

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ, КУЛЬТУРЫ И СПОРТА РА
ГООУ ВПО РОССИЙСКО-АРМЯНСКИЙ (СЛАВЯНСКИЙ) УНИВЕРСИТЕТ

Составлена в соответствии с федеральными
Государственными требованиями к структуре
основной профессиональной образовательной
программы послевузовского профессионального
образования (аспирантура)



Институт: Математики и информатики
Кафедра: Математики и математического моделирования

Учебная программа подготовки аспиранта и соискателя
ДИСЦИПЛИНА: 2.1.1 Обобщенные функции и их применения в
математическом моделировании

наименование дисциплины (модуля) по учебному плану подготовки аспиранта

1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы
программ *наименование научной специальности*
-Шифр

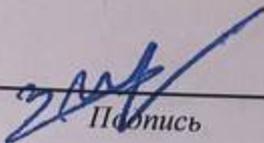
Программа одобрена на заседании
кафедры

протокол № 10 от 17.07.2023 г.

Утверждена Ученым Советом ИМИ

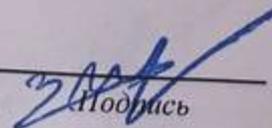
протокол № 15 от 18.07.2023 г.

Заведующий кафедрой


Подпись

А.А. Дарбинян, канд. физ.-мат. наук
И.О.Ф, ученая степень, звание

Разработчик программы


Подпись

А.А. Дарбинян, канд. физ.-мат. наук
И.О.Ф, ученая степень, звание

Ереван 2023

Общие положения

Настоящая рабочая программа обязательной дисциплины (модуля) **«Обобщенные функции и их применения в математическом моделировании»** образовательной программы послевузовского профессионального образования (ООП ППО) ориентирована на аспирантов университета, уже прослушавших общие и специальные курсы по математическому анализу, аналитической геометрии, линейной алгебре, теоретической физике, математической физике, комплексному анализу.

1. Цели изучения дисциплины (модуля)

Данная дисциплина **«Обобщенные функции и их применения в математическом моделировании»** предназначена для того чтобы ознакомить студентов с понятием обобщенной функции и его применение для исследования на разрешимость дифференциальных уравнений с частными производными.

Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования (аспирантура)

Данная учебная дисциплина входит в раздел «Б1. Блок 1 «Дисциплины (модули)». Б1.В Вариативная часть. Б1.В.ДВ. Дисциплины по выбору» ФГОС ВО по специальности 1.2.2. (Б.13.05) Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ. Б1.В.ВД.02.01. Дисциплина "Обобщенные функции и их применения в математическом моделировании" базируется на дисциплинах "Математический анализ", "Алгебра", "Геометрия", "Дифференциальные уравнения", "Программирование", "Математическая физика", "Методы оптимизации" предыдущей ступени образования. Освоение дисциплины необходимо как предшествующее научно- исследовательской работе.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

Аспирант должен

-Знать:

основные идеи, лежащие в основе обобщенных функций, их роль в современной математике.

- Уметь:

ориентироваться в потоке информации о математических моделях, уметь их практически применить к конкретным задачам.

- Владеть:

к самостоятельному построению алгоритма и его анализу.

3. Объем дисциплины (модуля) и количество учебных часов

Вид учебной работы	Кол-во зачетных единиц*/уч.часов
Аудиторные занятия	22
Лекции (минимальный объем теоретических знаний)	6
Семинар	16
Практические занятия	-
Другие виды учебной работы (авторский курс, учитывающий результаты исследований научных школ Университета, в т.ч. региональных)	-
Формы текущего контроля успеваемости аспирантов	-
Внеаудиторные занятия:	
Самостоятельная работа аспиранта	50
ИТОГО	72
Вид итогового контроля	Составляющая экзамена кандидатского минимума зачет

4. Содержание дисциплины (модуля)

