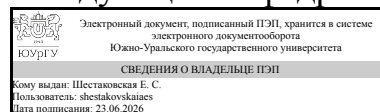


УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой



Е. С. Шестаковская

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА практики

**Практика** Производственная практика (научно-исследовательская работа)  
для направления 01.03.03 Механика и математическое моделирование

**Уровень** Бакалавриат

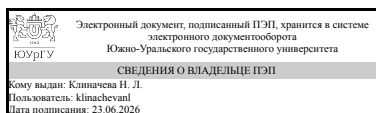
**профиль подготовки** Математическое моделирование и компьютерные технологии  
с присвоением второй квалификации "бакалавр 09.03.04 Программная инженерия"

**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., доцент



Н. Л. Клиначева

# 1. Общая характеристика

## Вид практики

Производственная

## Тип практики

научно-исследовательская работа

## Форма проведения

Дискретно по видам практик

## Цель практики

подготовка студента к самостоятельной научно-исследовательской работе, основным результатом которой является написание и успешная защита выпускной квалификационной работы

## Задачи практики

- обеспечение становления профессионального научно-исследовательского мышления студентов, формирование у них четкого представления об основных профессиональных задачах, способах их решения;
- формирование умений использовать современные технологии сбора информации, обработки и интерпретации полученных экспериментальных и эмпирических данных, владение современными методами исследований.

## Краткое содержание практики

Подбор теоретического материала по выбранной теме исследования. Проведение аналитического обзора информационных источников. Математическое моделирование конкретной задачи механики. Составление и защита дневника практики.

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

| Планируемые результаты освоения ОП<br>ВО                                                                                                                                                                         | Планируемые результаты обучения при<br>прохождении практики                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-2 Умение извлекать актуальную научно-техническую информацию из электронных библиотек, научных сайтов, реферативных журналов для применения в научной работе, а также публично представлять научные результаты | Знает:особенности поиска научно-технической информации в различных источниках                                |
|                                                                                                                                                                                                                  | Умеет:организовывать целенаправленный поиск информации в различных источниках, исходя из поставленной задачи |
|                                                                                                                                                                                                                  | Имеет практический опыт:поиска и анализа научно-технической информации                                       |

|                                                                                                                         |                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                         | для решения стандартных профессиональных задач механики, а также опыт публичного представления научных результатов |
| ПК-6 Уметь использовать математические модели и владеть математическим и методами расчетов задач механики сплошных сред | Знает:                                                                                                             |
|                                                                                                                         | Умеет: использовать математические модели механики жидкости, газа и плазмы                                         |
|                                                                                                                         | Имеет практический опыт:                                                                                           |

### 3. Место практики в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ | Перечень последующих дисциплин, видов работ                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Гидрогазодинамика                              | Основы теории прочности и механики разрушения материалов<br>Основы теории упругости и пластичности<br>Введение в гидродинамику плазмы<br>Практикум по горению и взрыву<br>Производственная практика (преддипломная) (8 семестр)<br>Производственная практика (эксплуатационная) (8 семестр) |

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

| Дисциплина        | Требования                                                                                                                                                                                                |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Гидрогазодинамика | Знает: основные математические модели гидромеханики и газовой динамики<br>Умеет: решать задачи одномерной гидрогазодинамики<br>Имеет практический опыт: проведения типовых гидрогазодинамических расчётов |

### 4. Объём практики

Общая трудоемкость практики составляет зачетных единиц 6, часов 216, недель 4.

### 5. Структура и содержание практики

| № раздела (этапа) | Наименование или краткое содержание вида работ на практике                                                    | Кол-во часов |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1                 | Ознакомительная лекция. Выбор и утверждение темы исследования.                                                | 2            |
| 2                 | Подбор теоретического материала для анализа выбранного исследования. Изучение специальной литературы и другой | 68           |

|   |                                                          |     |
|---|----------------------------------------------------------|-----|
|   | научно-технической информации по теме исследования.      |     |
| 3 | Математическое моделирование конкретной задачи механики. | 124 |
| 4 | Оформление дневника практики и отчёта практики           | 20  |
| 5 | Защита отчёта и дневника практики.                       | 2   |

## 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    | 6       | 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    | 6       | 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 | дифференцированный зачет |

|   |   |                  |                                            |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                          |
|---|---|------------------|--------------------------------------------|---|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|   |   |                  |                                            |   |   | <p>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 – обзор имеет поверхностный анализ, в нем просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные положения; 0 баллов – обзор не имеет анализа, в нем нет выводов либо они носят декларативный характер.</p>             |                          |
| 3 | 6 | 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 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</p> | дифференцированный зачет |

|   |   |                  |                               |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                          |
|---|---|------------------|-------------------------------|---|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|   |   |                  |                               |   |   | <p>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 | 6 | Текущий контроль | Подготовка отчета по практике | 1 | 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</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | дифференцированный зачет |

|   |   |                          |                           |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                          |
|---|---|--------------------------|---------------------------|---|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|   |   |                          |                           |   |   | <p>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>                                                                                                                                                                                                                               |                          |
| 5 | 6 | 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, 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</p> | дифференцированный зачет |

|  |  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                         |  |
|--|--|--|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  |  |  |  | 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  | 4  | 5  |
| ПК-2        | Знает: особенности поиска научно-технической информации в различных источниках                                                                                                             | ++   |   |    |    | ++ |
| ПК-2        | Умеет: организовывать целенаправленный поиск информации в различных источниках, исходя из поставленной задачи                                                                              | ++   | + | +  | +  | +  |
| ПК-2        | Имеет практический опыт: поиска и анализа научно-технической информации для решения стандартных профессиональных задач механики, а также опыт публичного представления научных результатов |      |   | ++ | ++ | ++ |
| ПК-6        | Умеет: использовать математические модели механики жидкости, газа и плазмы                                                                                                                 |      |   |    | ++ | ++ |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 8. 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. Лазарев, В. Е. Газовая динамика Учеб. пособие Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Двигатели внутр. сгорания; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 1999. - 99,[1] с. ил.

*б) дополнительная литература:*

1. Черный, Г. Г. Газовая динамика Учеб. для вузов. - М.: Наука, 1988. - 424 с. ил.
2. Волков, Е. А. Численные методы [Текст] учебное пособие Е. А. Волков. - 5-е изд., стер. - СПб. и др.: Лань, 2008. - 248 с. ил.
3. Болгарский, А. В. Термодинамика и теплопередача Учебник для студентов авиац. спец. вузов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1975. - 495 с. ил.
4. Исаченко, В. П. Теплопередача Учебник для теплоэнерг. спец. вузов. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Энергоиздат, 1981. - 417 с. ил.

*из них методические указания для самостоятельной работы студента:*

1. Организация и методическое сопровождение СРС

### **Электронная учебно-методическая документация**

| № | Вид литературы            | Наименование ресурса в электронной форме | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                                               |
|---|---------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Дополнительная литература | ЭБС 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. <a href="http://e.lanbook.com/book/47548">http://e.lanbook.com/book/47548</a>       |
| 2 | Основная литература       | ЭБС 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. <a href="http://e.lanbook.com/book/63240">http://e.lanbook.com/book/63240</a> |

### **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 |
|----------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
|----------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                           |                                     |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                           |                                     | <b>обеспечение, обеспечивающие<br/>прохождение практики</b>                          |
| 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. |