

**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 №007-03-0668**

**Практика** Производственная практика  
для направления 01.03.03 Механика и математическое моделирование  
**Уровень** бакалавр **Тип программы** Академический бакалавриат  
**профиль подготовки** Механика и математическое моделирование жидкости, газа и  
плазмы  
**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 07.08.2014 № 952

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

Производственная

### Способ проведения

Стационарная или выездная

### Тип практики

практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

### Форма проведения

Дискретная

### Цель практики

Производственная практика направлена на приобретение студентами практических навыков и компетенций, формирование у студентов навыков ведения самостоятельной работы, исследования и экспериментирования.

### Задачи практики

Углубление, расширение, систематизация и закрепление теоретических знаний, полученных студентами при изучении профессиональных дисциплин на основе изучения реальной профессиональной деятельности. Применение математических методов и алгоритмов вычислительной математики при решении задач механики и анализе прикладных проблем. Формирование у студента целостной картины будущей профессии.

### Краткое содержание практики

Изучение литературы по теме исследования. Разработка алгоритма и программы для разрабатываемой модели. Математическое моделирование конкретной задачи механики. 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-1 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно- | Знать: способы планирования и проведения аналитических исследований.<br>Уметь: эффективно собирать и обрабатывать научную и аналитическую информацию с использованием |

|   |  |
|---|--|
| коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности                            | современных информационных технологий.   |
|   | Владеть: методами решения задач профессиональной деятельности.                         |
| ПК-5 способностью публично представлять собственные и известные научные результаты                                | Знать: предметную область представляемых результатов.                                  |
|   | Уметь: грамотно пользоваться языком предметной области.                                |
|   | Владеть: навыками публичных выступлений.   |
| ПК-3 способностью строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата | Знать: основные алгоритмы решения задач в области вычислительной механики.             |
|   | Уметь: доказывать полученные результаты в исследуемой области вычислительной механики. |
|   | Владеть: навыками формулирования результатов в исследуемой области.                    |

### 3. Место практики в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ   | Перечень последующих дисциплин, видов работ                       |
|--|---|
| В.1.10 Лаборатория специализации<br>Б.1.07 Математический анализ<br>Б.1.19 Основы программирования<br>Учебная практика (2 семестр) | Б.1.29 Физико-механический практикум и вычислительный эксперимент |

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

| Дисциплина                   | Требования   |
|------------------------------|--|
| Б.1.07 Математический анализ | Знать: основные понятия, определения и свойства объектов математического анализа, формулировки и доказательства утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их связи и приложения в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания<br>Уметь: доказывать утверждения математического анализа, решать задачи математического анализа, уметь применять полученные навыки в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания<br>Владеть: аппаратом математического анализа, методами доказательства утверждений, навыками вычисления пределов, дифференцирования и интегрирования, навыками построения графиков и |

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
|                                  | <p>исследования функций, методами отыскания экстремумов функций одной и нескольких переменных, навыками применения этого анализа в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания</p>  |
| Б.1.19 Основы программирования   | <p>Знать: программирование и использование возможностей вычислительной техники и программного обеспечения; системные программные средства, операционные системы, оболочки, сервисные программы; возможности современных информационных технологий; понятие эффективности алгоритма; об использовании структур представления данных для построения алгоритмов и решения задач по их математическим моделям.</p> <p>Уметь: использовать стандартное программное обеспечение, пакетов программ общего назначения и утилит; работать с современными информационными технологиями и сетями; разрабатывать эффективные алгоритмы для решения поставленных задач; использовать готовые и разрабатывать собственные структуры данных, реализовывать основные операции, оперирующие с этими структурами.</p> <p>Владеть: основными этапами решения задач на ЭВМ; приемами разработки и повышения эффективности алгоритмов.</p> |
| В.1.10 Лаборатория специализации | <p>Знать: основные компьютерные методы решения задач вычислительной математики и обработки данных, применяемых в области вычислительной механики.</p> <p>Уметь: применять компьютерные средства и математические методы решения базовых задач компьютерного моделирования в области вычислительной механики.</p> <p>Владеть: компьютерными средствами вычислительного эксперимента в области вычислительной механики.</p>   |
| Учебная практика (2 семестр)     | <p>Знать: способы планирования и проведения аналитических исследований.</p> <p>Уметь: эффективно собирать и обрабатывать научную и аналитическую информацию с использованием современных информационных технологий; изложить научные знания по проблеме исследования в виде отчета.</p> <p>Владеть: навыками анализа и синтеза данных аналитических исследований в предметной области.</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.

