Пространство обобщенных функций $(C_0^\infty)'$ и их свойства.	1	1				
Тема 1.4. Носитель обобщенной функции.	1	1				
Тема 1.5. Регулярные и сингулярные обобщенные функции: функция δ и ее сингулярность.	1	1				
Тема 1.6. Действия с обобщенными функциями.	1	1				
Тема 1.7. Обобщенная производная от обобщенной функции. Свойства обобщенной производной.	1	1				
Тема 1.8. Связь между обобщенной производной и производной функции. Применение обобщенной производной.	1	1				
Тема 1.9. Прямое произведение обобщенной функции.	1	1				
Тема 1.10. Свертка обобщенной функции.	1	1				
Раздел 2. Пространства S и S'.	8	8				
Тема 2.1. Класс S быстро убывающих функций Шварца.	1	1				

Свойства.						
Тема 2.2. Класс S' медленно возрастающих обобщенных функций. Свойства.	1	1				
Тема 2.3. Преобразования Фурье в S и S' и их свойства.	2	2				
Тема 2.4. Фундаментальное решение из класса S' .	1	1				
Тема 2.5. Фундаментальное решение для операторов: Лапласа; волнового оператора; оператора теплопроводности.	3	3				
Раздел 3. Пространства Соболева и интерполяционные неравенства	9	9				
Тема 3.1. Усреднение функции по Соболеву.	2	2				
Тема 3.2. Пространства $W_p^m(\Omega)$ и их свойства.	2	2				
Тема 3.3. Эквивалентные нормы в пространствах $W_p^m(\Omega)$.	2	2				
Тема 3.4. Теоремы вложения в $W_p^m(\Omega)$.	2	2				
Тема 3.5. Неравенства в классах $C^m(\Omega)$ и $W_p^m(\Omega)$. Неравенства типа Шаудера.	1	1				
Раздел 4. Фундаментальные и обобщенные решения.	9	9				
Тема 4.1. Обобщенное решение для линейного дифференциального оператора.	2	2				
Тема 4.2. Фундаментальные решения и их свойства.	1	1				
Тема 4.3. Решение неоднородного уравнения с помощью фундаментального решения.	1	1				
Тема 4.4. Построение	3	3				

фундаментального решения: для линейного дифференциального оператора с постоянными коэффициентами; для оператора теплопроводности; для оператора Лапласа; для волнового оператора.						
Тема 4.5. Получение формул Кирхгофа, Пуассона и Д`Аламбера с помощью фундаментальных решений.	2	2				
ИТОГО	36	36				

Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Рекомендуемая литература:

ЛИТЕРАТУРА.

- 1.О.В. Бесов, В.П. Ильин, С.М. Никольский. Интегральные представления функций и теоремы вложения.- М., Наука, 1975
- 2.S. Agmon. Lectures on Elliptic Boundary Value Problems.- D. van Norstrand C., Princeton, 1965.
- 3.В.С. Владимиров. Уравнения математической физики.- М., Наука ,1971.
- 4.Л. Хермандер. Линейные дифференциальные операторы с частными производными.- М., Мир, 1965.
- 5.Л. Хермандер. Анализ линейных дифференциальных операторов с частными производными, т.1 (Теория распределений и анализ Фурье).- М., Мир, 1986.
- 6.В.С. Владимиров. Обобщенные функции в математической физике.- М., Наука, 1979.

а) Базовый учебник*

- 1.О.В. Бесов, В.П. Ильин, С.М. Никольский. Интегральные представления функций и теоремы вложения.- М., Наука, 1975

б) Основная литература

- 3.В.С. Владимиров. Уравнения математической физики.- М., Наука ,1971.
- 4.Л. Хермандер. Линейные дифференциальные операторы с частными производными.- М., Мир, 1965.
- 5.Л. Хермандер. Анализ линейных дифференциальных операторов с частными производными, т.1 (Теория распределений и анализ Фурье).- М., Мир, 1986.
- 6.В.С. Владимиров. Обобщенные функции в математической физике.- М., Наука, 1979.

б) Дополнительная литература

- 2.S. Agmon. Lectures on Elliptic Boundary Value Problems.- D. van Norstrand C., Princeton, 1965.

ГОУ ВПО Российско-Армянский (Славянский) университет

Учебная программа одобрена кафедрой Математики и математического моделирования

Зав. кафедрой: Дарбинян А.А.


(подпись)