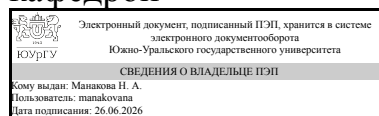


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



Н. А. Манакова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М0.07 Устойчивость решений уравнений соболевского типа
для направления 01.04.01 Математика

уровень Магистратура

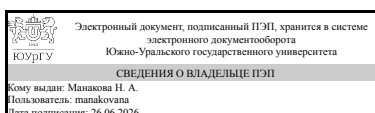
магистерская программа Неклассические уравнения математической физики

форма обучения очная

кафедра-разработчик Уравнения математической физики

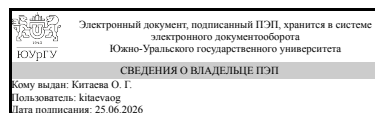
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.01 Математика, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.01.2018 № 12

Зав.кафедрой разработчика,
д.физ.-мат.н., проф.



Н. А. Манакова

Разработчик программы,
к.физ.-мат.н., доц., доцент



О. Г. Китаева

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является развитие общекультурных и профессиональных компетенций студента, необходимых в дальнейшей научной и профессиональной деятельности. Студент, освоивший программу дисциплины, готов решать следующие задачи: приложение абстрактной теории устойчивости полулинейных уравнений соболевского типа к исследованию начально-краевых задач для уравнений математической физики; применение фундаментальных математических знаний и творческих навыков для быстрой адаптации к новым задачам, возникающим в процессе развития вычислительной техники и математических методов, к росту сложности математических алгоритмов и моделей, к необходимости быстрого принятия решений в новых ситуациях.

Краткое содержание дисциплины

Относительно спектральная теорема. Экспоненциальные дихотомии и ограниченные решения. Введение в теорию полулинейных уравнений соболевского типа. Метод Адамара-Перрона. Метод функции Ляпунова

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способность к интенсивной научно-исследовательской работе	Знает: основные понятия и методы курса, основные типы уравнений соболевского типа Умеет: корректно выбирать методы исследования на основании поставленной задачи Имеет практический опыт: исследования устойчивости вырожденных моделей математической физики

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Спектральная теория дифференциальных операторов	Уравнения соболевского типа на графах

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Спектральная теория дифференциальных операторов	Знает: основные функциональные пространства, свойства дифференциальных операторов Умеет: исследовать свойства дифференциальных операторов, находить собственные функции и собственные значения операторов Имеет практический опыт: решения задач математической физики в рамках научно-

	исследовательской работы на основе построения функциональных пространств и дифференциальных операторов
--	--

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 36,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		3
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	32
Лекции (Л)	0	0
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	35,75	35,75
Подготовка к зачету	18	18
Проработка теоретического материала (подготовка к докладам)	17,75	17.75
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Относительно спектральная теорема	10	0	10	0
2	Экспоненциальные дихотомии и ограниченные решения	8	0	8	0
3	Введение в теорию полулинейных уравнений соболевского типа	4	0	4	0
4	Метод Адамара-Перрона	6	0	6	0
5	Метод функции Ляпунова	4	0	4	0

5.1. Лекции

Не предусмотрены

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Относительно резольвентные тождества и относительный спектр оператора	2
2	1	Относительно спектральные проекторы	2

3	1	Теорема об относительном спектре	2
4	1	Относительно присоединенные векторы	2
5	1	Однозначная разрешимость задачи Коши	2
6	2	Инвариантные пространства и экспоненциальные дихотомии	2
7	2	Ограниченные решения однородного стационарного уравнения	2
8	2	Ограниченные решения неоднородного стационарного уравнения	2
9	2	Уравнения Баренблатта-Желтова-Кочинной	2
10	3	Банаховы многообразия и векторные поля	2
11	3	Квазистационарные траектории	2
12	4	Теорема Адамара-Перрона	2
13	4	Устойчивое и неустойчивое инвариантные многообразия	2
14	4	Инвариантные многообразия уравнения Осколкова нелинейной фильтрации	2
15	5	Второй метод Ляпунова в нормированных пространствах	2
17	5	Устойчивость нулевого решения уравнения Хоффа	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к зачету	ПУМД основная (п. 1, 2), ПУМД дополнительная (п. 1), ЭУМД основная (п. 1).	3	18
Проработка теоретического материала (подготовка к докладам)	ПУМД основная (п. 1, 2), ПУМД дополнительная (п. 1), ЭУМД основная (п. 1).	3	17,75

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	3	Текущий контроль	Доклад 1 (Д1)	25	5	При оценке используется следующая шкала: подготовлен доклад - 1 балл; подготовлена презентация - 1 балл; оформление презентации соответствует	зачет

