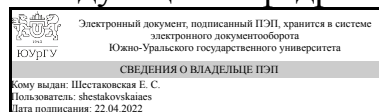


УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой



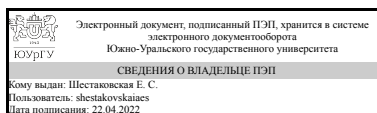
Е. С. Шестаковская

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА практики

**Практика** Производственная практика, преддипломная практика: 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

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



Е. С. Шестаковская

# 1. Общая характеристика

## Вид практики

Производственная

## Тип практики

преддипломная

## Форма проведения

Дискретно по периодам проведения практик

## Цель практики

Преддипломная практика направлена на углубление у студентов первоначального профессионального опыта, развитие общих и профессиональных компетенций, проверку его готовности к самостоятельной трудовой деятельности, а также на подготовку к выполнению выпускной квалификационной работы.

## Задачи практики

- изучение материалов, необходимых для выполнения выпускной квалификационной работы на заданную тему.

## Краткое содержание практики

Изучение специальной литературы по теме ВКР. Разработка математической модели механики сплошных сред. Математическое моделирование экспериментов по теме НИР.

## 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: особенности постановок численных и натурных экспериментов
	Умеет: Имеет практический опыт: участия в разработке проектов исследовательской и инновационной направленности, включая разработку обобщённых научно-технических вариантов решения проблемы, анализа этих вариантов, прогнозирования последствий, планирования решения поставленной в проекте задачи
ПК-4 Владеет основами численных	Знает:

методов решения дифференциальных и интегральных уравнений и навыками работы с современными пакетами программ аналитических и численных расчетов, ориентированных на решение задач механики сплошных сред	Умеет: Имеет практический опыт: работы с современными пакетами программ аналитических и численных расчетов, ориентированных на решение задач механики сплошных сред
--	--

### 3. Место практики в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
<p>Методы экспериментальной физики</p> <p>Численные методы в механике сплошных сред</p> <p>Производственная практика, научно-исследовательская работа: проектное обучение (2 семестр)</p> <p>Производственная практика, научно-исследовательская работа: проектное обучение (3 семестр)</p>	

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	<p>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</p> <p>Умеет: Имеет практический опыт: разработки компьютерных программ, реализующих различные численные методы механики сплошной среды</p>
Методы экспериментальной физики	<p>Знает: определяющие уравнения конденсированных сред; методы и устройства создания высокопараметрических нагрузок; методы исследования и регистрации быстропротекающих нестационарных процессов; методы синхронизации процессов нагружения и регистрации; особенности постановки газодинамического эксперимента; особенности испытания газодинамических устройств</p> <p>Умеет: обрабатывать и анализировать результаты экспериментов; решать задачи по курсу</p>

	дисциплины, используя полученные знания, применять методы получения, обработки, анализа и представления экспериментальных данных Имеет практический опыт:
Производственная практика, научно-исследовательская работа: проектное обучение (3 семестр)	Знает: подходы и методы решения задач в области вычислительной механики Умеет: выбирать наиболее подходящие методы решения поставленных задач, самостоятельно проводить исследования в соответствии с разработанной программой Имеет практический опыт: проведения самостоятельных научных исследований в области вычислительной механики
Производственная практика, научно-исследовательская работа: проектное обучение (2 семестр)	Знает: актуальные задачи и проблемы рассматриваемой научной области Умеет: решать научно-исследовательские задачи с использованием современных методов, использовать современные технологии и программные продукты в исследовательской деятельности Имеет практический опыт:

#### 4. Объём практики

Общая трудоемкость практики составляет зачетных единиц 24, часов 864, недель 17.

