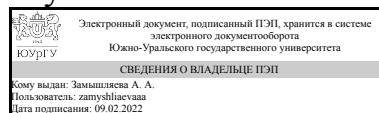


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
Институт естественных и точных  
наук



А. А. Замышляева

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА практики

**Практика** Производственная практика, научно-исследовательская работа: проектное обучение

**для направления** 03.04.01 Прикладные математика и физика

**Уровень** Магистратура

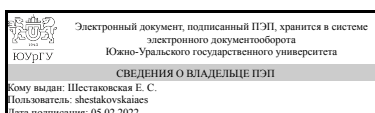
**магистерская программа** Физическая и химическая механика сплошных сред

**форма обучения** очная

**кафедра-разработчик** Вычислительная механика

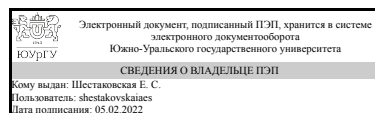
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 03.04.01 Прикладные математика и физика, утверждённым приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 898

Зав.кафедрой разработчика,  
к.физ.-мат.н., доц.



Е. С. Шестаковская

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



Е. С. Шестаковская

# 1. Общая характеристика

## Вид практики

Производственная

## Тип практики

научно-исследовательская работа

## Форма проведения

Дискретно по периодам проведения практик

## Цель практики

Целью практики является подготовить магистранта к самостоятельной научно-исследовательской работе, основным результатом которой является написание и успешная защита выпускной квалификационной работы.

## Задачи практики

- применение современных информационных технологий при проведении научного исследования;
- формирование навыков обработки и анализа полученных результатов.

## Краткое содержание практики

Подбор теоретического материала по теме НИР. Разработка математической модели механики сплошных сред. Разработка программного комплекса. Анализ результатов численного эксперимента.

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
ПК-3 Способен применять на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, способен самостоятельно организовывать и проводить научные исследования	Знает:
	Умеет:самостоятельно проводить исследования в соответствии с разработанной программой
	Имеет практический опыт:проведения самостоятельных научных исследований в области вычислительной механики
ПК-4 Владеет основами численных методов решения дифференциальных и интегральных уравнений и навыками работы с современными пакетами программ аналитических и численных расчетов, ориентированных на решение	Знает:подходы и методы решения задач в области вычислительной механики
	Умеет:выбирать наиболее подходящие методы решения поставленных задач
	Имеет практический опыт:

### 3. Место практики в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Численные методы в механике сплошных сред Производственная практика, научно-исследовательская работа: проектное обучение (2 семестр)	Производственная практика, преддипломная практика: проектное обучение (4 семестр)

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

Дисциплина	Требования
Численные методы в механике сплошных сред	Знает: основные типы разностных схем для модельных уравнений и уравнений механики сплошной среды; методы аппроксимации дифференциальных уравнений, методы исследования устойчивости и погрешности аппроксимации разностных схем Умеет: Имеет практический опыт: разработки компьютерных программ, реализующих различные численные методы механики сплошной среды
Производственная практика, научно-исследовательская работа: проектное обучение (2 семестр)	Знает: актуальные задачи и проблемы рассматриваемой научной области Умеет: использовать современные технологии и программные продукты в исследовательской деятельности, решать научно-исследовательские задачи с использованием современных методов Имеет практический опыт:

### 4. Объём практики

Общая трудоемкость практики составляет зачетных единиц 12, часов 432, недель 16.

### 5. Содержание практики

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ на практике	Кол-во часов
1	Выбор и утверждение темы НИР. Заполнение дневника практики.	10
2	Разработка математической модели. Постановка задачи.	62

3	Разработка программного комплекса.	200
4	Математическое моделирование конкретной задачи. Анализ результатов численного эксперимента.	100
5	Подготовка и защита отчета по практике	60

## 6. 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.

## 7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по практике

Вид промежуточной аттестации – дифференцированный зачет. Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 7.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Семестр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс.балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	3	Текущий контроль	Заполнение дневника практики	1	2	2 балла - дневник заполнен правильно и полностью; 1 балл - есть ошибки в оформлении и содержании дневника; 0 баллов - дневник заполнен неверно или отсутствует.	дифференцированный зачет
2	3	Текущий контроль	Доклад о математической модели	1	4	4 балла – студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, легко отвечает на поставленные вопросы; 3 балла – студент показывает знание вопросов темы, оперирует данными	дифференцированный зачет

