

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Директор института

Институт естественных и точных наук

02.09.2017 А. В. Келлер

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
научных исследований
к ОП ВО от 28.06.2017 №007-03-0006**

Уровень аспирант

направленность программы Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление (01.01.02)

форма обучения очная

кафедра-разработчик Прикладная математика и программирование

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., доц.
(ученая степень, ученое звание)

29.08.2017

(подпись)

А. А. Замышляева

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

29.08.2017

(подпись)

А. В. Геренштейн

1. Общая характеристика

Форма проведения

Дискретная

Цель научных исследований

Цель научно-исследовательской деятельности состоит в подготовке аспиранта как к самостоятельной научно-исследовательской деятельности, основным результатом которой является написание и успешная защита кандидатской диссертации, так и к проведению научных исследований в составе творческого коллектива.

Задачи научных исследований

Научно-исследовательская деятельность решает следующие задачи: дать навыки выполнения научно-исследовательской деятельности и развить умения: вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий; формулировать и разрешать задачи, возникающие в ходе выполнения научно-исследовательской деятельности; выбирать необходимые методы работы исходя из задач конкретного исследования; обрабатывать полученные результаты, анализировать и представлять их в виде законченных научно-исследовательских разработок (отчета по НИР, тезисов докладов, статей, диссертации).

Краткое содержание научных исследований

Научно-исследовательская деятельность осуществляется в форме исследовательского проекта, тематика которого соотносится с выбранной темой. В качестве индивидуального задания аспиранту поручается одно из следующих:

- подготовка доклада, согласованного с темой диссертации, для участия в научной конференции, семинара кафедры;
- подготовка к публикации статьи, согласованной с темой диссертации;
- составление развернутой библиографии по теме диссертации;
- составление библиографии с краткими аннотациями по теме диссертации.

Индивидуальное задание аспиранта при прохождении научно-исследовательской деятельности в семестре определяется научным руководителем в соответствии с темой диссертации.

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

- организационная работа;
- теоретическая работа, направленная на обоснование выбора теоретико-методической базы планируемого исследования;
- практическая работа, связанная с организацией и проведением собственного исследования, сбора эмпирических данных;
- анализ и обобщение полученных результатов.

Организационная работа заключается в участии в установочной и отчетной конференциях, консультациях по научно – исследовательской работы 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, формулирования гипотез, разработки плана проведения исследовательских мероприятий.

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

Обобщение полученных результатов включает научную интерпретацию полученных данных, их обобщение, полный анализ проделанной исследовательской работы, оформление теоретических и эмпирических материалов в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати.

Руководство работой аспиранта обеспечивает 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 в данной специальности.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате выполнения научных исследований

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения при прохождении практики (ЗУНы)
УК-5 способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	Знать: основную теорию выбранного научного направления
	Уметь: сформулировать научную проблематику
	Владеть: владеть способами обработки получаемых эмпирических данных и их интерпретацией
ОПК-1 способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	Знать: основную литературу по научной проблеме
	Уметь: обосновывать выбранное научное направление, адекватно подбирать средства и методы для решения поставленных задач в научном исследовании
	Владеть: владеть методами анализа и самоанализа, способствующих развитию личности научного работника
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: методики проведения научных исследований
	Уметь: вести научные дискуссии не нарушая законов логики и правил аргументирования
	Владеть: владеть методами организации и

динамическими системами и оптимальным управлением;	проведения опытно-экспериментальной и исследовательской работы
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:способы применения и реализации математически сложных алгоритмов в современных программных комплексах при решении научных задач
	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
ПК-2.4 способность составлять аналитические обзоры состояния математики в области дифференциальных уравнений, динамических систем и оптимального управления	Знать:методы 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
	Уметь:исследовать разрешимость дифференциальных уравнений, описывать качественные и количественные характеристики решений, разрабатывать приложения с готовностью работать в междисциплинарных исследовательских и проектных коллективах
	Владеть:методами математического и алгоритмического моделирования на основе дифференциальных уравнений и динамических систем при анализе экономических и социальных процессов, задач бизнеса, финансовой и актуарной математики;

3. Место научных исследований в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
---	--

	Научно-исследовательская деятельность (4 семестр)
--	--

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

Дисциплина	Требования
------------	------------

4. Время проведения

Время проведения научных исследований (номер уч. недели в соответствии с графиком) с 1 по 18

5. Этапы и объем научных исследований

Общая трудоемкость составляет зачетных единиц 24, часов 864, недель 16.

