

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»



**ПРОГРАММА**

Производственной практики (Научно-исследовательская работа)

Направление подготовки (специальности)

**15.03.03 Прикладная механика**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

Разработчик программы \_\_\_\_\_  
(подпись) \_\_\_\_\_ 30.06.2015 \_\_\_\_\_ Елфимов С.А.  
(дата) (Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Технической механики \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ 30.06.15 \_\_\_\_\_ Чертов Е.Д.  
(подпись) (дата) (Ф.И.О.)

Директор научной библиотеки \_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_ Перлова Л.И.  
(подпись) (дата) (Ф.И.О.)

Воронеж

## **1. Цели практики**

Целью практики (научно-исследовательская работа) является формирование необходимых компетенций для осуществления научно-исследовательской деятельности по направлению подготовки 15.03.03 «Прикладная механика», направленной на создание конкурентно способной продукции машиностроения и основанной на применении современных методов и средств проектирования, расчета, математического, физического и компьютерного моделирования.

## **2. Задачи практики:**

- сбор и обработка научно-технической информации, изучение передового отечественного и зарубежного опыта по избранной теме прикладной механики; анализ поставленной задачи в области прикладной механики на основе подбора и изучения литературных источников, содержательная постановка задач по прикладной механике;
- разработка физико-механических, математических и компьютерных моделей, предназначенных для выполнения теоретических и расчетно-экспериментальных исследований и решения научно-технических задач в области прикладной механики;
- подготовка и проведение расчетно-экспериментальных исследований в области прикладной механики на основе классических и технических теорий и методов, достижений техники и технологии, в первую очередь с помощью экспериментального оборудования для проведения механических испытаний, высокопроизводительных вычислительных систем и широко используемых в промышленности наукоемких компьютерных технологий;
- определение направлений перспективных исследований с учетом мировых тенденций развития науки, техники и технологий; выполнения научно-технических работ в интересах научных организаций, предприятий промышленности;
- составление описаний выполненных исследований и разрабатываемых проектов, обработка, анализ и интерпретация результатов исследований; подготовка данных для составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научной документации.

## **3. Место практики в структуре образовательной программы**

3.1. Производственная практика (научно-исследовательская работа) относится к вариативной части Блока 2 «Практики» образовательной программы

3.2. Для успешного прохождения практики необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами (модулями), практиками:

- Соппротивление материалов
- Химия
- Программные средства компьютерной математики
- Планирование эксперимента и методы обработки экспериментальных данных
- Компьютерное и программное обеспечение эксперимента
- Методы и средства механических испытаний материалов
- Упрочняющие технологии в машиностроении
- Техническая диагностика и неразрушающий контроль
- Теоретическая механика
- Теория упругости
- Строительная механика
- Физические основы теплотехники
- Электротехника и электроника

- Теория механизмов и основы робототехники
- Основы теории пластичности и ползучести
- Дополнительные главы теории упругости
- Дополнительные главы строительной механики
- Композиционные материалы в машиностроении
- Вычислительная механика
- Аналитическая динамика и теория колебаний
- Основы механики контактного взаимодействия и разрушения
- Основы триботехники
- Численные методы в механике
- Вариационные принципы в механике
- Основы теории устойчивости механических систем
- Живучесть технических систем
- Дополнительные главы вычислительной механики
- Программные системы инженерного анализа механических систем
- Основы компьютерного инжиниринга.

3.3. Знания, умения и навыки, сформированные при прохождении практики, необходимы для успешного прохождения преддипломной практики и защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты.

#### **4. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики**

Процесс прохождения практики направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВПО по данному направлению подготовки (специальности):

а) общепрофессиональных (ОПК):

- ОПК-5 (умением обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований);

б) профессиональных (ПК):

- ПК-2 (способностью применять физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности);

- ПК-4 (готовностью выполнять научно-исследовательские работы в области прикладной механики с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий, широко распространенных в промышленности систем мирового уровня, и экспериментального оборудования для проведения механических испытаний);

- ПК-5 (способностью составлять описания выполненных научно-исследовательских работ и разрабатываемых проектов, обрабатывать и анализировать полученные результаты, готовить данные для составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации).

В результате прохождения практики обучающийся должен:

**Знать:**

1) физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования (ОПК-5);

**Уметь:**

1) обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований (ОПК-5);

- 2) выполнять научно-исследовательские работы в области прикладной механики с использованием современных вычислительных методов (ПК-4);
- 3) составлять описания выполненных научно-исследовательских работ и разрабатываемых проектов, обрабатывать и анализировать полученные результаты, готовить данные для составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации (ПК-5);

#### **Владеть:**

- 1) навыками обработки и представления данных экспериментальных исследований (ОПК-5);
- 2) способностью применять физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности (ПК-2);
- 3) готовностью выполнять научно-исследовательские работы в области прикладной механики с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий, широко распространенных в промышленности систем мирового уровня, и экспериментального оборудования для проведения механических испытаний (ПК-4);
- 4) способностью составлять описания выполненных научно-исследовательских работ и разрабатываемых проектов, обрабатывать и анализировать полученные результаты, готовить данные для составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации (ПК-5).