4.1 Содержание лекционных занятий

№ п/п	Содержание	Кол-во уч. часов
1	Пространство обобщенных функций $(C_0^\infty)'$ и их свойства.	2
2	Класс S быстро убывающих функций Шварца. Свойства. Класс S' медленно возрастающих обобщенных функций. Свойства.	2
3	Пространства Соболева и интерполяционные неравенства. Усреднение функции по Соболеву.	2
Всего:		6

4.2 Содержание семинарских занятий

№ п/п	Содержание	Кол-во уч. часов
1	Обобщенная производная от обобщенной функции. Свойства обобщенной производной.	2
2	Прямое произведение обобщенной функции. Свертка обобщенной функции.	2

3	Пространства $W_p^m(\Omega)$ и их свойства. Эквивалентные нормы в пространствах $W_p^m(\Omega)$.	2
4	Обобщенное решение для линейного дифференциального оператора.	2
5	Фундаментальные решения и их свойства.	2
6	Решение неоднородного уравнения с помощью фундаментального решения.	2
7	Построение фундаментального решения: для линейного дифференциального оператора с постоянными коэффициентами; для оператора теплопроводности; для оператора Лапласа; для волнового оператора.	2
8	Получение формул Кирхгофа, Пуассона и Д'Аламбера с помощью фундаментальных решений.	2
Всего:		16

4.3 Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены учебным планом

4.4 Другие виды учебной работы

Другие виды учебной работы не предусмотрены учебным планом.

4.5 Самостоятельная работа аспиранта

№ п/п	Виды самостоятельной работы	Кол-во уч. часов
1	Доклады	10
2	Статьи	15
3	Научные семинары	10
4	Конференция	15
Всего:		50

5 Перечень контрольных мероприятий и вопросы к экзаменам кандидатского минимума

Перечень вопросов к экзаменам кандидатского минимума:

1. Математические модели физических задач. Математические модели физических задач, приводящие к уравнениям математической физики. Основные уравнения математической физики; постановки задач. Корректно и некорректно поставленные задачи.

2. Обобщенное решение краевых задач для эллиптических уравнений. Дивергентная форма записи эллиптического оператора. Понятие об обобщенном решении. Основные свойства гармонических функций (формулы Грина, теоремы о среднем, принцип максимума). Фундаментальное решение и функция Грина для уравнения Лапласа.

3. Задача Коши. Задача Коши для уравнения теплопроводности и уравнения колебаний (в одномерном и многомерном случаях).

4. Фундаментальные решения. Характеристики. Понятие об обобщенных решениях. Обобщенные решения смешанных задач для уравнений параболического и гиперболического типов; существование, единственность и непрерывная зависимость от данных задачи. Теорема Стеклова о разложении в ряд Фурье по собственным функциям задачи Штурма – Лиувилля.

6 Образовательные технологии

В процессе обучения применяются следующие образовательные технологии:

1. Сопровождение лекций показом визуального материала.
2. Проведение лекций с использованием интерактивных методов обучения.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Учебно-методические и библиотечно-информационные ресурсы обеспечивают учебный процесс и гарантируют качественное освоение аспирантом образовательной программы. Университет располагает обширной библиотекой, включающей научно-математическую литературу, научные журналы и труды научно-практических конференций по основополагающим проблемам науки и практики математики.

7.1. Основная 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.

7.2. Дополнительная литература

1. Л.Хермандер. Анализ линейных дифференциальных операторов с частными производными, т.1 (Теория распределений и анализ Фурье).- М., Мир, 1986.

2. В.С. Владимиров. Обобщенные функции в математической физике.- М., Наука, 1979.
3. D.Kincaid and W.Cheney. Numerical Analysis.-Brooks/Cole Publishing Co., CA, 1991.

1. 7.3. Интернет-ресурсы

Scopus - scopus.com

Единое образовательное окно - <http://window.edu.ru/>

Методы вычислительной математики -

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=255

Общероссийский математический портал - <http://www.mathnet.ru/>

8 Материально-техническое обеспечение

Освоение дисциплины "Обобщенные функции и их применения в математическом моделировании" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения: аудиторный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 20 рабочих мест студентов.