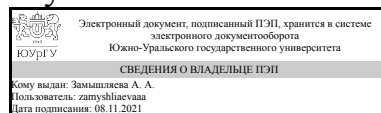


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
Институт естественных и точных
наук



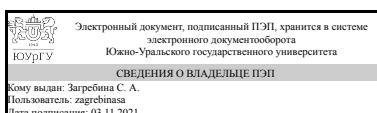
А. А. Замышляева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА научных исследований к ОП ВО от 01.07.2020 №084-2348

Научно-исследовательская деятельность
для направления 01.06.01 Математика и механика
Уровень подготовка кадров высшей квалификации
направленность программы Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ (05.13.18)
форма обучения очная
кафедра-разработчик Математическое и компьютерное моделирование

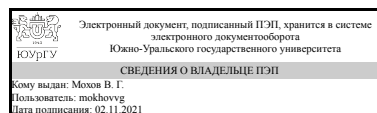
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.06.01 Математика и механика, утверждённым приказом Минобрнауки от 29.07.2014 № 866

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



С. А. Загребина

Разработчик программы,
д.экон.н., проф., профессор



В. Г. Мохов

1. Общая характеристика

Форма проведения

Непрерывно

Цель научных исследований

Научно-исследовательская работа направлена на углубление и систематизацию теоретико-методологической подготовки аспиранта, приобретение практического опыта научно-исследовательской деятельности, овладение исследовательскими умениями, связанными с применением методов создания информационного поля исследования, обработки и анализа научно-теоретической информации в соответствии с требованиями к уровню подготовки аспиранта по конкретному направлению.

Задачи научных исследований

- приобретение и закрепление практических навыков самостоятельной работы в научном коллективе, творческого отношения к будущей работе, умелое позиционирование себя в коллективе.
- подбор материала для научно-квалификационной работы (диссертации)

Краткое содержание научных исследований

подбор и анализ научной, методической и учебной литературы по проблеме исследования и истории вопроса; составление библиографии и тезауруса исследования

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате выполнения научных исследований

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения при прохождении практики (ЗУНы)
ПК-8.2 способностью разрабатывать специальное математическое и алгоритмическое обеспечения систем анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации	Знать:современное состояние математического и алгоритмического обеспечения систем анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации
	Уметь:разрабатывать специальное математическое и алгоритмическое обеспечения систем анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации
	Владеть:способностью разрабатывать специальное математическое и алгоритмическое обеспечения систем анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки

	информации
ПК-2.1 способность находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы в области дифференциальных уравнений, динамических систем и оптимального управления;	Знать:современное состояние исследований в области дифференциальных уравнений, динамических систем и оптимального управления
	Уметь:проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты в области дифференциальных уравнений, динамических систем и оптимального управления
	Владеть:методами разработки концептуальных и теоретических моделей научных проблем и задач в области дифференциальных уравнений, динамических систем и оптимального управления
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;	Знать:современное состояние исследований в области математически сложных алгоритмов в современных программных комплексах при решении задач, связанных с дифференциальными уравнениями, динамическими системами и оптимальным управлением
	Уметь:творчески применять, развивать и реализовывать математически сложные алгоритмы в современных программных комплексах при решении задач, связанных с дифференциальными уравнениями, динамическими системами и оптимальным управлением
	Владеть:способностью 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

3. Место научных исследований в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Иностранный язык	Иностранный язык для научных целей Математическое моделирование Математическое моделирование в

	экономических исследованиях Методы оптимизации естественно-научных и технических задач Научно-исследовательская деятельность (2 семестр) Научно-исследовательская деятельность (4 семестр) Научно-исследовательская деятельность (3 семестр)
--	--

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

Дисциплина	Требования
Иностранный язык	Навыки перевода статей по тематике исследований на русский язык. Навыки написания научных статей на английском языке.

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 21, часов 756, недель 14.

