

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
Институт естественных и точных
наук

_____ А. В. Келлер
02.09.2017

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
научных исследований
к ОП ВО от 28.06.2017 №007-03-0007

Уровень аспирант
направленность программы Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление (01.01.02)
форма обучения очная
кафедра-разработчик Уравнения математической физики

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.06.01 Математика и механика, утверждённым приказом Минобрнауки от 30.07.2014 № 866

Зав.кафедрой разработчика,
д.физ-мат.н., проф.
(ученая степень, ученое звание)

29.08.2017
(подпись)

Г. А. Свиридюк

Разработчик программы,
к.физ-мат.н., доцент
(ученая степень, ученое звание,
должность)

29.08.2017
(подпись)

Е. В. Бычков

1. Общая характеристика

Форма проведения

Дискретная

Цель научных исследований

Целью научно-исследовательской деятельности является проведение аспирантом самостоятельных научных исследований.

Задачи научных исследований

Задачей научно-исследовательской деятельности является формирование у аспиранта знаний, умений и навыков, позволяющих ему проводить самостоятельные исследования в фундаментальных и прикладных разделах современной математики.

Краткое содержание научных исследований

Научно-исследовательская деятельность в четвертом семестре осуществляется в форме научно-исследовательского проекта, который является продолжением проекта начатых в предыдущих семестрах.

Проект заключается в исследовании (решении) фундаментальной или прикладной проблемы математики, механики, естественных наук. Исследуемая проблема непосредственная связана с темой научно-квалификационной работы (диссертации).

В качестве индивидуального задания аспиранту может быть поручено одно из следующих, которое должно являться продолжением предыдущих работ:

- исследование математической как детерминированной, так и стохастической модели;
- исследование начально-краевой задачи для одного неклассического уравнения математической физики;
- исследование задачи оптимального управления;
- исследование прямых и/или обратных спектральных задач.

Основными видами работ, выполняемых аспирантами в период научно-исследовательской деятельности в четвертом семестре, являются:

- организационная работа;
- теоретическая работа, направленная на непосредственное решение поставленной задачи;
- практическая работа, связанная с организацией и проведением собственного исследования, сбора эмпирических данных.

Организационная работа заключается в участии в установочной и отчетной конференциях, консультациях по научно – исследовательской деятельности в семестре, подготовке отчетной документации по итогам научно – исследовательской деятельности в семестре.

Теоретическая работа предполагает ознакомление с научной литературой по заявленной теме исследования с целью обоснованного выбора теоретической базы проводимой работы, методического и практического инструментария исследования,

постановке целей и задач исследования, разработки плана проведения исследовательских мероприятий.

Практическая работа заключается в организации, проведении и контроле исследовательских процедур, сбора первичных эмпирических данных, их предварительный анализ.

Руководство научно-исследовательской деятельностью осуществляет научный руководитель аспиранта. При необходимости для консультаций привлекаются высококвалифицированные специалисты, систематически занимающиеся научно-исследовательской и (или) научно-методической деятельностью или иной профессиональной деятельностью, соответствующей профилю подготовки конкретного аспиранта и являющимися специалистами по данному направлению.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате выполнения научных исследований

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения при прохождении практики (ЗУНы)
ОПК-1 способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	Знать: современное состояние раздела математики по теме своей научно-исследовательской работы, а также основные понятия и методы, необходимые для научной работы по выбранной тематике;
	Уметь: правильно ставить задачи по выбранной тематике, выбирать для исследования необходимые методы, применять выбранные методы к решению научных задач, оценивать значимость получаемых результатов, использовать теоретические методы в решении прикладных задач;
	Владеть: основными методами исследования по выбранной тематике
УК-5 способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	Знать: новые научные результаты, связанные с тематикой научно-исследовательской работы аспиранта;
	Уметь: оценивать значимость получаемых результатов;
	Владеть: способностью проводить научные исследования и получать новые научные результаты;
ПК-2.2 способность к творческому применению, развитию и реализации математически сложных алгоритмов в современных программных комплексах при решении задач, связанных с дифференциальными уравнениями,	Знать: содержание теории уравнений соболевского типа программ бакалавриата (магистратуры), основные понятия, факты, доказательства и методы функционального анализа;
	Уметь: применять основные утверждения

динамическими системами и оптимальным управлением;	теории уравнений соболевского типа при разработке алгоритмов численных методов решения естественно-научных задач;
	Владеть: методологией теории уравнений соболевского применительно к построению алгоритмов аналитического и численного решения задач для неклассических уравнений математической физики;
ПК-2.3 владение методами математического и алгоритмического моделирования на основе дифференциальных уравнений, динамических систем при анализе экономических и социальных процессов, или задач бизнеса, финансовой и актуарной математики, или проблем дифференциальных уравнений, динамических систем и оптимального управления, теории эксперимента и компьютерных наук, или инженерии	Знать: основные методы математического моделирования на основе дифференциальных уравнений в частных производных;
	Уметь: разрабатывать алгоритмы исследования математической модели на основе дифференциальных уравнений в частных производных;
	Владеть: навыком анализа задач инженерии, естественных науки, теории эксперимента и компьютерных наук.

