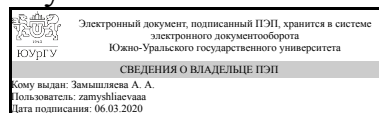


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
Институт естественных и точных  
наук



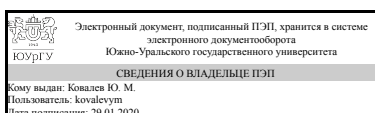
А. А. Замышляева

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА научных исследований к ОП ВО от 26.06.2019 №084-2277

Научно-исследовательская деятельность  
для направления 01.06.01 Математика и механика  
Уровень подготовка кадров высшей квалификации  
направленность программы Механика жидкости, газа и плазмы (01.02.05)  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Вычислительная механика

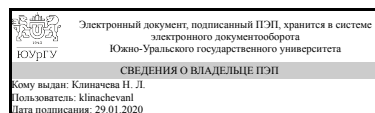
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.06.01 Математика и механика, утверждённым приказом Минобрнауки от 30.07.2014 № 866

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



Ю. М. Ковалев

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



Н. Л. Клиначева

# 1. Общая характеристика

## Форма проведения

Дискретно по периодам проведения практик

## Цель научных исследований

Цель научно-исследовательской деятельности состоит в подготовке аспиранта как к самостоятельной научно-исследовательской работе, 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 работы и развить умения: вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий; формулировать и разрешать задачи, возникающие в ходе выполнения научно-исследовательской работы; выбирать необходимые методы работы исходя из задач конкретного исследования; обрабатывать полученные результаты, анализировать и представлять их в виде законченных научно-исследовательских разработок (отчета по НИД, тезисов докладов, статей).

## Краткое содержание научных исследований

Проверка актуальности выбранной тематики. Подбор теоретического материала по выбранной теме исследования. Проведение аналитического обзора информационных источников. Разработка возможных направлений исследования. Составление и защита отчета по НИД.

## 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: методики проведения научных исследований.
	Уметь: обосновывать выбранное научное направление, адекватно подбирать средства и методы для решения поставленных задач в научном исследовании; вести научные дискуссии не нарушая законов логики и правил аргументирования.
	Владеть: способами обработки получаемых эмпирических данных и их интерпретацией.
ПК-7.1 способностью использовать	Знать: аналитические и численные методы

современные аналитические и численные методы решения задач, связанных с описанием физико-химических процессов в многокомпонентных многофазных средах	решения задач механики жидкости, газа и плазмы.
	Уметь:выбирать необходимые методы научного исследования.
	Владеть:навыками использования аналитических и численных методов решения задач механики жидкости, газа и плазмы.
ПК-7.2 способностью формулировать исследовательские задачи, разрабатывать и применять методы современной механики жидкости, газа и плазмы, в том числе для решения задач из смежных разделов математики и механики	Знать:актуальные постановки задач в математике и механике и их методы решения.
	Уметь:формулировать исследовательские задачи в механике жидкости, газа и плазмы.
	Владеть:навыками разработки современных методов в математике и механике.

### 3. Место научных исследований в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
	Научно-исследовательская деятельность (3 семестр) Научно-исследовательская деятельность (2 семестр) 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 21, часов 756, недель 14.

№ раздела (этапа)	Наименование разделов (этапов)	Кол-во часов	Форма текущего контроля
1	Подготовительный	350	Проверка отчета по НИД
2	Основной	250	Проверка отчета по НИД

3	Завершающий	156	Прверка и защита отчета по НИД
---	-------------	-----	--------------------------------

## 6. Содержание научных исследований

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ	Кол-во часов
1	Выбор и утверждение темы НИР.	50
1	Проверка актуальности выбранной тематики.	50
1	Подбор теоретического материала для анализа выбранного исследования.	150
1	Проведение аналитического обзора информационных источников.	100
2	Постановка целей, задач исследования.	50
2	Характеристика современного состояния изучаемого исследования.	100
2	Разработка возможных направлений исследования.	100
3	Сравнительная оценка эффективности возможных направлений исследования.	100
3	Оформление и защита отчета по НИР.	56

## 7. Формы отчетности

По окончании НИД, обучающийся предоставляет на кафедру отчет по НИД. Форма документа утверждена распоряжением заведующего кафедрой от 29.03.2017 №6.

