

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

ОШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ОТДЕЛ PhD ДОКТОРАНТУРЫ

«Утвержден»
на заседании отдела PhD докторантury ОшГУ,
протокол №1 от 26.09.22

Зав. отделом PhD докторантury,

д.т.н., профессор:

И.Г. Кенжаев

**УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА
PhD ДОКТОРАНТЫ
(СИЛЛАБУС)**

Дисциплина: Интегральные уравнения и методы их решения

Направления: 510100 «Математика»

Расчет часов по учебному плану

Интегральные уравнения и методы их решения	Количество часов				СР	Отчетность		
	Всего	Аудиторные занятия						
		Всего ауд.	Лекции	Лабор.				
1 курс, 2 сем.	150 часов 5 кредитов	45	18	27	105	Экзамен		

Учебная программа (силлабус) составлена на основе Государственного образовательного стандарта по специальности 510100 “Математика” для PhD докторантов.

Составитель: д.ф.-м.н., профессор

Сопуев А.

Сведения о преподавателей

Лектор-преподаватель:

Сопуев Адахимжан Сопуевич – д.ф.-м.н., профессор каф. Информационных систем и программирования МИТФ ОшГУ, общий стаж работы – 46 лет, образование – высшее, закончил физико-математический факультет ОГПИ в 1975 г. Рабочий телефон: 03222-5-62-42, Рабочее место: 723500. Главный корпус ОшГУ, ул. Ленина, 331, каб. 321. Мобильный телефон: 0773-50-00-54 E-mail: sopuev@mail.ru

Контактная информация:

Лекционные занятия проводятся в Мультимедийном лекционном классе (ауд. 328), лабораторные занятия в компьютерных классах 302, 303, где осваиваются навыки работы с различными пакетами программ.

Дежурство преподавателя проводится в аудитории 328 по понедельникам с 16⁰⁰ до 18⁰⁰.

1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины являются получение теоретических знаний и практических навыков для решения интегральных уравнений, нахождение достаточных условий, обеспечивающие существования решения.

Задачи дисциплины:

- *овладение навыков исследования доказательства существования решения интегральных уравнений;*
- *освоение методов приближенного решения интегральных уравнений;*
- *формировать умение применять построения резольвенты, функции Грина и оценивания ядра интегрального уравнения.*

2. Технологическая карта

Всего	Ауд. с часы	СР	1 модуль (73 ч., 30 б.)				2 модуль (77 ч., 30 б.)				Итоговый контроль (ИК) (30 б.)				Всего	
			Ауд. ч.		СР	1 рубежный контроль (РК1)	Ауд. ч.		СР	2 рубежный контроль (РК2)	Лекция	Лаборатория	СР	Итоговый контроль (ИК)		
			Лекция	Лаборатория		Лекция	Лаборатория	СР		Лекция	Лаборатория	СР	Итоговый контроль (ИК)	Поощрительные баллы		
150	45	105	9	14	50		9	13	55							
Баллы		30	30	30	30 б.		30	30	30	30 б.	30	30	30	30 б.	10 б	100
Модули и результаты итоговых контролей			TK=(Лек+Пр+СР)/3, M1=(TK1+TK2+ИК1)/3				TK=(Лек+Пр+СР)/3, M2=(TK3+TK4+ИК2)/3				ИК=(Лек+Пр+СР)/3, Экз=M1+M2+ИК+П					

Ауд. – аудитория, ТК – текущий контроль, М – модули, СР – самостоятельная работа диссертанта, РК – рубежный контроль, ИК – итоговый контроль, П – поощрительный балл.

