

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 30.10.2023 14:02:17
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad36

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Факультет
Кафедра

Математики и информационных технологий
Фундаментальной математики

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

дисциплина ***Б1.В.ДВ.01.01 Приложения дифференциальных уравнений***

часть, формируемая участниками образовательных отношений

Направление

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
код наименование направления

Программа

Математика, Информатика

Форма обучения

Очная

Для поступивших на обучение в
2023 г.

Стерлитамак 2023

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-1. Способен разрабатывать образовательные программы по предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	ПК-1.1. Понимает преподаваемый предмет в пределах требований федеральных государственных образовательных стандартов и основной общеобразовательной программы	Обучающийся должен знать: преподаваемый предмет в пределах требований федеральных государственных образовательных стандартов и основной общеобразовательной программы; методику преподавания учебного предмета, психолого-педагогические основы и современные образовательные технологии; требования к образовательным программам по предметам образовательных стандартов
	ПК-1.2. Способен разрабатывать образовательные программы по предметам в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов	Обучающийся должен уметь: разрабатывать образовательные программы по предметам в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов
	ПК-1.3. Реализует дидактические и методические приемы разработки образовательных программ по предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	Обучающийся должен владеть: дидактическими и методическими приемами разработки образовательных программ по предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Цели изучения дисциплины:

1. Сформировать у будущих специалистов современные теоретические знания в области теории линейных интегральных операторов и линейных функционалов, практические навыки в решении и исследовании основных типов уравнений и краевых задач, связанных с ними.
2. Ознакомить студентов с соответствующими приложениями этой теории в математической физике.
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся).

Дисциплина «Приложения дифференциальных уравнений» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 5 курсе в 9, 10 семестрах

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 7 зач. ед., 252 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	252
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	32
практических (семинарских)	64
другие формы контактной работы (ФКР)	1,4
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	34,8
зачет	
экзамен	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	119,8

Формы контроля	Семестры
зачет	9
экзамен	10

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ п/п	Наименование раздела / темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
		Контактная работа с преподавателем			СР
		Лек	Пр/Сем	Лаб	
1	Основные и обобщенные функции	4	12	0	18
1.1	Пространство основных функций D и пространство обобщенных функций D'	1	4	0	6
1.2	Дифференцирование обобщенных функций	1	4	0	6
1.3	Прямое произведение и свертка обобщенных функций	2	4	0	6
2	Обобщенные функции медленного роста	4	8	0	12
2.1	Пространство основных функций J , пространство обобщенных функций медленного роста J'	2	4	0	6
2.2	Преобразование Фурье обобщенных	2	4	0	6

	функций медленного роста				
3	Фундаментальные решения линейных дифференциальных операторов	4	8	0	14
3.1	Фундаментальные решения линейных дифференциальных операторов с обыкновенными производными	2	4	0	6
3.2	Фундаментальные решения оператора теплопроводности, волнового оператора и оператора Лапласа	2	4	0	8
4	Обобщенные решения дифференциальных уравнений и обобщенные производные	4	8	0	16
4.1	Обобщенные решения дифференциальных уравнений. Два способа введения обобщенного решения	2	4	0	8
4.2	Обобщенные производные в смысле Соболева и их свойства	2	4	0	8
5	Пространства Соболева и их свойства	10	16	0	38
5.1	Пространство Соболева $W_2^1(\Omega)$ и его полнота	2	4	0	6
5.2	Пространство Соболева $W_2^1 \setminus \lim_{\epsilon \rightarrow 0}(\Omega)$ и его эквивалентная нормировка. Неравенство Фридриха. Средние функции и их свойства.	2	4	0	8
5.3	Граничные свойства функций из пространств Соболева $W_2^1(\Omega)$, $W_2^1 \setminus \lim_{\epsilon \rightarrow 0}(\Omega)$. Формула интегрирования по частям.	2	2	0	8
5.4	Основные понятия о продолжении функций из пространств Соболева на более широкую область с сохранением класса. Неравенство Пуанкаре	2	2	0	8
5.5	Компактность вложения ограниченного множества из $W_2^1(\Omega)$ в $L_2(\Omega)$. О компактности множества следов функций из $W_2^1 \setminus \lim_{\epsilon \rightarrow 0}(\Omega)$.	2	4	0	8
6	Обобщенные решения краевых и смешанных задач для основных уравнений математической физики	6	12	0	21,8
6.1	Теоремы существования и единственности обобщенных решений основных краевых задач для эллиптического уравнения	2	4	0	8
6.2	Существование и единственность обобщенного решения смешанных задач для гиперболического уравнения	2	4	0	7
6.3	Существование и единственность обобщенного решения смешанных задач для параболического уравнения	2	4	0	6,8
	Итого	32	64	0	119,8