						ГОСТ- 1 балл; тема доклада раскрыта полностью - 1 балл; доклад вызвал интерес у аудитории - 1 балл. Максимальный балл за контрольное мероприятие - 5.	
2	3	Текущий контроль	Доклад 2 (Д2)	25	5	При оценке используется следующая шкала: подготовлен доклад - 1 балл; подготовлена презентация - 1 балл; оформление презентации соответствует ГОСТ- 1 балл; тема доклада раскрыта полностью - 1 балл; доклад вызвал интерес у аудитории - 1 балл. Максимальный балл за контрольное мероприятие - 5.	зачет
3	3	Текущий контроль	Теоретическая контрольная работа (Т1)	10	8	Контрольная точка Т1 проводится на практическом занятии. Продолжительность – 40 минут. Студенту предлагается ответить на 4 вопроса. Максимальная оценка за вопрос составляет 2 балла. При оценке используется следующая шкала: 2 балла – приведен полный ответ на вопрос, все использованные формулы верны, записаны все требуемые свойства; 1 балл – в ответе содержатся 2–3 ошибки или ответ неполный, но при этом изложено не менее 60% полного ответа; 0 баллов – изложено менее 60% верного ответа на вопрос.	зачет
4	3	Текущий контроль	Активная познавательная деятельность (П1)	10	32	На каждом из 16 практических занятий студент может получить 2 балла: студент задает вопросы по докладу - 1 балл; студент правильно отвечает на вопросы по докладу - 1 балл. В противном случае баллы не начисляются.	зачет
5	3	Текущий контроль	Работа в малых группах (П2)	20	10	На 5 практических занятиях студентам предлагается разбиться на группы по 2 - 3 человека для разбора доказательств основных теорем. Студенты проводят разбор доказательств и представляют его преподавателю. При оценке используется следующая шкала: 2 балла – приведен полный ответ на вопрос, все использованные формулы верны, записаны все требуемые свойства; 1 балл – в ответе содержатся 2–3 ошибки или ответ неполный, но при этом изложено не менее 60% полного ответа;	зачет

						0 баллов – изложено менее 60% верного ответа на вопрос	
6	3	Текущий контроль	Проверка конспекта занятий и посещаемости (T2)	10	6	Контрольное мероприятие T2 учитывает посещаемость студентами занятий по дисциплине, а также для оценки правильности оформления студентами конспекта занятий. Для этого преподаватель проверяет полноту конспекта и при наличии полного конспекта выставляет баллы за контрольное мероприятие, используя шкалу соответствия баллов процентам посещаемости: 6 баллов за 90–100% посещенных аудиторных занятий по дисциплине, 5 за 80–89%, 4 за 70–79%, 3 за 60–69%, 2 за 50–59%, 1 за 40–49%, 0 за 0–39%. Если конспект неполный, то балл за контрольное мероприятие равен 0.	зачет
7	3	Промежуточная аттестация	Опрос	-	0	Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится в письменной работы. Студенту задается 2 вопроса по темам курса. Правильный ответ – 2 балла; ответ содержит незначительные ошибки - 1 балл; неправильный ответ – 0 баллов. Максимальный балл за зачетную работу - 4 балла.	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Студент может улучшить свой рейтинг, пройдя контрольное мероприятие промежуточной аттестации, которое не является обязательным. Зачетная работа проводится в письменной форме. Студенту дается 45 минут на написание работы.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ KM						
		1	2	3	4	5	6	7
ПК-1	Знает: основные понятия и методы курса, основные типы уравнений соболевского типа	+	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Умеет: корректно выбирать методы исследования на основании поставленной задачи		+		+	+		+
ПК-1	Имеет практический опыт: исследования устойчивости вырожденных моделей математической физики					+		+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Загребина, С. А. Устойчивые и неустойчивые многообразия решений полулинейных уравнений соболевского типа [Текст : непосредственный] монография С. А. Загребина, М. А. Сагадеева ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Фак. математики, механики и компьютер. наук ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2016. - 121 с.
2. Свиридюк, Г. А. Линейные уравнения соболевского типа [Текст : непосредственный] учеб. пособие для вузов Г. А. Свиридюк, В. Е. Федоров ; Челяб. гос. ун-т. - Челябинск: Челябинский государственный университет, 2003. - 179 с.

б) дополнительная литература:

1. Арнольд, В. И. Геометрические методы в теории обыкновенных дифференциальных уравнений В. И. Арнольд. - 3-е изд., стер. - М.: Регулярная и хаотическая динамика: МЦНМО, 2002. - 399 с.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия математическое моделирование и программирование.

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические рекомендации. Устойчивость решений уравнений соболевского типа
2. Методические рекомендации по организации СРС

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические рекомендации. Устойчивость решений уравнений соболевского типа
2. Методические рекомендации по организации СРС

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Бибиков Ю. Н. Курс обыкновенных дифференциальных уравнений: Учебное пособие для вузов. - Издательство "Лань", 2026. - 304 с. https://e.lanbook.com/search?query=Устойчивость уравнений

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. -Maple 13(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	707 (1)	персональный компьютер, проектор, экран