№ раздела (этапа)	Наименование разделов (этапов)	Кол-во часов	Форма текущего контроля
1	Подготовка, написание и публикация научной статьи	248	План работы, статья
2	Проведение теоретической и экспериментальной работы по теме исследования	246	Отчет, аттестация
3	Написание рецензии на одну научную статью или раздел монографии, научного издания	246	Отчет, аттестация
4	Подготовка и защита отчета по НИР (в отчет включаются написанные рефераты, как приложение)	124	Отчет, аттестация

6. Содержание научных исследований

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ	Кол-во часов
1	Подготовка, написание и публикация научной статьи	248
2	Проведение теоретической и экспериментальной работы по теме исследования	246
4	Подготовка и защита отчета по НИР (в отчет включаются написанные рефераты, как приложение)	124
3	Написание рецензии на одну научную статью или раздел монографии, научного издания	246

7. Формы отчетности

- индивидуальный план работы;
- рецензия на одну научную статью или раздел монографии, научного издания.

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	УК-5 способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	зачет
Все разделы	ОПК-1 способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	индивидуальный план работы
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
Все разделы	ПК-2.4 способность составлять аналитические обзоры состояния математики в области дифференциальных уравнений, динамических систем и оптимального управления	рецензия на одну научную статью или раздел монографии, научного издания
Все разделы	ОПК-1 способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-	зачет

	коммуникационных технологий	
Все разделы	ПК-2.4 способность составлять аналитические обзоры состояния математики в области дифференциальных уравнений, динамических систем и оптимального управления	зачет

8.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
зачет	Оценивание научно-исследовательской работы проводится руководителем программы по результатам оценки всех форм отчётности аспиранта. Для получения положительной оценки аспирант должен полностью выполнить всё содержание НИР, своевременно оформить текущую и итоговую документацию. По результатам научно-исследовательской работы аспирант получает дифференцированный зачет.	зачтено: своевременное предоставление отчета зачтено: отсутствие отчета
индивидуальный план работы	степень соответствия индивидуальному плану работы	зачтено: соответствие индивидуальному плану работ незачтено: несоответствие индивидуальному плану работ
рецензия на одну научную статью или раздел монографии, научного издания	оценивается полнота и развернутость рецензии	зачтено: полную, правильно оформленную рецензию незачтено: за неполную, либо не предоставленную рецензию

8.3. Примерная тематика научных исследований

Уравнения соболевского типа высокого порядка

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Закирова, Г. А. Обратные спектральные задачи для оператора Лапласа с кратным спектром. Приближенное восстановление потенциала [Текст] монография Г. А. Закирова. - Saarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2011. - с. ил.
2. 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.
3. 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.
4. 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.
5. Линейные и нелинейные уравнения соболевского типа [Текст] А. Г. Свешников и др. - М.: Физматлит, 2007. - 736 с.
6. 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. Соболев, С. Л. Избранные труды [Текст] Т. 1 Уравнения математической физики. Вычислительная математика и кубатурные формулы С. Л. Соболев ; ред.-сост. В. Л. Васкевич, Г. В. Демиденко. - Новосибирск: Издательство Института математики, 2006. - с.
2. Соболев, С. Л. Избранные труды [Текст] Т. 2 Функциональный анализ. Дифференциальные уравнения с частными производными С. Л. Соболев ; ред.-сост. С. К. Водопьянов, Г. В. Демиденко. - Новосибирск: Издательство Института математики, 2006. - с.

из них методические указания для самостоятельной работы студента:

Не предусмотрена

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Дополнительная	Начально-конечная задача для	Электронно-	Интернет /

	литература	неоднородного уравнения Буссинеска-Лява	библиотечная система Издательства Лань	Свободный
2	Основная литература	Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия "Математика. Механика. Физика"	eLIBRARY.RU	Интернет / Свободный
3	Дополнительная литература	Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия "Математическое моделирование и программирование"	eLIBRARY.RU	Интернет / Свободный

10. Информационные технологии, используемые при выполнении научных исследований

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

11. Материально-техническое обеспечение

Место выполнения научных исследований	Адрес	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение
Кафедра Прикладная математика и программирование ЮУрГУ		Компьютер