№ раздела (этапа)	Наименование разделов (этапов)	Кол-во часов	Форма текущего контроля
1	Составление индивидуального плана выполнения НИР	30	План работы, заверенный руководителем
5	Подготовка и защита отчета по НИР	16	Презентация. Доклад по материалам отчета
4	Подготовка отчета по НИР	460	Отчет по НИР
3	Составление библиографического списка по теме исследования. Поиск, сбор, изучение и систематизация литературных источников, работа с публикациями на иностранном языке	200	Картотека литературных источников по теме исследования (ГОСТ 7.1 2003 «Библиографическая запись»). Реферативный обзор
2	Ознакомление с основными направлениями научной деятельности кафедры. Сбор, обработка и систематизация материалов о НИР за последние 3 года	50	Реферативный обзор

6. Содержание научных исследований

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ	Кол-во часов
3.2	Составление библиографического списка по теме исследования	20
3.1	Поиск, сбор, изучение и систематизация литературных источников по теме исследования, работа с публикациями на иностранном языке	180
2.2	Сбор, обработка и систематизация материалов о НИР за последние 3 года	46
1	Составление индивидуального плана выполнения НИР	30
2.1	Ознакомление с основными направлениями научной деятельности кафедры	4
4	Выполнение индивидуального задания. Подготовка отчета по НИР	460
5	Подготовка доклада и защита отчета по НИР	16

7. Формы отчетности

Отчет по НИР

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	ПК-8.2 способностью разрабатывать специальное математическое и алгоритмическое обеспечения систем анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации	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-2.1 способность находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы в области дифференциальных уравнений, динамических систем и оптимального управления;	Зачет

8.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид	Процедуры проведения	Критерии оценивания
-----	----------------------	---------------------

контроля	и оценивания	
Зачет	проверка отчета руководителем; защита презентации по отчету; ответы на вопросы в процессе защиты отчета	<p>Отлично: отчет достаточно полно отражает решение поставленных задач, в соответствии с полученным индивидуальным заданием, в котором сформулированы цели и задачи проблемы, решаемой в рамках диссертации, проведен обзор современного состояния решаемой проблемы; презентация отражает содержание отчета, студент отвечает на вопросы преподавателя</p> <p>Хорошо: отчет отражает решение поставленных задач, в соответствии с полученным индивидуальным заданием, в котором сформулированы цели и задачи проблемы, решаемой в рамках диссертации, проведен обзор современного состояния решаемой проблемы; презентация отражает содержание отчета, студент затрудняется при ответе на некоторые вопросы преподавателя</p> <p>Удовлетворительно: отчет не достаточно полно отражает решение поставленных задач, в соответствии с полученным индивидуальным заданием, обзор современного состояния решаемой проблемы не охватывает весь спектр исследований; презентация отражает содержание отчета, студент затрудняется при ответе на вопросы преподавателя</p> <p>Неудовлетворительно: отчет не предоставлен либо не соответствует полученному индивидуальному заданию</p>

8.3. Примерная тематика научных исследований

Основные положения теории, схемы и алгоритмы вычислительного эксперимента.

Модели с непрерывным временем, модели с дискретным временем.

Моделирование и экспертные технологии федерального уровня.

Автоматизированные системы планирования и бюджетирования для предприятий и холдингов.

Экспертные технологии федерального уровня рассматриваются в рамках второй темы этого раздела.

Непрерывно-дискретные динамические модели.

Системы управления риском для банковских структур.

Специализированные системы поддержки принятия решений для предприятий и холдингов.

Доказательный вычислительный эксперимент в исследовании функционально-дифференциальных моделей.

Доказательный вычислительный эксперимент.

Постановка задач, управляемость системы, управляемость относительно системы целевых функционалов.

Задачи управления для дискретных моделей с последствием, условия разрешимости, построение программных управлений.

Функционально-дифференциальные модели, возможности учета эффектов последствия и шоковых воздействий на моделируемую систему.

Конструктивные методы исследования непрерывно-дискретных динамических моделей.

