

**ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
Институт естественных и точных  
наук

\_\_\_\_\_ А. В. Келлер  
05.07.2017

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**практики**  
**к ОП ВО от 28.06.2017 №007-03-0682**

**Практика** Учебная (научно-исследовательская) практика  
для направления 03.04.01 Прикладные математика и физика  
**Уровень** магистр **Тип программы**  
**магистерская программа** Физическая и химическая механика сплошных сред  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Вычислительная механика

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 03.04.01 Прикладные математика и физика, утверждённым приказом Минобрнауки от 30.03.2015 № 294

Зав.кафедрой разработчика,  
д.физ-мат.н., проф.  
(ученая степень, ученое звание)

19.05.2017  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Ю. М. Ковалев

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

19.05.2017  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

О. А. Шершнева

# 1. Общая характеристика

## Вид практики

Учебная

## Способ проведения

Стационарная или выездная

## Тип практики

практика по получению первичных профессиональных умений и навыков

## Форма проведения

Дискретная

## Цель практики

Учебная практика направлена на закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося, приобретение им практических навыков, компетенций и опыта самостоятельной профессиональной деятельности по направлению подготовки прикладная математика и физика.

## Задачи практики

Систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний; формирование навыков ведения самостоятельной научной работы, исследования и экспериментирования.

## Краткое содержание практики

Изучение специальной литературы и другой научно-технической информации. Планирование научно-исследовательской работы. Участие в проведении конкретных научных исследований. Составление и защита дневника практики.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения при прохождении практики (ЗУНы)
ОПК-5 способностью применять современные методы анализа, обработки и представления информации в сфере профессиональной деятельности	Знать: способы планирования и проведения аналитических исследований.
	Уметь: эффективно собирать и обрабатывать научную и аналитическую информацию с использованием современных информационных технологий.
	Владеть: навыками применения численных

	методов в области вычислительной механики.
ОПК-4 способностью выбирать цели своей деятельности и пути их достижения, прогнозировать последствия научной, производственной и социальной деятельности	Знать: подходы и методы решения типовых и классических задач в области вычислительной механики.
	Уметь: выбирать наиболее подходящие методы решения поставленных задач.
	Владеть: навыками и методами решения типовых и классических задач.
ПК-1 способностью самостоятельно и (или) в составе исследовательской группы разрабатывать, исследовать и применять математические модели для качественного и количественного описания явлений и процессов и (или) разработки новых технических средств	Знать: математические модели в области вычислительной механики
	Уметь: самостоятельно выбирать путь развития решения, анализировать полученные результаты.
	Владеть: современными методами и программными средствами формирования, форматирования и представления результатов.
ОПК-2 готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	Знать: принципы успешного ведения научных коммуникаций.
	Уметь: решать вопросы на профессиональном уровне, найти контакт со всеми членами коллектива.
	Владеть: знаниями профессиональной этики в объеме, позволяющем вести организационно-управленческую работу в коллективе на высоком современном уровне.
ПК-4 способностью профессионально работать с исследовательским и испытательным оборудованием, приборами и установками в избранной предметной области в соответствии с целями программы специализированной подготовки магистра	Знать: основные понятия и методы проведения вычислительного эксперимента.
	Уметь: применять методы получения, обработки, анализа и представления экспериментальных данных.
	Владеть: навыками проведения вычислительного эксперимента и обработки данных.

### 3. Место практики в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
В.1.05 Вычислительная гидромеханика В.1.03 Газовая динамика	ДВ.1.05.01 Компьютерное моделирование макрокинетики физико-химических процессов ДВ.1.03.02 Вычислительная физико-химическая механика

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым для прохождения данной практики и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
В.1.03 Газовая динамика	Знать: особенности обтекания тел газовым потоком; влияние скорости газа на характер течения газа вблизи стенки и при обтекании тел различной формы. Уметь: формулировать начальные и граничные условия при решении задач о движении газа, определять положение ударных волн и контактных разрывов при обтекании тел газовым потоком. Владеть: навыками применения метода характеристик к решению газодинамических задач.
В.1.05 Вычислительная гидромеханика	Знать: основные типы разностных схем для модельных уравнений, методы расчета течений жидкостей и газов. Уметь: аппроксимировать дифференциальные уравнения, исследовать устойчивость и сходимость разностных схем. Владеть: численными методами решения задач гидромеханики и теплообмена.

#### 4. Время проведения практики

Время проведения практики (номер уч. недели в соответствии с графиком) с 44 по 45

#### 5. Структура практики

Общая трудоемкость практики составляет зачетных единиц 3, часов 108, недель 2.

№ раздела (этапа)	Наименование разделов (этапов) практики	Кол-во часов	Форма текущего контроля
1	Подготовительный	2	Заполнение дневника по практике
2	Основной	84	Заполнение дневника по практике
3	Завершающий	22	Заполнение дневника по практике

#### 6. Содержание практики

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ на практике	Кол-во часов
1	Ознакомительная лекция.	2
2	Изучение специальной литературы и другой научно-	34

	технической информации по теме исследования.	
2	Контекстная обработка общенаучной и научно-технической информации, приведение ее к проблемно-задачной форме, анализ и синтез информации.	50
3	Составление дневника практики.	20
3	Защита дневника практики.	2

## 7. Формы отчетности по практике

По окончании практики, студент предоставляет на кафедру пакет документов, который включает в себя:

- дневник прохождения практики, включая индивидуальное задание и характеристику работы практиканта организацией;
- отчет о прохождении практики.

Формы документов утверждены распоряжением заведующего кафедрой от 29.03.2017 №6.