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс практических/семинарских занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Основные и обобщенные функции	
1.1	Пространство основных функций D и пространство обобщенных функций D'	Пространство основных функций D и пространство обобщенных функций D' .
1.2	Дифференцирование обобщенных функций	Дифференцирование обобщенных функций
1.3	Прямое произведение и свертка обобщенных функций	Определение прямого произведения, свойства прямого произведения, свертка обобщенных функций, свойства свертки, существование свертки, регуляризация обобщенных функций
2	Обобщенные функции медленного роста	
2.1	Пространство основных функций J , пространство обобщенных функций медленного роста J'	Пространство основных функций J , пространство обобщенных функций медленного роста J' , примеры о.ф. медленного роста, прямое произведение о.ф. медленного роста, свертка о.ф. медленного роста.
2.2	Преобразование Фурье обобщенных функций медленного роста	Преобразование Фурье основных функций из J , преобразование Фурье о.ф. из J' , свойства преобразования Фурье, преобразование Фурье о.ф. с компактным носителем, преобразование Фурье свертки.
3	Фундаментальные решения линейных дифференциальных операторов	
3.1	Фундаментальные решения линейных дифференциальных операторов с обыкновенными производными	Фундаментальные решения линейных дифференциальных операторов с обыкновенными производными. Примеры. Метод спуска.
3.2	Фундаментальные решения оператора теплопроводности, волнового оператора и оператора Лапласа	Определение и построение фундаментальных решений оператора теплопроводности, волнового оператора и оператора Лапласа.
4	Обобщенные решения дифференциальных уравнений и обобщенные производные	
4.1	Обобщенные решения дифференциальных уравнений. Два способа введения обобщенного решения	Обобщенные решения дифференциальных уравнений. Два способа введения обобщенного решения: достоинства и недостатки.
4.2	Обобщенные производные в смысле Соболева и их свойства	Определение обобщенных производных в смысле Соболева и их свойства. Отличия классических и обобщенных производных.
5	Пространства Соболева и их свойства	
5.1	Пространство Соболева $W_2^1(\Omega)$ и его полнота	Пространство Соболева $W_2^1(\Omega)$, гильбертова структура пространства. Теорема о полноте пространства $W_2^1(\Omega)$. Пространство $W_2^1(\Omega)$
5.2	Пространство Соболева $W_2^1 \setminus \lim_{\rightarrow} \{0\}(\Omega)$ и его эквивалентная нормировка.	Пространство Соболева $W_2^1 \setminus \lim_{\rightarrow} \{0\}(\Omega)$ и его эквивалентная нормировка. Неравенство Фридрихса. Средние

	Неравенство Фридриха. Средние функции и их свойства.	функции и их свойства: бесконечная дифференцируемость, сходимости в норме L_p , перестановочность операции дифференцирования и усреднения. Ядро усреднения и его свойства.
5.3	Граничные свойства функций из пространств Соболева $W_2^1(\Omega)$, $W_2^1 \setminus \{0\}(\Omega)$. Формула интегрирования по частям.	Понятие следа, теоремы о следах функций из пространств Соболева $W_2^1(\Omega)$, $W_2^1 \setminus \{0\}(\Omega)$. Формула интегрирования по частям.
5.4	Основные понятия о продолжении функций из пространств Соболева на более широкую область с сохранением класса. Неравенство Пуанкаре	Основные понятия о продолжении функций из пространств Соболева на более широкую область с сохранением класса. Примеры построения продолжений. Неравенство Пуанкаре.
5.5	Компактность вложения ограниченного множества из $W_2^1(\Omega)$ в $L_2(\Omega)$. О компактности множества следов функций из $W_2^1 \setminus \{0\}(\Omega)$.	Теоремы о компактности вложения ограниченного множества из $W_2^1(\Omega)$ в $W_2^1 \setminus \{0\}(\Omega)$, о компактности множества следов функций из $W_2^1(\Omega)$. Примеры.
6	Обобщенные решения краевых и смешанных задач для основных уравнений математической физики	
6.1	Теоремы существования и единственности обобщенных решений основных краевых задач для эллиптического уравнения	Доказательство теорем существования и единственности обобщенного решения задачи Дирихле и третьей краевой задачи для эллиптического уравнения на основе теоремы Риса.
6.2	Существование и единственность обобщенного решения смешанных задач для гиперболического уравнения	Построение обобщенного решения начально-краевой задачи для гиперболического уравнения методом Галеркина. Доказательство теорем существования и единственности.
6.3	Существование и единственность обобщенного решения смешанных задач для параболического уравнения	Построение обобщенного решения начально-краевой задачи для параболического уравнения методом Галеркина. Доказательство теорем существования и единственности.