### **5. Способы и форма(ы) проведения практики**

- 1) Практика является стационарной и проводится непрерывно в ВГУИТ на базе кафедры технической механики.
- 2) Практика является стационарной и проводится дискретно на базе ОАО «НИИАСПК», г. Воронеж.

### **6. Структура и содержание практики**

#### 6.1 Содержание разделов практики:

##### **1. Составление плана научно-исследовательской работы.**

Литературный обзор по теме НИР. Теоретическая часть исследования. Практическая часть исследования.

##### **2. Обзор и анализ информации по теме НИР.**

Виды информации (обзорная, справочная, реферативная, ревалентная). Виды изданий (статьи, монографии, учебники, стандарты, отчеты по НИР). Методы поиска литературы (библиотечные каталоги, реферативные журналы, автоматизированные средства поиска, просмотр периодических изданий).

##### **3. Постановка цели и задач исследования.**

Объект и предмет исследования. Главная цель исследования. Разделение главной цели на подцели. Задачи исследования. Необходимые требования и ограничения (временные, материальные, энергетические, информационные и др.).

##### **4. Методики проведения теоретических и экспериментальных исследований.**

Методы теоретического исследования. Критерии оценки эффективности исследуемого объекта (процесса). Параметры, контролируемые при исследовании. Перечень оборудования. Установок и приборов. Условия и порядок проведения опытов. План экспериментов. Методики обработки результатов экспериментов и их анализа.

##### **5. Обработка экспериментальных данных.**

Методы обработки экспериментальных данных (графический способ, аналитический способ, статистическая обработка и др.).

## 6.2 Распределение часов по семестрам и видам работ по практике

6.2.1 Общая трудоемкость прохождения практики составляет 5 ЗЕ, 180 академических часов, 3 недели.

Се-местр		Контактная работа с руководителем практики				Самостоятельная работа		Вид промежуточной аттестации	
№	ЗЕ	Виды занятий (часов)				Ито-го	Сбор и обра-ботка матери-ала		Подготов-ка отчета
		Лекции	Экскур-сии	Практи-кум	Консуль-тации				
6	5	4	6	10	16	36	108	36	зачет с оценкой

### 6.2.2 Распределение учебного времени для выполнения заданий практики:

№ п/п	Наименование разделов (этапов) практики	Часы	Форма отчетно-сти	Формируе-мые компе-тенции	Формы текущего кон-троля
1	Составление плана научно-исследовательской работы	36	Раздел в отчете	ПК-2	Выполнение соответствующего раздела отчета
2	Обзор и анализ информации по теме НИР	36	Раздел в отчете	ПК-5	Выполнение соответствующего раздела отчета
3	Постановка цели и задач исследования	36	Раздел в отчете	ПК-4	Выполнение соответствующего раздела отчета
4	Методики проведения теоретических экспериментальных исследований	36	Раздел в отчете	ПК-4	Выполнение соответствующего раздела отчета
5	Обработка экспериментальных данных	36	Раздел в отчете	ОПК-5	Оформление отчета и дневника

## 7 Формы промежуточной аттестации (отчётности по итогам практики)

**Отчет и дневник** практик необходимо составлять во время практики по мере обработки того или иного раздела программы. По окончании практики и после проверки отчета руководителями практики от производства и кафедры, студент защищает отчет в установленный срок перед комиссией, назначаемой заведующим кафедрой.

**По окончании срока практики**, руководители практики от университета доводят до сведения обучающихся график защиты отчетов по практике.

**В течение двух рабочих дней** после окончания срока практики обучающийся предоставляет на кафедру отчет и дневник по практике, оформленные в соответствии с требованиями, установленными программой практики с характеристикой работы обучающегося, оценками прохождения практики и качества компетенций, приобретенных им в результате прохождения практики, данной руководителем практики от организации.

**В двухнедельный срок** после начала занятий обучающиеся обязаны защитить его на кафедральной комиссии, график работы которой доводится до сведения студентов.

Аттестация по итогам практики проводится на основании оформленного в соответствии с установленными требованиями письменного отчета и характеристики руко-

водителя практики от организации. По итогам аттестации выставляется оценка (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно). **Отчет и дневник** по практике обучающийся сдает руководителю практики от университета.

Оценочные средства формирования компетенций при выполнении программы практики оформляются в виде фонда оценочных средств.

## **8 Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации обучающихся по практике**

8.1 Фонд оценочных средств (ФОС) для практики включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

8.2 Для каждого результата обучения по практике определяются показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

Оценочные средства представляются в виде фонда оценочных средств для промежуточной аттестации обучающихся отдельным комплектом и входят в состав программы практики.

