

**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 №007-03-1233**

**Практика** Научно-исследовательская работа  
для специальности 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов  
**Уровень** специалист **Тип программы**  
**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
ДВ.1.05.02 Баллистика ракет	Б.1.27 Устройство и конструкция 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
ДВ.1.05.02 Баллистика ракет	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

### 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 04.04.2015 №13.

## 8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Форма итогового контроля – зачет.

### 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	Зачет
Все разделы	ПК-12 способностью разрабатывать технологический процесс изготовления изделий ракетно-космической техники	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>

		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.
Зачет	Прием зачета на основании сданных заданий (отчет и реферат) и ответов на вопросы преподавателя	Зачтено: обоснованное описание задания и результатов выполнения НИР; сданные отчет и реферат; правильные и аргументированные ответы, с приведением примеров Не зачтено: отсутствие корректного описания задания и результатов работы по НИР; несданные отчет или реферат; отсутствие правильных и обоснованных ответов менее чем три вопроса преподавателя

### 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

Место прохождения практики	Адрес места прохождения	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, обеспечивающие прохождение практики
Кафедра Прикладная математика и		НОЦ "Ракетостроение", компьютерные классы ЭТФ.

ракетодинамика филиала ЮУрГУ в г.Миасс		
---	--	--