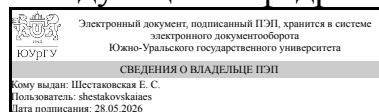


УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой



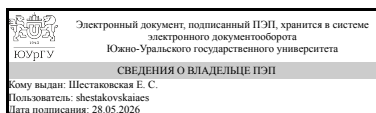
Е. С. Шестаковская

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА практики

**Практика** Производственная практика (преддипломная)  
для направления 01.03.03 Механика и математическое моделирование  
**Уровень** Бакалавриат  
**профиль подготовки** Математическое моделирование и компьютерные технологии  
с присвоением второй квалификации "бакалавр 09.03.04 Программная инженерия"  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Вычислительная механика

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.03 Механика и математическое моделирование, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.01.2018 № 10

Разработчик программы,  
к.физ.-мат.н., доц., заведующий  
кафедрой



Е. С. Шестаковская

## 1. Общая характеристика

### Вид практики

Производственная

### Тип практики

преддипломная

### Форма проведения

Дискретно по видам практик

### Цель практики

Преддипломная практика направлена на выполнение выпускной квалификационной работы с применением новых знаний, приобретенных в процессе обучения.

### Задачи практики

изучение материалов, необходимых для выполнения выпускной квалификационной работы на заданную тему; применение математических методов и алгоритмов вычислительной математики при решении задач механики.

### Краткое содержание практики

Изучение специальной литературы по теме ВКР. Разработка алгоритма и программы для разрабатываемой модели. Математическое моделирование конкретной задачи механики с использованием специализированных программных комплексов. Составление и защита дневника практики.

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
ПК-3 Умение ясно и понятно представлять научные знания с учетом уровня аудитории	Знает: основы и принципы представления научных знаний
	Умеет: обрабатывать результаты научных исследований, анализировать и представлять их в виде презентаций
	Имеет практический опыт: представления собственных и известных научных результатов с учётом уровня подготовки аудитории
ПК-4 Владение навыками самостоятельного анализа поставленной задачи, выбора корректного метода ее решения, построение алгоритма и его	Знает:
	Умеет:
	Имеет практический опыт: осуществлять анализ и выбор методов решения задач

реализации	механики сплошных сред
ПК-6 Уметь использовать математические модели и владеть математическим и методами расчетов задач механики сплошных сред	Знает:
	Умеет:
	Имеет практический опыт: решения профессиональных задач в избранной предметной области

### 3. Место практики в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Основы теории упругости и пластичности Введение в гидродинамику плазмы Практикум по горению и взрыву Методы вычислений Газодинамика Основы теории прочности и механики разрушения материалов Производственная практика (эксплуатационная) (8 семестр) Производственная практика (научно-исследовательская работа) (6 семестр)	

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

Дисциплина	Требования
Основы теории прочности и механики разрушения материалов	Знает: основные закономерности поведения конструкций при динамических и статических нагрузках Умеет: решать классические задачи теории прочности и механики разрушения материалов Имеет практический опыт: применения моделей прочности материалов
Практикум по горению и взрыву	Знает: Умеет: применять методы математического моделирования распространения фронта пламени в сложных химических соединениях Имеет практический опыт: расчета температуры горения и самовоспламенения многокомпонентных смесей
Газодинамика	Знает: основные математические модели гидромеханики и газовой динамики Умеет: решать задачи одномерной газодинамики Имеет практический опыт: проведения типовых газодинамических расчётов

<p>Введение в гидродинамику плазмы</p>	<p>Знает: фундаментальные законы, ключевые аспекты и концепции гидродинамики плазмы  Умеет: использовать математические методы решения различного рода задач физики плазмы  Имеет практический опыт: решения типовых задач гидродинамики плазмы</p>
<p>Основы теории упругости и пластичности</p>	<p>Знает: основные уравнения теории упругости и пластических течений  Умеет: применять методы расчёта напряженного состояния конструкционных материалов  Имеет практический опыт: применения моделей упругих, пластических и упруго-пластических течений</p>
<p>Методы вычислений</p>	<p>Знает: основные подходы и методы численного решения модельных уравнений и их систем  Умеет: разрабатывать и программно реализовывать вычислительные алгоритмы  Имеет практический опыт: решения поставленных задач в соответствии с выбранным методом и построенным алгоритмом, опыт отладки и верификации вычислительного алгоритма</p>
<p>Производственная практика (эксплуатационная) (8 семестр)</p>	<p>Знает: способы планирования и проведения исследований в избранной предметной области  Умеет: извлекать актуальную научно-техническую информацию из различных электронных информационных источников по теме научного исследования, выбирать корректные методы решения задач в избранной предметной области  Имеет практический опыт: анализа и синтеза данных аналитических исследований в избранной предметной области, самостоятельного анализа поставленной задачи, реализации собственных методов, моделей и алгоритмов в CFD пакетах</p>
<p>Производственная практика (научно-исследовательская работа) (6 семестр)</p>	<p>Знает: особенности поиска научно-технической информации в различных источниках  Умеет: организовывать целенаправленный поиск информации в различных источниках, исходя из поставленной задачи, использовать математические модели механики жидкости, газа и плазмы  Имеет практический опыт: поиска и анализа научно-технической информации для решения стандартных профессиональных задач механики, а также опыт публичного представления научных результатов</p>

#### 4. Объём практики

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

## 5. Структура и содержание практики

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ на практике	Кол-во часов
1	Заполнение дневника практики.	2
2	Изучение специальной литературы и другой научно-технической информации по теме исследования.	17
3	Разработка алгоритма и программы для разрабатываемой модели.	50
4	Математическое моделирование конкретной задачи механики с использованием специализированных программных комплексов.	25
5	Подготовка и защита отчета по практике.	14

## 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 зав. 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	8	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	8	Текущий контроль	Проведение аналитического	1	3	3 балла – обзор имеет логичное,	дифференцированный зачет

			обзора информационных источников			<p>последовательное изложение материала, в нем представлен подробный анализ и критический разбор информационных источников с соответствующими выводами и обоснованными положениями; 2 балла</p> <p>– 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</p> <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	8	Текущий контроль	Доклад о разработанном численном алгоритме	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</p>	дифференцированный зачет

						<p>описании метода или алгоритма, или в описании результатов тестирования; студент без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы; 2 - доклад 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>	
5	8	Текущий контроль	Подготовка отчета по практике	1	3	3 балла выставляется за отчет, который полностью соответствует заданию, логично и последовательно	дифференцированный зачет

						<p>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 носят декларативный характер.</p>	
6	8	Промежуточная аттестация	Защита отчета по практике	-	4	<p>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,</p>	дифференцированный зачет

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

## 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. 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	5	6	
ПК-3	Знает: основы и принципы представления научных знаний		+	+		+	
ПК-3	Умеет: обрабатывать результаты научных исследований, анализировать и представлять их в виде презентаций			+		+	
ПК-3	Имеет практический опыт: представления собственных и известных научных результатов с учётом уровня подготовки аудитории		+	+		+	
ПК-4	Имеет практический опыт: осуществлять анализ и выбор методов решения задач механики сплошных сред	+	+	+	+	+	
ПК-6	Имеет практический опыт: решения профессиональных задач в избранной предметной области			+	+	+	

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	Плохотников, К.Э. Вычислительные методы. Теория и практика в среде MATLAB: курс лекций. [Электронный

	система издательства Лань	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: MatLab, VisualStudio.