

**ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
Институт естественных и точных  
наук

\_\_\_\_\_ А. В. Келлер  
18.09.2017

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**научных исследований**  
**к ОП ВО от 28.06.2017 №007-03-0005**

**Уровень аспирант**  
**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.  
(ученая степень, ученое звание)

\_\_\_\_\_ 15.09.2017  
(подпись)

Ю. М. Ковалев

Разработчик программы,  
ассистент  
(ученая степень, ученое звание,  
должность)

\_\_\_\_\_ 15.09.2017  
(подпись)

О. А. Шершнева

# 1. Общая характеристика

## Форма проведения

Дискретная

## 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

Разработка программного комплекса по теме диссертации. Математическое моделирование конкретной задачи механики с использованием специализированных программных комплексов. Проведение исследований. Обработка результатов экспериментов. Участие в семинарах, конференциях. 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)
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: делать обоснованные заключения по результатам проводимых исследований.
	Владеть: методами организации и проведения опытно-экспериментальной и исследовательской работы.
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>Владеть:различными формами, методами и методическими приемами обучения; способами дидактической обработки научного материала с целью его изложения учащимся.</p>
<p>ПК-7.1 способностью использовать современные аналитические и численные методы решения задач, связанных с описанием физико-химических процессов в многокомпонентных многофазных средах</p>	<p>Знать:аналитические и численные методы решения задач механики жидкости, газа и плазмы.</p>
	<p>Уметь:выбирать необходимые методы научного исследования.</p>
	<p>Владеть:навыками использования аналитических и численных методов решения задач механики жидкости, газа и плазмы.</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>Знать:навыками использования аналитических и численных методов решения задач механики жидкости, газа и плазмы.</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>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</p>

выявления и осознания своих возможностей, личностных и 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 (6 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
Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени (6 семестр)	Знать: основные современные проблемы и задачи в исследуемой области. Уметь: хорошо ориентироваться в математических моделях и численных алгоритмах. Владеть: навыками разработки математических моделей.

### 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 27, часов 972, недель 18.

№ раздела (этапа)	Наименование разделов (этапов)	Кол-во часов	Форма текущего контроля
1	Подготовительный	200	Заполнение отчета по НКР(диссертация)
2	Основной	610	Заполнение отчета по НКР(диссертация)
3	Завершающий	162	Заполнение отчета по НКР(диссертация)

### 6. Содержание научных исследований

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ	Кол-во часов
1	Разработка программного комплекса по теме диссертации.	200

2	Математическое моделирование конкретной задачи механики с использованием специализированных программных комплексов.	250
2	Отладка программного комплекса.	160
2	Проведение исследований. Обработка результатов экспериментов.	200
3	Участие в семинарах, конференциях.	60
3	Подготовка презентации. Оформление и защита отчета по НКР(диссертация).	102

## 7. Формы отчетности

По окончании НКР(диссертация), студент 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-1 способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	Зачет
Все разделы	ОПК-2 готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	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	Зачет
Все разделы	УК-5 способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	Зачет

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

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Зачет	Зачет проводится в форме доклада результатов индивидуального задания. На защиту студент предоставляет: дневник в печатном виде, содержащий постановку задачи, иллюстрации. Студент может подготовить мультимедийную презентацию, являющуюся приложением к дневнику. На защите студент коротко (5 – 6 мин.) докладывает о решении задачи и отвечает на вопросы.	Зачтено: выставляется за дневник, который полностью соответствует заданию, последовательное изложение материала с соответствующими выводами. При защите студент показывает хорошее знание вопросов темы, оперирует данными исследования, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы. Не зачтено: выставляется за дневник, который не соответствует заданию, в работе нет выводов либо они носят декларативный характер. При защите студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы.

### 8.3. Примерная тематика научных исследований

Темы работ разрабатываются индивидуально и направлены на изучение математических моделей в механике сплошных сред.

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. 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.
2. 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.

#### 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. Митницкого; Под ред. П. И. Чушкина. - М.: Мир, 1980. - 616 с. ил.
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 рекомендации по СРС
3. 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

### 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
Межкафедральная учебная лаборатория математического моделирования и компьютерных технологий Южно-Уральского государственного университета	454080, Челябинск, Ленина, 76	Персональные компьютеры, пакеты: MathLab, Visual Studio.