| № 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-технической информации по теме исследования.                        | 10           |
| 2                 | Планирование исследовательской работы.  | 4            |
| 2                 | Разработка алгоритма и программы для разрабатываемой модели.  | 20           |
| 2                 | Математическое моделирование конкретной задачи механики с использованием специализированных программных комплексов. | 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-1 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности | Дифференцированный зачет        |
| Все разделы                    | ПК-5 способностью публично представлять собственные и известные научные результаты  | Дифференцированный зачет        |
| Завершающий                    | ПК-3 способностью строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата   | Заполнение дневника по практике |
| Все разделы                    | ПК-3 способностью строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата   | 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 и программный код. 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: доклад, который полностью соответствует заданию, дневник сдан на «Отлично» или «Хорошо». При защите студент показывает глубокое знание темы, свободно оперирует данными исследования, легко отвечает на поставленные вопросы.<br>Хорошо: доклад, который полностью соответствует заданию, дневник сдан на «Отлично» или «Хорошо». При защите студент показывает хорошее знание темы, оперирует данными исследования, без особых затруднений отвечает на |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  |   | <p>поставленные вопросы, но не на все из них дает исчерпывающие и аргументированные ответы на поставленные вопросы. 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. 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 демонстрации программы проверяется: соответствие программы заданию; навык реализации разных методов в программный код; 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, метод реализованный в программе работает корректно при различных условиях, логично и последовательно изложен материал с соответствующими выводами. Хорошо: дневник, который полностью соответствует заданию, метод реализованный в программе работает корректно при различных условиях, грамотно и подробно изложен материал с соответствующими выводами. Удовлетворительно: дневник, который не полностью соответствует заданию, имеются недочеты в программе, имеется теоретическая глава, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в нем просматривается непоследовательность</p> |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | <p>изложенного материала, представлены необоснованные положения.</p> <p>Неудовлетворительно: дневник, который не соответствует заданию, не работоспособна программа, 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:

1. Изучение подходов Лагранжа и Эйлера для описания моделей сплошной среды.
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. Абрамович, Г. Н. Прикладная газовая динамика Ч. 1 В 2 ч. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Наука, 1991. - 597 с. ил.
2. Черный, Г. Г. Газовая динамика Учеб. для вузов. - М.: Наука, 1988. - 424 с. ил.
3. 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. Самарский, А. А. Введение в теорию разностных схем Текст А. А. Самарский. - М.: Наука, 1971. - 552 с. черт.
2. Самарский, А. А. Разностные методы решения задач газовой динамики Учеб. пособие для вузов по спец. "Прикл. математика". - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Наука, 1980. - 352 с. ил.
3. Зельдович, Я. Б. Математическая теория горения и взрыва. - М.: Наука, 1980. - 478 с. ил.
4. 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
5. Крайко, А. Н. Теоретическая газовая динамика : классика и современность Текст монография А. Н. Крайко. - М.: ТОРУС ПРЕСС, 2010. - 429 с.

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 | 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.       | Электронно-библиотечная система Издательства Лань | Интернет / Авторизованный   |
| 2 | Основная 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   |

**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,<br>Челябинск,<br>Ленина, 76 | Персональные компьютеры, мультимедийное оборудование, пакеты: MathLab, VisualStudio.  |