## 8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Форма итогового контроля – оценка.

### 8.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов практики	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Вид контроля
Все разделы	ОПК-5 способностью применять современные методы анализа, обработки и представления информации в сфере профессиональной деятельности	Дифференцированный зачет
Завершающий	ПК-1 способностью самостоятельно и (или) в составе исследовательской группы разрабатывать, исследовать и применять математические модели для качественного и количественного описания явлений и процессов и (или) разработки новых технических средств	Заполнение дневника по практике
Все разделы	ОПК-2 готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	Дифференцированный зачет
Завершающий	ОПК-4 способностью выбирать цели своей деятельности и пути их достижения, прогнозировать последствия научной, производственной и социальной	Заполнение дневника по практике

	деятельности	
Все разделы	ПК-4 способностью профессионально работать с исследовательским и испытательным оборудованием, приборами и установками в избранной предметной области в соответствии с целями программы специализированной подготовки магистра	Дифференцированный зачет
Все разделы	ОПК-4 способностью выбирать цели своей деятельности и пути их достижения, прогнозировать последствия научной, производственной и социальной деятельности	Дифференцированный зачет
Все разделы	ПК-1 способностью самостоятельно и (или) в составе исследовательской группы разрабатывать, исследовать и применять математические модели для качественного и количественного описания явлений и процессов и (или) разработки новых технических средств	Дифференцированный зачет

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

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Дифференцированный зачет	Дифференцированный 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.	Отлично: за доклад, который полностью соответствует заданию, дневник сдан на «Отлично» или «Хорошо». При защите студент показывает глубокое знание темы, свободно оперирует данными, легко отвечает на поставленные вопросы. Хорошо: доклад, который полностью соответствует заданию, дневник сдан на «Отлично» или «Хорошо». При защите студент показывает хорошее знание темы, оперирует данными, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы, но не на все из них дает исчерпывающие и аргументированные ответы на поставленные вопросы.

		<p>Удовлетворительно: доклад, который не полностью соответствует заданию, дневник сдан на «Хорошо» или «Удовлетворительно». При защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание темы, не всегда дает исчерпывающие и аргументированные ответы на поставленные вопросы.</p> <p>Неудовлетворительно: доклад, который не соответствует заданию, дневник сдан на «Неудовлетворительно».</p>
<p>Заполнение дневника по практике</p>	<p>Студентам выдаются индивидуальные задания. Задания представляются студенту на выбор. В процессе проверяется: понимание студента физических и математических знаний относительно поставленной задачи. Каждый студент после выполнения задания, защищает полученный результат.</p>	<p>Отлично: дневник, который полностью соответствует заданию, логично и последовательно изложен материал с соответствующими выводами.</p> <p>Хорошо: дневник, который полностью соответствует заданию, грамотно и подробно изложен материал с соответствующими выводами.</p> <p>Удовлетворительно: дневник, который не полностью соответствует заданию, имеется теоретическая глава, имеет поверхностный анализ, в нем просматривается непоследовательность изложенного материала, представлены необоснованные положения.</p> <p>Неудовлетворительно: дневник, который не соответствует заданию, не имеет анализа. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер.</p>

### 8.3. Примерный перечень индивидуальных заданий

Темы работ разрабатываются индивидуально и направлены на изучение следующих разделов:

1. Принципы построения моделей механики сплошных сред.
2. Моделирование ударно-волновых процессов в жидкостях, газах и твердых веществах.
3. Моделирование физико-химических процессов в газах и твердых веществах.
4. Моделирование многокомпонентных сред.

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Михеев, М. А. Основы теплопередачи Текст М. А. Михеев, И. М. Михеева. - 3-е изд., репр. - М.: БАСТЕТ, 2010. - 342, [1] с. ил., табл.
2. Андерсон, Д. Вычислительная гидромеханика и теплообмен Т. 1 В 2-х т. Под ред. Г. Л. Подвидзе. - М.: Мир, 1990. - 384 с. ил.
3. Андерсон, Д. Вычислительная гидромеханика и теплообмен Т. 2 В 2 т. Под ред. Г. Л. Подвидзе. - М.: Мир, 1990

#### б) дополнительная литература:

1. 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
2. Крайко, А. Н. Теоретическая газовая динамика : классика и современность Текст монография А. Н. Крайко. - М.: ТОРУС ПРЕСС, 2010. - 429 с.
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.
4. Флетчер, К. Вычислительные методы в динамике жидкостей Т. 1 Основные положения и общие методы В 2-х т. Пер. с англ. Пер. А. И. Державиной; Под ред. В. П. Шидловского. - М.: Мир, 1991. - 502 с. ил.
5. Флетчер, К. Вычислительные методы в динамике жидкостей Т. 2 Методы расчета различных течений В 2-х т. Пер. с англ. Пер. В. Ф. Каменецкого; Под ред. Л. И. Турчака. - М.: Мир, 1991. - 552 с. ил.

из них методические указания для самостоятельной работы студента:

1. Методические рекомендации по практике

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Дополнительная литература	Плохотников, К.Э. Вычислительные методы. Теория	Электронно-библиотечная система Издательства	Интернет / Авторизованный



		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.	Лань	
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

## 10. Информационные технологии, используемые при проведении практики

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

## 11. Материально-техническое обеспечение практики

Место прохождения практики	Адрес места прохождения	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, обеспечивающие прохождение практики
Межкафедральная учебная лаборатория математического моделирования и компьютерных технологий Южно-Уральского государственного университета	454080, Челябинск, Ленина, 76	Персональные компьютеры, мультимедийное оборудование, пакеты: MathLab, VisualStudio.