

**ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета  
Филиал г. Миасс  
Электротехнический

\_\_\_\_\_ А. И. Телегин  
30.08.2017

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**практики**  
**к ОП ВО от 03.11.2017 №007-03-1228**

**Практика** Научно-исследовательская работа  
для специальности 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и  
ракетно-космических комплексов  
**Уровень** специалист **Тип программы** Специалитет  
**специализация** Ракетные транспортные системы  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Прикладная математика и ракетодинамика

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению  
подготовки 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-  
космических комплексов, утверждённым приказом Минобрнауки от 01.12.2016 №  
1517

Зав.кафедрой разработчика,  
к.техн.н., доц.  
(ученая степень, ученое звание)

29.08.2017  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

В. И. Киселев

Разработчик программы,  
к.техн.н., доц., доцент  
(ученая степень, ученое звание,  
должность)

29.08.2017  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

С. Г. Пудовкина

# 1. Общая характеристика

## Вид практики

Учебная

## Способ проведения

Стационарная практика

## Тип практики

практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

## Цель практики

Вовлечение студентов в активную творческую и научную деятельность, расширение кругозора по заданной тематике и систематизация работы в названных направлениях.

## Задачи практики

Ознакомление с конструкторскими и технологическими подразделениями предприятия, разработчиков и изготовителей космической техники, накопление у студентов сведений практического характера, необходимых для успешного усвоения теоретических знаний по специальности в период обучения в вузе.

## Краткое содержание практики

НИРС предполагает анализ содержательной постановки задачи, обзор работ по поставленной тематике, разработку математической постановки задачи и её математической модели, анализ математической модели, её решение и интерпретацию полученных результатов, в том числе их сравнение с экспериментальными данными при их наличии.

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения при прохождении практики (ЗУНы)
ПК-9 способностью самостоятельно разрабатывать, с помощью алгоритмических языков, программы для исследования процессов, описанных математическими моделями	Знать: основы технического проектирования изделий ракетной и ракетно-космической техники с использованием компьютерного моделирования в соответствии с единой системой конструкторской документации (ЕСКД) и на базе современных программных комплексов Уметь: исследовать процессы, описанные

	<p>математической моделью на ЭВМ, и обрабатывать полученные результаты</p> <p>Владеть: основами алгоритмических языков и методами математического моделирования систем и процессов</p>
ПК-12 способностью разрабатывать технологический процесс изготовления изделий ракетно-космической техники	<p>Знать: Основы теории движения ЛА, основы проектирования и конструкции ракетных двигателей различных типов, основы устройства бортовых систем и конструкции ракет различных классов.</p>
	<p>Уметь: Рассчитывать траектории полёта баллистических ракет, определять траекторные параметры, выбирать тип ракетного двигателя, рассчитывать основные характеристики ракетных двигателей различных классов, выбирать системы и конструктивные решения проектируемых ракет.</p>
	<p>Владеть: Методиками определения траекторных параметров, определения основных параметров ракетных двигателей различных типов, принципами выбора бортовых систем и конструкций проектируемых ракет.</p>

### 3. Место практики в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.43 Баллистика ракет	Преддипломная практика (11 семестр)

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

Дисциплина	Требования
Б.1.43 Баллистика ракет	<p>Знание основ баллистики ракет. Этапы создания изделий ракетной техники. Устройство, работу и процессы, происходящие в изделиях РКТ. Современные компьютерные технологии, используемые при выборе проектно-конструкторских решений</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	Составление обзора научно-технической литературы по поставленной тематике	36	Реферат
2	Математическая постановка задачи и разработка математической модели процесса	36	Отчет
3	Анализ математической модели, её решение и анализ результатов	36	Отчет

## 6. Содержание практики

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ на практике	Кол-во часов
1	Составление обзора научно-технической литературы по поставленной тематике	36
2	Математическая постановка задачи и разработка математической модели процесса	36
3	Анализ математической модели, её решение и анализ результатов	36

## 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 04.04.2013 №13.

## 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	ПК-12 способностью разрабатывать технологический процесс изготовления изделий ракетно-космической техники	Прием и проверка реферата
Математическая	ПК-9 способностью самостоятельно	Прием