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Основные и обобщенные функции	
1.1	Пространство основных функций D и пространство обобщенных функций D'	Пространство основных функций D и пространство обобщенных функций D'
1.2	Дифференцирование обобщенных функций	Дифференцирование обобщенных функций
1.3	Прямое произведение и свертка обобщенных функций	Определение прямого произведения, свойства прямого произведения, свертка обобщенных функций, свойства свертки, существование свертки, регуляризация обобщенных функций.
2	Обобщенные функции медленного роста	

2.1	Пространство основных функций J , пространство обобщенных функций медленного роста J'	Пространство основных функций J , пространство обобщенных функций медленного роста J' , примеры о.ф. медленного роста, прямое произведение о.ф. медленного роста, свертка о.ф. медленного роста.
2.2	Преобразование Фурье обобщенных функций медленного роста	Преобразование Фурье основных функций из J , преобразование Фурье о.ф. из J' , свойства преобразования Фурье, преобразование Фурье о.ф. с компактным носителем, преобразование Фурье свертки.
3	Фундаментальные решения линейных дифференциальных операторов	
3.1	Фундаментальные решения линейных дифференциальных операторов с обыкновенными производными	Фундаментальные решения линейных дифференциальных операторов с обыкновенными производными. Примеры. Метод спуска.
3.2	Фундаментальные решения оператора теплопроводности, волнового оператора и оператора Лапласа	Определение и построение фундаментальных решений оператора теплопроводности, волнового оператора и оператора Лапласа.
4	Обобщенные решения дифференциальных уравнений и обобщенные производные	
4.1	Обобщенные решения дифференциальных уравнений. Два способа введения обобщенного решения	Обобщенные решения дифференциальных уравнений. Два способа введения обобщенного решения: достоинства и недостатки.
4.2	Обобщенные производные в смысле Соболева и их свойства	Определение обобщенных производных в смысле Соболева и их свойства. Отличия классических и обобщенных производных.
5	Пространства Соболева и их свойства	
5.1	Пространство Соболева $W_2^1(\Omega)$ и его полнота	Пространство Соболева $W_2^1(\Omega)$, гильбертова структура пространства. Теорема о полноте пространства $W_2^1(\Omega)$. Пространство $W_2^1(\Omega)$.
5.2	Пространство Соболева $W_2^1 \setminus \lim_{\rightarrow} \{0\}(\Omega)$ и его эквивалентная нормировка. Неравенство Фридриха. Средние функции и их свойства.	Пространство Соболева $W_2^1 \setminus \lim_{\rightarrow} \{0\}(\Omega)$ и его эквивалентная нормировка. Неравенство Фридрихса. Средние функции и их свойства: бесконечная дифференцируемость, сходимости в норме L_p , перестановочность операции дифференцирования и усреднения. Ядро усреднения и его свойства.
5.3	Граничные свойства функций из пространств Соболева $W_2^1(\Omega)$, $W_2^1 \setminus \lim_{\rightarrow} \{0\}(\Omega)$. Формула интегрирования по частям.	Понятие следа, теоремы о следах функций из пространств Соболева $W_2^1(\Omega)$, $W_2^1 \setminus \lim_{\rightarrow} \{0\}(\Omega)$. Формула интегрирования по частям.
5.4	Основные понятия о продолжении функций из пространств Соболева на более широкую область с сохранением класса. Неравенство Пуанкаре	Основные понятия о продолжении функций из пространств Соболева на более широкую область с сохранением класса. Примеры построения продолжений. Неравенство Пуанкаре.
5.5	Компактность вложения	Теоремы о компактности вложения

	ограниченного множества из $W_2^1(\Omega)$ в $L_2(\Omega)$. О компактности множества следов функций из $W_2^1 \setminus \{0\}(\Omega)$.	ограниченного множества из $W_2^1(\Omega)$ в $W_2^1 \setminus \{0\}(\Omega)$, о компактности множества следов функций из $W_2^1(\Omega)$. Примеры.
6	Обобщенные решения краевых и смешанных задач для основных уравнений математической физики	
6.1	Теоремы существования и единственности обобщенных решений основных краевых задач для эллиптического уравнения	Построение обобщенного решения начально-краевой задачи для гиперболического уравнения методом Галеркина. Доказательство теорем существования и единственности.
6.2	Существование и единственность обобщенного решения смешанных задач для гиперболического уравнения	Построение обобщенного решения начально-краевой задачи для гиперболического уравнения методом Галеркина. Доказательство теорем существования и единственности.
6.3	Существование и единственность обобщенного решения смешанных задач для параболического уравнения	Построение обобщенного решения начально-краевой задачи для параболического уравнения методом Галеркина. Доказательство теорем существования и единственности.