Системы поддержки принятия решений в управлении регионам на основе аналитического комплекса «Прогноз».

Задачи управления для линейных функционально-дифференциальных систем.

Задачи прогнозирования, управления, краевые задачи для динамических моделей экономики.

Математическое моделирование инновационной активности промышленного предприятия.

Методы и инструменты стресс-тестирования банковского сектора страны.

Современные подходы к управлению рыночным риском.

Динамические модели экономики как объект математического исследования.

Элементы общей теории, разрешимость начальных задач, представление решений.

Дискретные модели с последствием.

Элементы общей теории, задачи прогнозирования, управления, краевые задачи.

Основные утверждения о разрешимости начальных задач для функционально-дифференциальных систем.

Краевые задачи для дискретных моделей с последствием, условия разрешимости, представление решений, оператор Грина.

Конструктивные методы исследования линейных функционально-дифференциальных систем, основные теоремы, проблемы компьютерной реализации конструктивных методов.

Системы поддержки принятия решений для банковских структур.

Линейные функционально-дифференциальные системы. Элементы общей теории (разрешимость, представление решений, структура общего решения).

Краевые задачи для линейных функционально-дифференциальных систем.

Применение линейных функционально-дифференциальных систем основано на знании элементов общей теории таких систем (разрешимость, представление решений, структура общего решения).

Задачи прогнозирования, управления, краевые задачи.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Математическое и статистическое исследование социально-экономических процессов [Текст] Вып. 3 сб. науч. тр. под ред. А. В. Панюкова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Фак. вычисл. математики и информатики ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2011. - 129, [1] с. ил.
2. Пьянков, В. А. Общая теория систем и системный анализ [Текст] учеб. пособие для 2 курса по направлению 010400 "Приклад. математика и

информатика" и др. направлениям В. А. Пьянков, А. Д. Липенков ; под ред. А. В. Панюкова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Экон.-мат. методы и статистика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 103, [1] с. ил. электрон. версия

3. Свободное программное обеспечение в образовании [Текст] сб. тр. Всерос. конф., г. Челябинск, 25-26 марта 2009 г. под ред. А. В. Панюкова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Экономико-мат. методы и статистика и др.; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2009. - 120, [1] с. ил.

4. Статистика. Моделирование. Оптимизация [Текст] сб. тр. Всерос. конф., Челябинск, 28 ноября - 3 декабря 2011 г. отв. ред. А. В. Панюков ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Рос. фонд фундамент. исследований ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2011. - 338, [1] с. ил.

5. Галичин, О. И. Основные команды AutoCAD [Текст] учеб. пособие О. И. Галичин и др.; под ред. Б. В. Пельцвергера ; Челяб. гос. техн. ун-т, Каф. Информатика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЧГТУ, 1994. - 51 с.

6. Запорожец, Д. Н. Параллельные методы и алгоритмы для решения задач математического моделирования на основе вариационных неравенств [Текст] автореф. дис. ... канд. физ.-мат. наук : специальность 05.13.18 - Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ Д. Н. Запорожец ; науч. рук. А. В. Зыкина ; Омс. гос. техн. ун-т. - Челябинск, 2013. - 16 с.

7. Латипова, А. Т. Применение линейного программирования в исследовании социально-экономических процессов [Текст] учеб. пособие А. Т. Латипова ; под ред. А. В. Панюкова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Экономико-мат. методы и статистика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 122, [1] с. ил. электрон. версия

8. Мезал, Я. А. Квазилинейный анализ дискретных моделей нелинейной динамики (временных рядов) [Текст : непосредственный] автореф. дис. ... канд. физ.-мат. наук : специальность 05.13.18 - Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ ; специальность 05.13.01 - Системный анализ, управление и обработка информации (информатика, информационно-вычислительное обеспечение) Я. А. Мезал ; науч. рук. А. Л. Шестаков, А. В. Панюков ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск, 2021. - 16 с. ил. электрон. версия

9. Мезал, Я. А. Квазилинейный анализ дискретных моделей нелинейной динамики (временных рядов) Текст : непосредственный Текст : непосредственный дис. ... канд. физ.-мат. наук : специальность 05.13.18 - Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ ; специальность 05.13.01 - Системный анализ, управление и обработка информации (информатика, информационно-вычислительное обеспечение) Я. А. Мезал ; науч. рук. А. Л. Шестаков, А. В. Панюков ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск, 2020. - 134 с. граф.