Фонд оценочных средств формируется в соответствии с П ВГУИТ «Положение о фонде оценочных средств».

## **9. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики**

### **9.1 Основная литература**

1. Александров А.В. Сопротивление материалов: учебник / А.В. Александров, В.Д. Потапов, Б.П. Державин.- М.: Высшая школа, 2009.
2. Роджер Темам Математическое моделирование в механике сплошных сред / Роджер Темам, Ален Миранвиль – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. Режим доступа <http://www.iprbookshop.ru/37054.html>.
3. Покровский В.В. Механика. Методы решения задач: учеб. пособие / В.В. Покровский.- М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. Режим доступа <http://www.iprbookshop.ru/6453.html>
4. Белкин П.И. Механические свойства, прочность и разрушение твердых тел: учеб. пособие / П.И. Белкин.- Саратов: Вузовское образование, 2013. Режим доступа <http://www.iprbookshop.ru/18390.html>.
5. Григорьев Ю.Д. Методы оптимального планирования эксперимента: линейные задачи: учеб. пособие / Ю.Д. Григорьев.- СПб.: Лань, 2015. Режим доступа [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=65949](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65949).

### **9.2 Дополнительная литература**

1. Гудков А.А. Методы испытаний и исследования металлических материалов: практикум / А.А. Гудков.- М.: МГСУ, 2009. Режим доступа <http://www.iprbookshop.ru/16985.html>.
2. Тон В.В. Основы научных исследований и испытаний машин и оборудования природообустройства: учеб. пособие / В.В. Тон.- М.: МГГУ, 2005. Режим доступа <http://www.knigafund.ru/books/178128>.
3. Кобзарь А.И. Прикладная математическая статистика. Для инженеров и научных работников: монография / А.И. Кобзарь.- М.: Физматлит, 2006. Режим доступа <http://www.knigafund.ru/books/171876>.

### **9.3 Периодические издания**

1. Научно-технический и производственный журнал «Заготовительные производства в машиностроении». Режим доступа <http://www.mashin.ru>

## **10 Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на практике**

- 1) Информационно-развивающие технологии:
  - использование мультимедийного оборудования при проведении практики;
  - получение студентом необходимой учебной информации под руководством преподавателя или самостоятельно;
- 2) Развивающие проблемно-ориентированные технологии:
  - проблемные лекции и семинары;
  - «работа в команде» - совместная деятельность под руководством лидера, направленная на решение общей поставленной задачи;
  - «междисциплинарное обучение» - использование знаний из разных областей, группируемых и концентрируемых в контексте конкретно решаемой задачи;
  - обучение на основе опыта.
- 3) Личностно ориентированные технологии обучения:
  - консультации;
  - «индивидуальное обучение» - выстраивание для студента собственной образовательной траектории с учетом интереса и предпочтения студента.

## **11 Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Используемые информационные технологии:

- 1) мультимедийные технологии,
- 2) дистанционная форма консультаций,
- 3) компьютерные технологии и программные продукты.

Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

1. Сайт научной библиотеки ВГУИТ [www.cnit.vsu.ru](http://www.cnit.vsu.ru).
2. Базовые федеральные образовательные порталы.
3. [http://www.edu.ru/db/portal/sites/portal\\_page.htm](http://www.edu.ru/db/portal/sites/portal_page.htm).
4. Государственная публичная научно-техническая библиотека. <http://www.gpntb.ru>
5. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов. [www.ict.edu.ru](http://www.ict.edu.ru).

6. Электронно-библиотечная система издательства «Лань». <http://www.lanbook.com>.
7. Электронно-библиотечная система «КнигаФонд». <http://www.knigafund.ru>.
8. Электронно-библиотечная система «IPRbooks». [www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru)
9. Национальная электронная библиотека. <http://www.nns.ru>.
10. Российская государственная библиотека. <http://www.rsl.ru>
11. Российская национальная библиотека. <http://www.nlr.ru>
12. Информационно-поисковая система ФИПС. [www.fips.ru](http://www.fips.ru)
13. Поисковая система «Google». <http://www.google.ru>
14. Поисковая система «Рамблер». <http://www.rambler.ru>
15. Поисковая система «Яндекс». <http://www.yandex.ru>

## **12 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики**

1) Для проведения практики используется материально-техническая база кафедры «технической механики», ее аудиторный фонд, соответствующий *санитарным, противопожарным нормам и требованиям техники безопасности*. В аудитории 127а имеется компьютерный класс с возможностью выхода в сеть интернет, оснащенный 12 компьютерами, принтером, плоттером и сканером.

2) Для проведения практики используется материально-техническая база открытого акционерного общества "Научно-исследовательский институт автоматизированных средств производства и контроля". Данное предприятие относится к машиностроительной отрасли и располагает действующим рабочим парком оборудования и специалистами, необходимыми для формирования компетенций, заявленных в настоящей программе

Программа практики составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки 15.03.03 Прикладная механика.