## 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	ПК-7.1 способностью использовать современные аналитические и численные методы решения задач, связанных с описанием физико-химических процессов в многокомпонентных многофазных средах	Зачет
Все разделы	ПК-7.2 способностью формулировать исследовательские задачи, разрабатывать и применять	Зачет

	методы современной механики жидкости, газа и плазмы, в том числе для решения задач из смежных разделов математики и механики	
Все разделы	ОПК-1 способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	Проверка отчета по НИД
Все разделы	ПК-7.1 способностью использовать современные аналитические и численные методы решения задач, связанных с описанием физико-химических процессов в многокомпонентных многофазных средах	Проверка отчета по НИД
Все разделы	ПК-7.2 способностью формулировать исследовательские задачи, разрабатывать и применять методы современной механики жидкости, газа и плазмы, в том числе для решения задач из смежных разделов математики и механики	Проверка отчета по НИД

## 8.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Зачет	На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. Мероприятие промежуточной аттестации - зачет проводится в форме защиты НИД. На защите аспирант в течении 10 - 15 минут докладывает в форме презентации об основных проектных решениях и отвечает на вопросы. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) – Защита работы: 3 балла – при защите аспирант показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, легко отвечает на поставленные вопросы 2 балла – при защите аспирант показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы 1 балл – при защите аспирант проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы 0	Зачтено: рейтинг обучающегося по практике больше или равен 60% Не зачтено: рейтинг обучающегося по практике менее 60 %

	баллов – при защите аспирант затрудняется отвечать на поставленные вопросы, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки Максимальное количество баллов – 3.	
Проверка отчета по НИД	Задание выдается аспиранту в первую неделю семестра. По окончании каждого этапа аспирант сдает преподавателю отчет. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) – Качество отчета: 3 балла выставляется за отчет, который полностью соответствует заданию, логично и последовательно изложен материал с соответствующими выводами. 2 балла выставляется за отчет, который полностью соответствует заданию, грамотно и подробно изложен материал с соответствующими выводами. 1 балл выставляется за отчет, который не полностью соответствует заданию, в нем просматривается непоследовательность изложенного материала, представлены необоснованные положения. 0 баллов выставляется за отчет, который не соответствует заданию, не имеет анализа. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер. Максимальный балл - 3. Весовой коэффициент - 1	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %  Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %

### 8.3. Примерная тематика научных исследований

1. Модели уравнений состояния конденсированных сред.
2. Математическое моделирование быстропротекающих процессов в многокомпонентных средах.
3. Разработка численных методов расчета ударных волн в сплошных средах.
4. Разработка математических моделей многокомпонентных сред.

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Лойцянский, Л. Г. Механика жидкости и газа Учеб. пособие для вузов по спец."Механика". - 5-е изд., перераб. - М.: Наука, 1978. - 736 с. ил.
2. Райзер, Ю. П. Введение в гидрогазодинамику и теорию ударных волн для физиков [Текст] учеб. пособие для физ. и техн. специальностей Ю. П. Райзер. - Долгопрудный: Интеллект, 2011. - 431 с. ил., табл. 22 см

3. Рябинин, В. К. Математическая теория горения [Текст] курс лекций В. К. Рябинин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Вычисл. механика сплошных сред ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 440 с. ил., фот.

*б) дополнительная литература:*

1. Крайко, А. Н. Теоретическая газовая динамика : классика и современность [Текст] монография А. Н. Крайко. - М.: ТОРУС ПРЕСС, 2010. - 429 с.
2. Роуч, П. Д. Вычислительная гидродинамика Пер. с англ. В. А. Гущина, В. Я. Митниченко; Под ред. П. И. Чушкина. - М.: Мир, 1980. - 616 с. ил.
3. Рихтмайер, Р. Д. Разностные методы решения краевых задач Р. Д. Рихтмайер, К. Мортон; Пер. с 2-го англ. изд. Б. М. Будака и др.; Под ред. Б. М. Будака, А. Д. Горбунова. - М.: Мир, 1972. - 418 с. ил.

*из них методические указания для самостоятельной работы студента:*

1. Методические рекомендации по практике
2. Методические указания

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Дополнительная литература	Амос, Г. MATLAB. Теория и практика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2016. — 416 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/82814">http://e.lanbook.com/book/82814</a> — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
2	Основная литература	Механика жидкости и газа. Избранное. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2003. — 384 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/48228">http://e.lanbook.com/book/48228</a> — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
3	Основная литература	Physical Sciences and Engineering	ScienceDirect	Интернет / Авторизованный

### 10. Информационные технологии, используемые при выполнении научных исследований

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Math Works-MATLAB (Simulink R2008a, SYMBOLIC MATH)(бессрочно)
2. -Microsoft Visual Studio (бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

#### 11. Материально-техническое обеспечение

<b>Место выполнения научных исследований</b>	<b>Адрес</b>	<b>Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение</b>
Межкафедральная учебная лаборатория математического моделирования и компьютерных технологий Южно-Уральского государственного университета	454080, Челябинск, Ленина, 76	Персональные компьютеры, пакеты: MathLab, Visual Studio.