3. Тематический план лекционного занятия

№	Наименование разделов, модулей и тем	К-во часов
Модуль 1		
1	Классификация линейных интегральных уравнений. Понятие интегрального оператора и его свойства	1
2	Интегральное уравнение Абеля и его обобщения	1
3	Связь между линейными дифференциальными уравнениями и интегральными уравнениями Вольтерра	1
4	Решение интегрального уравнения Вольтерра 2-го рода с помощью резольвенты	1
5	Нахождение резольвенты в случае, когда ядро представляет собой многочлен	1
6	Эйлеровы интегралы. Гамма-функция и его применение. Бета-функция и его свойства	1
7	Решение уравнения Фредгольма 2-го рода методом определителей Фредгольма	1
8	Решение уравнения Фредгольма 2-го рода с помощью итерированных ядер	1
9	Решение уравнения Фредгольма 2-го рода с вырожденным ядром	1
Модуль 2		
10	Характеристические числа и собственные функции	1
11	Неоднородные симметричные уравнения	1
12	Интегральные уравнения Фредгольма с ядрами, зависящими от разности аргументов	1
13	Альтернатива Фредгольма	1
14	Построение функции Грина для обыкновенных дифференциальных уравнений	1
15	Методы построения функции Грина	1
16	Применение функции Грина для решения краевых задач	1
17	Краевые задачи, содержащие параметр, и сведение их к интегральным уравнениям	1
18	Интегральные уравнения с симметричным ядром	1

4. Тематический план практических занятий

№	Наименование разделов, модулей, темы и учебных вопросов	К-во часов
Модуль 1		
1	Примеры классификации линейных интегральных уравнений.	1
2	Примеры интегральных операторов	1
3	Решение интегральных уравнений Абеля	1
4	Решение обобщенного интегрального уравнения Абеля	1
5	Сведение линейных дифференциальных уравнений 2-го порядка к интегральному уравнению Вольтерра	1
6	Сведение линейных дифференциальных уравнений n-го порядка к интегральному уравнению Вольтерра	1
7	Решение интегрального уравнения Вольтерра 2-го рода методом последовательных приближений	1
8	Решение интегрального уравнения Вольтерра 2-го рода с помощью резольвенты	1

9	Методы построения резольвенты и его свойства	1
10	Нахождение резольвенты в случае, когда ядро представляет собой многочлен	1
11	Эйлеровы интегралы. Гамма-функция и его применение	1
12	Бета-функция и его свойства	1
13	Решение уравнения Фредгольма 2-го рода методом определителей Фредгольма	1
14	Решение уравнения Фредгольма 2-го рода с помощью итерированных ядер	1
Модуль 2		
15	Решение уравнения Фредгольма 2-го рода с вырожденным ядром	1
16	Характеристические числа и собственные функции	1
17	Решение неоднородных симметричных уравнений	1
18	Интегральные уравнения Фредгольма с ядрами, зависящими от разности аргументов	1
19	Использование альтернативы Фредгольма	1
20	Построение функции Грина для обыкновенных дифференциальных уравнений 2-го порядка	1
21	Построение функции Грина для обыкновенных дифференциальных уравнений 3-го порядка	1
22	Построение функции Грина для обыкновенных дифференциальных уравнений 4-го порядка	1
23	Применение функции Грина для решения краевых задач	1
24	Краевые задачи, содержащие параметр	1
25	Сведение краевых задач к интегральному уравнению	1
26	Решение интегральных уравнений сведением к краевым задачам	1
27	Решение интегральных уравнений с симметричным ядром	1

5. Литература

1. Краснов М.Л., Киселев А.И., Макаренко Г.И. Интегральные уравнения: Задачи и примеры с подробными решениями: Учебное пособие. - М.: Едиториал УРСС, 2003. - 192 с.
2. Ловит У.В. Линейные интегральные уравнения. - М.: Едиториал УРСС, 2009. - 232 с.
3. Лизоркин П.И. Курс дифференциальных и интегральных уравнений. – М.: Наука, 1981. - 384 с.
4. Привалов И.И. Интегральные уравнения. М.: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2017. - 253 с.
5. Голосков Д.П. Курс математической физики с использованием пакета Maple. СПб.: Лань, 2015. - 576 с.
6. Полянин А.Д. Справочник по интегральным уравнениям: справ. / А.Д. Полянин, А.В. Манжиров. М.: Физматлит, 2003. - 608 с.

Содержание

1. Цели и задачи дисциплины	2
2. Технологическая карта.....	2
3. Тематический план лекционного занятия.....	3
4. Тематический план практических занятий	3
5. Литература.....	4