постановка задачи и разработка математической модели процесса	разрабатывать, с помощью алгоритмических языков, программы для исследования процессов, описанных математическими моделями	отчета
Анализ математической модели, её решение и анализ результатов	ПК-12 способностью разрабатывать технологический процесс изготовления изделий ракетно-космической техники	Прием отчета
Все разделы	ПК-9 способностью самостоятельно разрабатывать, с помощью алгоритмических языков, программы для исследования процессов, описанных математическими моделями	Прием и проверка реферата
Математическая постановка задачи и разработка математической модели процесса	ПК-12 способностью разрабатывать технологический процесс изготовления изделий ракетно-космической техники	Прием отчета
Анализ математической модели, её решение и анализ результатов	ПК-9 способностью самостоятельно разрабатывать, с помощью алгоритмических языков, программы для исследования процессов, описанных математическими моделями	Прием отчета
Все разделы	ПК-9 способностью самостоятельно разрабатывать, с помощью алгоритмических языков, программы для исследования процессов, описанных математическими моделями	Диф. зачет
Все разделы	ПК-12 способностью разрабатывать технологический процесс изготовления изделий ракетно-космической техники	Диф. зачет

## 8.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Прием и проверка реферата	Предварительный контроль. Проводится контроль усвоения полученной информации в виде опроса. Выдается индивидуальное задание.	Зачтено: Выставляется, если студент по большей части правильно и полно отвечает на поставленные вопросы. Не зачтено: Выставляется, если студент не отвечает на поставленные вопросы.
Прием отчета	Текущий контроль. Проводится контроль посещаемости студентом предприятия, контроль степени выполнения индивидуального задания, контроль сбора материала для отчета.	Зачтено: выставляется, если студент по большей части правильно и полно отвечает на поставленные вопросы теоретического и практического характера по проблемам, изложенным в собранных материалах и материал

		<p>соответствует индивидуальному заданию.</p> <p>Не зачтено: выставляется, если студент не отвечает на вопросы теоретического и практического характера по проблемам, изложенным в тексте отчета, либо материал не соответствует индивидуальному заданию</p>
<p>Прием отчета</p>	<p>Промежуточная аттестация. Студент сдает руководителю практики от университета оформленные дневник и отчет. Руководитель после проверки выставляет предварительную оценку и допускает студента к защите. К дифференцированному зачету допускаются студенты, получившие зачеты на предыдущих этапах практики. Защита проводится в форме устного опроса</p>	<p>Отлично: выставляется за отчет, который полностью соответствует заданию, имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями. Имеется отличная характеристика от руководителя базы практики.</p> <p>Хорошо: выставляется за отчет, который полностью соответствует заданию, в нем представлены достаточно подробный анализ и критический разбор практической деятельности, последовательно изложен материал с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными положениями. При защите студент показывает достаточные знания, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы. Имеется положительная характеристика от руководителя базы практики.</p> <p>Удовлетворительно: выставляется за отчет, который не полностью соответствует заданию, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в нем просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные положения. При защите студент проявляет неуверенность, показывает слабые знания, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы. Имеется положительная характеристика от</p>

		<p>руководителя базы практики.          Неудовлетворительно: Выставляется за отчет, который не соответствует заданию, не имеет анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических рекомендациях кафедры. В отчете нет выводов, либо они носят декларативный характер. Студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы, не знает теории, при ответе допускает существенные ошибки. Имеется отрицательная характеристика от руководителя базы практики.</p>
<p>Диф. зачет</p>	<p>Прием зачета на основании сданных заданий (отчет и реферат) и ответов на вопросы преподавателя</p>	<p>Отлично: Сдача отчета и реферата без замечаний и в срок. Полное изложение материала, отличная аргументация и описание технологических и конструкторских особенностей в сфере ракетостроения. Полные и правильные ответы на вопросы руководителя НИР          Хорошо: Сдача отчета и реферата с минимумом замечаний и в срок. Достаточное изложение материала, хорошая аргументация и описание технологических и конструкторских особенностей в сфере ракетостроения. Достаточно полные и правильные ответы на вопросы руководителя НИР          Удовлетворительно: Сдача отчета и реферата с наличием не критичный замечаний в срок. Удовлетворительное изложение материала с описанием технологических и конструкторских особенностей в сфере ракетостроения. Правильный ответ хотя бы на один из вопросов руководителя НИР          Неудовлетворительно: Срыв сроков сдачи отчета и реферата. Недостаточное изложение материала. Наличие существенных ошибок и отсутствие правильных ответов на вопросы руководителя НИР</p>

### 8.3. Примерный перечень индивидуальных заданий

1. Математические модели гравитационного поля Земли и их применение в задачах

баллистики.