10. Панюков, А. В. Математическое моделирование экономических процессов [Текст] конспект лекций А. В. Панюков ; Челяб. гос. техн. ун-т, Фак. Экономика и упр.; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЧГТУ, 1997. - 125 с. ил. электрон. версия

11. Панюков, А. В. Полиномиальная разрешимость задач класса NP [Текст] препринт А. В. Панюков ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Экон.-мат. методы

и статистика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 9, [1] с. электрон. версия

12. Панюков, А. В. Полиномиальный алгоритм нахождения гамильтонова дополнения графа [Текст] препринт А. В. Панюков ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2017. - 8, [1] с. электрон. версия

13. Панюков, А. В. Полиномиальный алгоритм распознавания мощности гамильтонова покрытия графа [Текст] препринт А. В. Панюков ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2016. - 18, [1] с. ил. электрон. версия

14. Панюков, А. В. Полиномиальный алгоритм распознавания существования в графе гамильтонова цикла [Текст] Препринт А. В. Панюков ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Экон.-мат. методы и статистика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 17, [1] с.

15. Панюков, А. В. Разработка и анализ алгоритмов дискретной оптимизации [Текст] Ч. 2 учеб. пособие А. В. Панюков, Б. В. Пельцвергер, И. Х. Сигал ; Челяб. политехн. ин-т им. Ленинского комсомола, Каф. Приклад. математика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЧПИ, 1988. - 48 с.

16. Панюков, А. В. ЮУрГУ Математическое моделирование экономических процессов [Текст] учеб. пособие для экон. и мат. специальностей вузов А. В. Панюков. - 2-е изд. - М.: ЛЕНАНД : URSS, 2015. - 191 с.

17. Панюкова, Т. А. ЮУрГУ Языки и методы программирования : путеводитель по языку C++ [Текст] учеб. пособие по направлению 010400 "Прикл. мат. и информатика" Т. А. Панюкова, А. В. Панюков. - М.: URSS : ЛИБРОКОМ, 2013. - 213,[1] с. ил.

18. Панюкова, Т. А. ЮУрГУ Языки и методы программирования : создание простых GUI-приложений с помощью Visual C++ [Текст] учеб. пособие по направлению 010400 "Прикл. мат. и информатика" Т. А. Панюкова, А. В. Панюков. - М.: URSS : ЛИБРОКОМ, 2013. - 139, [1] с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Будина, Е. С. Математические и инструментальные методы оценки рисков в розничном кредитовании на основе композиции статистического и экспертного подходов [Текст] Автореф. дис. ... канд. экон. наук : Специальность 08.00.13 - "Математические и инструментальные методы экономики" Е. С. Будина ; науч. рук. А. В. Панюков ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Пермь, 2010. - 22 с. электрон. версия

2. Единая система программной документации : ГОСТ 19.001-77... ГОСТ 19.604-78 (СТ СЭВ 1626-79, СТ СЭВ 1627-79, СТ СЭВ 2088-80 - СТ СЭВ 2097-80) [Текст] сб. стандартов. - М.: Издательство стандартов, 1982. - 128 с.

3. Единая система программной документации [Текст] сборник. - М.: Стандартиформ, 2010. - 170, [1] с. ил.

4. ГОСТ 7.1-2003 : Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления : введ. в действие 01.07.04 : взамен ГОСТ 7.1-84, ГОСТ 7.16-79, ГОСТ 7.18-79,

ГОСТ 7.34-81, ГОСТ 7.40-82 [Текст] Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации. - М.: ИПК Издательство стандартов, 2004. - 47 с.