						<p>исследования, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы; 2 балла – студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы; 1 балл – студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы, показывает слабое знание вопросов темы, при ответе допускает существенные ошибки; 0 баллов – студент не отвечает на поставленные вопросы, не знает теории вопроса, доклад носит декларативный поверхностный характер или отсутствует.</p>	
3	3	Текущий контроль	Доклад о разработке программного комплекса	1	4	<p>4 – доклад содержит постановку задачи, описание численного метода, разработанного численного алгоритма, описание результатов решения тестовых задач; студент легко отвечает на поставленные вопросы; 3 - доклад содержит постановку задачи; есть недостатки в описании метода или алгоритма, или в описании результатов тестирования; студент без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы; 2 - доклад</p>	дифференцированный зачет

						<p>содержит постановку задачи, есть существенные недостатки в описании метода и алгоритма, отсутствуют результаты тестирования; студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы; 1 – доклад содержит постановку задачи, описание метода и разработанного алгоритма выполнено с грубыми ошибками или отсутствует, отсутствуют результаты тестирования; студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы, при ответе допускает существенные ошибки; 0 - доклад содержит постановку задачи, описание метода и разработанного алгоритма выполнено с грубыми ошибками или отсутствует, отсутствуют результаты тестирования; студент не отвечает на поставленные вопросы или доклад отсутствует.</p>	
4	3	Промежуточная аттестация	Подготовка и защита отчета по практике	-	7	<p>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,</p>	дифференцированный зачет

					<p>оперирует данными исследования, без особых затруднений</p> <p>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. Качество отчета: 3 балла</p> <p>выставляется за отчет, который полностью соответствует заданию, логично и последовательно изложен материал с соответствующими выводами; 2 балла</p> <p>выставляется за отчет, который полностью соответствует заданию, грамотно и подробно изложен материал с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными положениями; 1 балл</p> <p>выставляется за отчет,</p>	
--	--	--	--	--	---	--

						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.	
--	--	--	--	--	--	---	--

## 7.2. Процедура проведения, критерии оценивания

На дифференцированном зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по практике на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. Мероприятие промежуточной аттестации - дифференцированный зачет проводится в форме защиты результатов индивидуального задания. Студент представляет мультимедийную презентацию, являющуюся приложением к отчету. На защите студент коротко (5 – 6 мин.) докладывает результаты и отвечает на вопросы.

## 7.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
ПК-3	Умеет: самостоятельно проводить исследования в соответствии с разработанной программой			++	
ПК-3	Имеет практический опыт: проведения самостоятельных научных исследований в области вычислительной механики			++	
ПК-4	Знает: подходы и методы решения задач в области вычислительной механики	++	++	++	
ПК-4	Умеет: выбирать наиболее подходящие методы решения поставленных задач	++	++	++	

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

### Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Андерсон, Д. Вычислительная гидромеханика и теплообмен Т. 2 В 2 т. Под ред. Г. Л. Подвидзе. - М.: Мир, 1990



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.
3. Ковалев, Ю. М. Введение в математические модели механики сплошных сред [Текст : непосредственный] учеб. пособие по направлению "Механика и мат. моделирование" и др. Ю. М. Ковалев, В. Ф. Куропатенко ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Вычисл. механика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2020. - 80, [2] с. ил. электрон. версия
4. Куропатенко, В. Ф. Основы численных методов механики сплошной среды [Текст] монография В. Ф. Куропатенко ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Вычисл. механика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2017. - 253, [1] с. граф.

*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. 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. 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. Организация и методическое сопровождение самостоятельной работы студентов

## Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	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.
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Победря, Б.Е. Основы механики сплошной среды. Курс лекций. [Электронный ресурс] / Б.Е. Победря, Д.В. Георгиевский. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2006. — 272 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/47548">http://e.lanbook.com/book/47548</a> — Загл. с экрана.

## 9. 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

#### 10. 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.