#### 5. Структура и содержание практики

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ на практике	Кол-во часов
1	Выбор и утверждение темы НИР. Заполнение дневника практики.	20
2	Изучение специальной литературы и другой научно-технической информации по теме исследования.	150
3	Разработка математической модели. Постановка задачи.	150
4	Математическое моделирование конкретной задачи механики с использованием специализированных программных комплексов.	444
5	Подготовка и защита отчета по практике.	100

#### 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	4	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	4	Текущий контроль	Проведение аналитического обзора информационных источников	1	3	3 балла – обзор имеет логичное, последовательное изложение материала, в нем представлен подробный анализ и критический разбор информационных источников с соответствующими выводами и обоснованными положениями; 2 балла – обзор грамотно изложен, в нем представлен достаточно подробный анализ и критический разбор практической деятельности, последовательно изложен материал с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными положениями; 1 балл	дифференцированный зачет

						<p>– обзор имеет поверхностный анализ, в нем просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные положения; 0 баллов</p> <p>– обзор не имеет анализа, в нем нет выводов либо они носят декларативный характер.</p>	
3	4	Текущий контроль	Доклад о математической модели	1	4	<p>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 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</p>	дифференцированный зачет

						поверхностный характер или отсутствует.	
4	4	Текущий контроль	Доклад о результатах математического моделирования	1	4	4 – доклад содержит постановку задачи, описание численного метода, описание результатов математического моделирования, в том числе сравнение результатов численного и натурального экспериментов; студент легко отвечает на поставленные вопросы; 3 - доклад содержит постановку задачи; есть недостатки в описании метода или в описании результатов математического моделирования; студент без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы; 2 - доклад содержит постановку задачи, есть существенные недостатки в описании метода, отсутствуют результаты результатов математического моделирования; студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы; 1 – доклад содержит постановку задачи, описание метода выполнено с грубыми ошибками или отсутствует, отсутствуют результаты математического моделирования; студент затрудняется отвечать на	дифференцированный зачет

						<p>поставленные вопросы, при ответе допускает существенные ошибки; 0 - доклад содержит постановку задачи, описание метода выполнено с грубыми ошибками или отсутствует, отсутствуют результаты математического моделирования; студент не отвечает на поставленные вопросы или доклад отсутствует.</p>	
5	4	Текущий контроль	Подготовка отчета по практике	2	3	<p>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, однако с не вполне обоснованными положениями; 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</p>	дифференцированный зачет



						носят декларативный характер.	
6	4	Промежуточная аттестация	Защита отчета по практике	-	4	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.	дифференцированный зачет

## 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. Прохождение всех контрольно-рейтинговых мероприятий текущего контроля обязательно. Если рейтинг студента по текущему контролю менее 60% или студент желает повысить оценку, тогда он проходит мероприятие 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 (10 мин.) докладывает результаты и отвечает на вопросы.

### 7.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ					
		1	2	3	4	5	6
ПК-3	Знает: особенности постановок численных и натуральных экспериментов	+	+	+	+	+	+
ПК-3	Имеет практический опыт: участия в разработке проектов исследовательской и инновационной направленности, включая разработку обобщённых научно-технических вариантов решения проблемы, анализа этих вариантов, прогнозирования последствий, планирования решения поставленной в проекте задачи			+	+	+	+
ПК-4	Имеет практический опыт: работы с современными пакетами программ аналитических и численных расчетов, ориентированных на решение задач механики сплошных сред					+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Лойцянский, Л. Г. Механика жидкости и газа Учеб. пособие для вузов по спец."Механика". - 5-е изд., перераб. - М.: Наука, 1978. - 736 с. ил.
2. 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
3. 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.
4. 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. Газовая динамика: Избранное Т. 1 Сб. ст.: В 2 т. Ред.-сост. А. И. Крайко (отв.) и др. - М.: Физматлит, 2000. - 720 с. портр.

2. Газовая динамика: Избранное Т. 2 В 2 т. Ред.-сост. А. Н. Крайко, А. Б. Ватажин, А. Н. Секундов; Под общ. ред. А. Н. Крайко. - М.: Физматлит, 2001. - 761,[4] 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	Штейнберг, А.С. Быстрые реакции в энергоемких системах: высокотемпературное разложение ракетных топлив и взрывчатых веществ. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2006. — 208 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/2706">http://e.lanbook.com/book/2706</a> — Загл. с экрана.
2	Основная 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.

### 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.