2. Основные результаты и проблемы в области твёрдотопливного ракетостроения.
3. Комплексная геометрических характеристик ЛА.
4. Экспериментальные геометрических характеристик ЛА.
5. Уравнения движения ЛА при входе в атмосферу.
6. Системы электропитания КА.
7. Физическое и математическое моделирование гидродинамики подводного старта ракет
8. Совершенствование операций контроля цилиндрических и торцевых поверхностей деталей
9. ROC – кривые распознавания образов и их применение в задачах навигации ЛА.
10. Защита интеллектуальной собственности в современных условиях.
11. Вторая задача Циолковского.
12. Основные положения и критерии теории подобия в ракетной технике.

## **9. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики**

### **Печатная учебно-методическая документация**

#### *а) основная литература:*

1. Зорин, В. А. Двигательные установки и энергосистемы ракет Текст учеб. пособие по специальности 05.07.02 - "Проектирование, конструкция и пр-во летат. аппаратов" В. А. Зорин, С. Ф. Молчанов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Миас. фил., Каф. Летат. аппараты и авт. установки ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 133, [1] с. ил. эдектрон. версия
2. Павлюк, Ю. С. Стабилизация движения ракеты с учетом упругих свойств ее корпуса Текст учеб. пособие Ю. С. Павлюк, В. Д. Сакулин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Летат. аппараты ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2002. - 27, [1] с. электрон. версия
3. Павлюк, Ю. С. Основы устойчивости движения баллистических ракет с жестким корпусом Текст учеб. пособие Ю. С. Павлюк ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Летат. аппараты ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2002. - 52, [1] с. ил.
4. Дорофеев, А. А. Основы теории тепловых ракетных двигателей: Теория, расчет и проектирование Текст учеб. для вузов по направлению "Авиа-и ракетостроение" А. А. Дорофеев. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - М.: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2010. - 463, [1] с. ил.
5. Калинин, В. А. Технология производства ракетных двигателей твердого топлива Текст учеб. пособие для бакалавров и магистров вузов по направлению "Авиац. и ракет.-косм. техника" и др. В. А. Калинин, Д. А. Ягодников. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2011. - 687 с. ил., табл. 22 см

#### *б) дополнительная литература:*

1. Ваулин, С. Д. Испытания ракетных двигателей Текст учеб. пособие С. Д. Ваулин, И. А. Волошина ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Двигатели летат. аппаратов ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2006. - 151, [2] с. ил.
2. Ваулин, С. Д. Пневмогидравлические схемы ракет морского



базирования Текст Ч. 1 учеб. пособие по специальностям 160301 и 160302 С. Д. Ваулин, Б. Г. Дегтярь, Е. В. Сафонов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Двигатели летат. аппаратов ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 61, [1] с. ил.

3. Ваулин, С. Д. Проектирование ракетных двигателей на твердом топливе Текст метод. указания к курсовой работе С. Д. Ваулин, И. А. Волошина ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Двигатели летат. аппаратов ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2006. - 11, [1] с.

4. Дегтярь, В. Г. Морские стратегические ракетные комплексы на рубеже веков / В. Г. Дегтярь. - М. : Оружие и технологии, 2012. - 24 с.

*из них методические указания для самостоятельной работы студента:*

1. Методические рекомендации по прохождению НИРС для студентов специальности 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов» ЭТФ ЮУрГУ/ В.И. Киселев. – [http://my\\_office.m.susu.ru](http://my_office.m.susu.ru)

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Основная литература	Динамика полета [Электронный ресурс] :учебник для студентов высших учебных заведений / А. В. Ефремов, В. Ф. Захарченко, В. Н. Овчаренко и др. ; под ред. Г. С. Бюшгенса. - М. : Машиностроение, 2011. - 776 с.	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет / Авторизованный
2	Дополнительная литература	Алямовский, А. А. CosmosWorks. Основы расчета конструкций на прочность в среде SolidWorks [Электронный ресурс] / А. А. Алямовский. - М. : ДМК Пресс, 2010. - 784 с. - (Приборостроение)	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет / Авторизованный
3	Методические пособия для преподавателя	Динамика полета [Электронный ресурс] :учебник для студентов высших учебных заведений / А. В. Ефремов, В. Ф. Захарченко, В. Н. Овчаренко и др. ; под ред. Г. С. Бюшгенса. - М. : Машиностроение, 2011. - 776 с.	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет / Авторизованный

## 10. Информационные технологии, используемые при проведении практики

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

## 11. Материально-техническое обеспечение практики

<b>Место прохождения практики</b>	<b>Адрес места прохождения</b>	<b>Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, обеспечивающие прохождение практики</b>
Кафедра Прикладная математика и ракетодинамика филиала ЮУрГУ в г.Миасс		НОЦ "Ракетостроение", компьютерные классы ЭТФ.