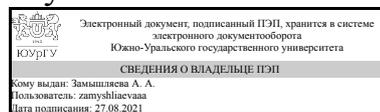


УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
Институт естественных и точных  
наук



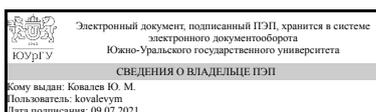
А. А. Замышляева

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**практики**  
**к ОП ВО от 01.07.2020 №084-2600**

**Практика** Учебная практика, практика по получению первичных профессиональных умений и навыков для направления 03.04.01 Прикладные математика и физика  
**Уровень** магистр **Тип программы** Академическая магистратура  
**магистерская программа** Физическая и химическая механика сплошных сред  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Вычислительная механика

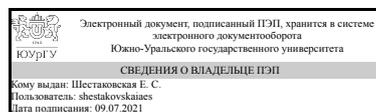
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 03.04.01 Прикладные математика и физика, утверждённым приказом Минобрнауки от 30.03.2015 № 294

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



Ю. М. Ковалев

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



Е. С. Шестаковская

# 1. Общая характеристика

## Вид практики

Учебная

## Способ проведения

Стационарная или выездная

## Тип практики

практика по получению первичных профессиональных умений и навыков

## Форма проведения

Дискретно по видам практик

## 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)
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-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.
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.
ОПК-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.
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.

### 3. Место практики в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
ДВ.1.03.01 Вычислительная гидромеханика В.1.03 Газовая динамика	ДВ.1.02.01 Вычислительная физико-химическая механика

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым для

прохождения данной практики и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

<b>Дисциплина</b>	<b>Требования</b>
В.1.03 Газовая динамика	<p>Знать: особенности обтекания тел газовым потоком; влияние скорости газа на характер течения газа вблизи стенки и при обтекании тел различной формы.</p> <p>Уметь: формулировать начальные и граничные условия при решении задач о движении газа, определять положение ударных волн и контактных разрывов при обтекании тел газовым потоком.</p> <p>Владеть: навыками применения метода характеристик к решению газодинамических задач.</p>
ДВ.1.03.01 Вычислительная гидромеханика	<p>Знать: основные типы разностных схем для модельных уравнений, методы расчета течений жидкостей и газов.</p> <p>Уметь: аппроксимировать дифференциальные уравнения, исследовать устойчивость и сходимость разностных схем.</p> <p>Владеть: численными методами решения задач гидромеханики и теплообмена.</p>

#### 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.

<b>№ раздела (этапа)</b>	<b>Наименование разделов (этапов) практики</b>	<b>Кол-во часов</b>	<b>Форма текущего контроля</b>
1	Подготовительный	2	Проверка отчета по практике
2	Основной	84	Проверка отчета по практике
3	Завершающий	22	Проверка отчета по практике

#### 6. Содержание практики

<b>№ раздела (этапа)</b>	<b>Наименование или краткое содержание вида работ на практике</b>	<b>Кол-во часов</b>
1	Ознакомительная лекция.	2
2	Изучение специальной литературы и другой научно-технической информации по теме исследования.	34

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

## 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 – дифференцированный зачет.

### 8.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов практики	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Вид контроля
Все разделы	ОПК-4 способностью выбирать цели своей деятельности и пути их достижения, прогнозировать последствия научной, производственной и социальной деятельности	Проверка отчета по практике
Все разделы	ОПК-5 способностью применять современные методы анализа, обработки и представления информации в сфере профессиональной 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
Все разделы	ОПК-5 способностью применять современные методы анализа, обработки и представления информации в сфере профессиональной деятельности	Проверка отчета по практике
Все разделы	ОПК-2 готовностью руководить коллективом в сфере своей	Проверка отчета по практике

	профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	
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	Проверка отчета по практике
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	Проверка отчета по практике
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-2 готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	Дифференцированный зачет

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

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Дифференцированный зачет	На дифференцированном зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по практике на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и	Отлично: Величина рейтинга обучающегося по практике 85...100 % Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по практике 75...84 %

	<p>промежуточной аттестации. Мероприятие промежуточной аттестации - дифференцированный зачет проводится в форме защиты результатов индивидуального задания. Студент может подготовить мультимедийную презентацию, являющуюся приложением к отчету. На защите студент коротко (5 – 6 мин.) докладывает о решении задачи 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: 4 балла – при защите студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, легко отвечает на поставленные вопросы 3 балла – при защите студент показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы 2 балла – при защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы 1 балл – при защите студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы, показывает слабое знание вопросов темы, при ответе допускает существенные ошибки 0 баллов – при защите студент не отвечает на поставленные вопросы, не знает теории вопроса, доклад носит декларативный поверхностный характер или отсутствует. Максимальное количество баллов – 4.</p>	<p>Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по практике 60...74 %  Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по практике 0...59 %</p>
Проверка отчета по	Задание выдается студенту в	зачтено: рейтинг

<p>практике</p>	<p>первую неделю семестра. По окончании каждого этапа студент 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.</p>	<p>обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %. не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %</p>
-----------------	--	--

### 8.3. Примерный перечень индивидуальных заданий

3. Моделирование физико-химических процессов в газах и твердых веществах.

1. Принципы построения моделей механики сплошных сред.

4. Моделирование многокомпонентных сред.

Темы работ разрабатываются индивидуально и направлены на изучение следующих разделов:

2. Моделирование ударно-волновых процессов в жидкостях, газах и твердых веществах.

### 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. Организация и методическое сопровождение самостоятельной работы студентов

**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 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
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	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный

	экрана.		
--	---------	--	--

## 10. Информационные технологии, используемые при проведении практики

Перечень используемого программного обеспечения:

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

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

## 11. Материально-техническое обеспечение практики

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