5. Будуев, Д. В. Однопунктовая система пассивного мониторинга грозовой деятельности : модели, методы, программное обеспечение Автореф. дис. ... канд. техн. наук : Специальность 05.13.18 - Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ Д. В. Будуев ; Науч. рук. А. В. Панюков; Юж.-Урал. гос. ун-т; ЮУрГУ. - Челябинск: Б. И., 2004. - 19 с. ил. электрон. версия

6. Будуев, Д. В. Однопунктовая система пассивного мониторинга грозовой деятельности: модели, методы, программное обеспечение: Специальность 05.13.18 - Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ Дис. ... канд. техн. наук Д. В. Будуев; Науч. рук. А. В. Панюков; Юж.-Урал. гос. ун-т; ЮУрГУ. - Челябинск: Б. И., 2004. - 109,[51] с. ил.

7. Германенко, М. И. Комплекс программ для безошибочных дробно-рациональных вычислений и его применение для решения систем линейных алгебраических уравнений (алгоритмы, оценка сложности, программное обеспечение) [Текст] Дис. ... канд. физ.-мат. наук : Специальность 05.13.18 - Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ М. И. Германенко ; науч. рук. А. В. Панюков ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск, 2009. - 131 с. ил.

8. Дударева, В. И. Спецпрактикум на микро- и мини- ЭВМ Метод. указания Ч. 2 Челяб. гос. техн. ун-т, Каф. Информатика. - Челябинск: ЧГТУ, 1991. - 52 с. ил.

9. Запорожец, Д. Н. Параллельные методы и алгоритмы для решения задач математического моделирования на основе вариационных неравенств [Текст] автореф. дис. ... канд. физ.-мат. наук : специальность 05.13.18 - Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ Д. Н. Запорожец ; науч. рук. А. В. Зыкина ; Омс. гос. техн. ун-т. - Челябинск, 2013. - 16 с.

10. Савина, И. А. Библиографический язык и глобализирующееся информационное общество [Текст] науч.- практ. пособие И. А. Савина. - М.: Литера, 2008. - 239 с.

11. Савина, И. А. Библиографическое описание документа [Текст] учеб.-метод. рекомендации И. А. Савина ; под ред. Н. Б. Зиновьевой. - СПб.: Профессия, 2006. - 269 с.

12. Савина, И. А. Методика библиографического описания [Текст] практ. пособие И. А. Савина. - М.: Либерей-Бибинформ, 2007. - 143 с.

из них методические указания для самостоятельной работы студента:

1. Землянский, В.Н. Основы научных исследований: учебное пособие / В.Н. Землянский и др. – Ухта: УГТУ, 2008. – 132 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной	Библиографическое описание
---	----------------	------------------------------------	----------------------------

		форме	
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	eLIBRARY.RU	Землянский, В.Н. Основы научных исследований: учебное пособие / В.Н. Землянский и др. – Ухта: УГТУ, 2008. – 132 с. https://elibrary.ru/item.asp?id=18485511 https://www.elibrary.ru/
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Даниленко, О.В. Теоретико-методологические аспекты подготовки и защиты научно-исследовательской работы. [Электронный ресурс] / О.В. Даниленко, И.Н. Корнева, Тихонова Я.Г. – Электрон. дан. – М. : ФЛИНТА, 2016. – 182 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/83895 — Загл. с экрана.

10. Информационные технологии, используемые при выполнении научных исследований

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Math Works-MATLAB, Simulink R2014b(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -Thr Cambridge Crystallographic Data Centre(бессрочно)
2. -Стандартинформ(бессрочно)
3. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

11. Материально-техническое обеспечение

Место выполнения научных исследований	Адрес	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение
Кафедра Математического и компьютерного моделирования ЮУрГУ	454080, Челябинск, пр. им. В.И. Ленина, 76	Кафедра располагает необходимым для проведения НИР оборудованием и программным обеспечением