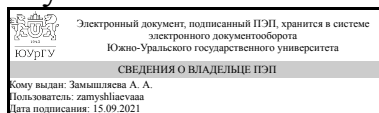


УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
Институт естественных и точных  
наук



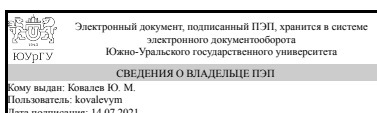
А. А. Замышляева

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

Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук  
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

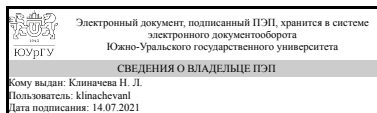
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.06.01 Математика и механика, утверждённым приказом Минобрнауки от 29.07.2014 № 866

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

Непрерывно

## Цель научных исследований

Формирование и развитие профессиональных знаний в сфере избранного направления подготовки, закрепление полученных теоретических знаний по дисциплинам направления и специальным дисциплинам программ аспирантуры; приобретение навыков владения современными методами и принципами разработки научной проблематики по теме научно-квалификационной работы (диссертации).

## Задачи научных исследований

Формирование навыка выступлений на научных конференциях с представлением материалов исследования в форме научных статей, участия в научных дискуссиях; формирование способности планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.

## Краткое содержание научных исследований

Корректировка задач и методики проведения исследования в соответствии с полученными данными. Разработка математической модели по теме исследования. Подготовка научных публикаций. Подготовка презентации. Оформление и защита отчета по НКР(диссертация).

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате выполнения научных исследований

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения при прохождении практики (ЗУНы)
ПК-7.1 способностью использовать современные аналитические и численные методы решения задач, связанных с описанием физико-химических процессов в многокомпонентных многофазных средах	Знать:аналитические и численные методы 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.
ОПК-2 готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	Знать:основные принципы, методы и формы организации педагогического процесса; требования, предъявляемые к преподаванию в современных условиях; методы контроля и оценки профессионально-значимых качеств обучаемых.

	<p>Уметь:осуществлять методическую работу по организации учебного процесса; анализировать возникающие в педагогической деятельности затруднения и разрабатывать план действий по их разрешению.</p>
<p>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</p>	<p>Владеть:различными формами, методами и методическими приемами обучения; способами дидактической обработки научного материала с целью его изложения учащимся.</p> <p>Знать:актуальные постановки задач в математике и механике и их методы решения.</p> <p>Уметь:формулировать исследовательские задачи в механике жидкости, газа и плазмы.</p> <p>Владеть:навыками разработки современных методов в математике и механике.</p>
<p>ОПК-1 способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>Знать:основную литературу по научной проблеме.</p> <p>Уметь:делать обоснованные заключения по результатам проводимых исследований.</p> <p>Владеть:методами организации и проведения опытно-экспериментальной и исследовательской работы.</p>
<p>УК-5 способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития</p>	<p>Знать:возможные сферы и направления профессиональной самореализации; пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития.</p> <p>Уметь:ставить задачу и выполнять научные исследования при решении конкретных задач по направлению подготовки; формулировать цели профессионального и личностного развития, оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей.</p> <p>Владеть:приемами планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач; приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и</p>

профессионально значимых качеств с целью их совершенствования.

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

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук (5 семестр)	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук (7 семестр)

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

Дисциплина	Требования
Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук (5 семестр)	Знать: теоретический материал по выбранной теме исследования. Уметь: разрабатывать возможные направления исследования. Владеть: навыками сравнения эффективности методики исследований.

### 4. Время проведения

Время проведения научных исследований (номер уч. недели в соответствии с графиком) с 23 по 43

### 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
2	Основной	650	Проверка отчета по НКР(диссертация)
1	Подготовительный	230	Проверка отчета по НКР(диссертация)
3	Завершающий	92	Проверка отчета по НКР(диссертация)

### 6. Содержание научных исследований

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ	Кол-во часов
2	Разработка численного алгоритма.	250
2	Разработка математической модели по теме исследования.	260

1	Корректировка задач и методики проведения исследования в соответствии с полученными данными.	230
2	Подготовка научных публикаций.	140
3	Подготовка презентации. Оформление и защита отчета по НКР(диссертация).	92

## 7. Формы отчетности

По окончании НКР(диссертация), аспирант предоставляет на кафедру отчет по НКР(диссертация).

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-2 готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	Зачет
Все разделы	УК-5 способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	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 методы современной механики жидкости, газа и плазмы, в том числе для решения задач из смежных разделов математики и механики	Проверка отчета по НКР
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 НКР
Все разделы	УК-5 способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	Проверка отчета по НКР
Все разделы	ПК-7.2 способностью формулировать исследовательские задачи, разрабатывать и применять методы современной механики жидкости, газа и	Зачет

	плазмы, в том числе для решения задач из смежных разделов математики и механики	
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 НКР
Все разделы	ОПК-2 готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	Проверка отчета по НКР
Все разделы	ОПК-1 способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	Зачет

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

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Зачет	<p>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 отчета по НКР. На защите аспирант в течение 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 баллов – при защите аспирант затрудняется отвечать на поставленные вопросы, не знает теории вопроса, при ответе допускает</p>	<p>Зачтено: рейтинг обучающегося по практике равен 60 % и больше  Не зачтено: рейтинг обучающегося по практике менее 60 %.</p>

	существенные ошибки Максимальное количество баллов – 3.	
Проверка отчета по НКР	<p>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.</p> <p>Максимальный балл - 3. Весовой коэффициент - 1.</p>	<p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие 60 % и больше</p> <p>Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.</p>

### 8.3. Примерная тематика научных исследований

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

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Лойцянский, Л. Г. Механика жидкости и газа Учеб. для вузов по специальности "Механика" Л. Г. Лойцянский. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Наука, 1973. - 847 с. ил.
2. 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. Роуч, П. Д. Вычислительная гидродинамика Пер. с англ. В. А. Гущина, В. Я. Митницкого; Под ред. П. И. Чушкина. - М.: Мир, 1980. - 616 с. ил.
2. Крайко, А. Н. Теоретическая газовая динамика : классика и современность [Текст] монография А. Н. Крайко. - М.: ТОРУС ПРЕСС, 2010. - 429 с.
3. 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

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	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
2	Дополнительная литература	Плохотников, К.Э. Вычислительные методы. Теория и практика в среде MATLAB: курс лекций. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2013. — 496 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/63240">http://e.lanbook.com/book/63240</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.