3. Место научных исследований в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
П.1.В.06 Уравнения соболевского типа Научно-исследовательская деятельность (1 семестр)	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени (7 семестр) Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени (8 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам аспиранта, необходимым для выполнения научных исследований и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
П.1.В.06 Уравнения соболевского типа	Знать: способы применения и реализации математически сложных алгоритмов в современных программных комплексах при решении задач, связанных с дифференциальными уравнениями и динамическими системами; Уметь: творчески применять, развивать и реализовывать математически сложные алгоритмы в современных программных комплексах при

	решении задач, связанных с дифференциальными уравнениями и динамическими системами; Владеть: методами физического и математического моделирования при анализе проблем дифференциальных уравнений и динамических систем на основе глобальных знаний фундаментальных физико-математических дисциплин, теории эксперимента и компьютерных наук
Научно-исследовательская деятельность (1 семестр)	Знать: современное состояние раздела математики по теме своей научно- исследовательской работы, а также основные понятия и методы, необходимые для научной работы по выбранной тематике; Уметь: правильно ставить задачи по выбранной тематике, выбирать для исследования необходимые методы, применять выбранные методы к решению научных задач, оценивать значимость получаемых результатов, использовать теоретические методы в решении прикладных задач; Владеть: основными методами исследования по выбранной тематике

4. Время проведения

Время проведения научных исследований (номер уч. недели в соответствии с графиком) с 23 по 42

5. Этапы и объем научных исследований

Общая трудоемкость составляет зачетных единиц 27, часов 972, недель 18.

№ раздела (этапа)	Наименование разделов (этапов)	Кол-во часов	Форма текущего контроля
1	Составление индивидуального плана выполнения НИД	36	Проверка отчета
2	Проведение научно-исследовательской работы	900	Проверка отчета
3	Подготовка и защита отчета по НИД	36	Проверка отчета

6. Содержание научных исследований

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ	Кол-во часов
1	Составление индивидуального плана выполнения НИД. Постановка задачи на семестр в соответствии с индивидуальным планом работы аспиранта	36
2	Проведение научно-исследовательской работы по теме научно-квалификационной работы (диссертации). Результаты работы	900

	оформляются для публикации.	
3	Подготовка и защита отчета по НИД	36

7. Формы отчетности

Отчет по научно-исследовательской деятельности.

8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Форма итогового контроля – зачет.

8.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Вид контроля
Все разделы	ОПК-1 способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	Зачет
Все разделы	УК-5 способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	Зачет
Все разделы	ПК-2.2 способность к творческому применению, развитию и реализации математически сложных алгоритмов в современных программных комплексах при решении задач, связанных с дифференциальными уравнениями, динамическими системами и оптимальным управлением;	Зачет
Все разделы	ПК-2.3 владение методами математического и алгоритмического моделирования на основе дифференциальных уравнений, динамических систем при анализе экономических и социальных процессов, или задач бизнеса, финансовой и актуарной математики, или проблем дифференциальных уравнений, динамических систем и оптимального управления, теории эксперимента и компьютерных наук, или инженерии	Зачет

8.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Зачет	Проверка отчета о НИД в течении семестра. Отчет должен включать в себя все этапы деятельности (план, доклад, рефераты).	зачтено: выполнение всех этапов НИД, соответствие результатов НИД поставленным научным руководителем задачам.

		не зачтено: не выполнение хотя бы одного этапа НИД, не соответствие результатов НИД поставленным научным руководителем задачам
--	--	--

8.3. Примерная тематика научных исследований

Индивидуальное задание аспиранта при прохождении научно-исследовательской деятельности в семестре определяется научным руководителем в соответствии с индивидуальным планом работы аспиранта.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Замышляева, А. А. ЮУрГУ Линейные уравнения Соболевского типа высокого порядка [Текст] монография А. А. Замышляева ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Уравнения мат. физики ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2012. - 107 с.
2. Манакова, Н. А. Задачи оптимального управления для полулинейных уравнений соболевского типа [Текст] монография Н. А. Манакова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Уравнения математ. физики ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2012. - 88 с.
3. Сагадеева, М. А. ЮУрГУ Дихотомии решений линейных уравнений Соболевского типа [Текст] монография М. А. Сагадеева ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2012. - 139 с. ил.
4. Шафранов, Е. В. Теория сплайн-функций в гильбертовых пространствах и ее приложения к некоторым задачам математической физики [Текст] учеб. пособие Е. В. Шафранов, Д. Е. Шафранов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Уравнения мат. физики ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2010. - 59, [1] с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Свиридюк, Г. А. Линейные уравнения соболевского типа Учеб. пособие для вузов Г. А. Свиридюк, В. Е. Федоров; Челяб. гос. ун-т. - Челябинск: Челябинский государственный университет, 2003. - 179 с.

из них методические указания для самостоятельной работы студента:

1. Бахвалов, Н.С. Численные методы: учеб. пособие / Н.С. Бахвалов, Н.П. Жидков, Г.М. Кобельков. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2001.- 632 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид	Наименование разработки	Наименование	Доступность (сеть)
---	-----	-------------------------	--------------	--------------------

	литературы		ресурса в электронной форме	Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Основная литература	Вестник ЮУрГУ. Серия: Математическое моделирование и программирование.	eLIBRARY.RU	Интернет / Авторизованный
2	Дополнительная литература	Вестник ЮУрГУ. Серия Математика. Механика. Физика	eLIBRARY.RU	Интернет / Авторизованный

10. Информационные технологии, используемые при выполнении научных исследований

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

11. Материально-техническое обеспечение

Место выполнения научных исследований	Адрес	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение
Кафедра Уравнения математической физики ЮУрГУ		компьютерная техника