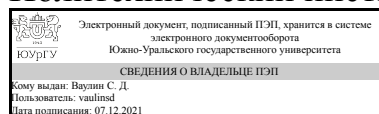


УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
Политехнический институт



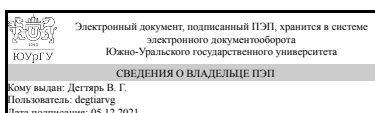
С. Д. Ваулин

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**практики**  
**к ОП ВО от 30.06.2021 №084-2135**

**Практика** Производственная (по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) практика  
**для направления** 24.06.01 Авиационная и ракетно-космическая техника  
**Уровень** подготовка кадров высшей квалификации  
**направленность программы** Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов (05.07.02)  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Летательные аппараты

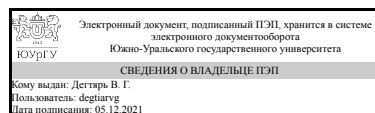
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.06.01 Авиационная и ракетно-космическая техника, утверждённым приказом Минобрнауки от 30.07.2014 № 890

Зав.кафедрой разработчика,  
д.техн.н., проф.



В. Г. Дегтярь

Разработчик программы,  
д.техн.н., проф., заведующий  
кафедрой



В. Г. Дегтярь

# **1. Общая характеристика**

## **Вид практики**

Практика

## **Способ проведения**

Стационарная или выездная

## **Тип практики**

практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

## **Форма проведения**

Дискретно по периодам проведения практик

## **Цель практики**

Подготовка аспирантов к осуществлению научно-исследовательской (опытно-конструкторской, технологической) работе, овладение аспирантами методами, формами и видами научно-исследовательской (опытно-конструкторской, технологической) деятельности, развитие у будущих преподавателей комплекса необходимых навыков и компетенций.

## **Задачи практики**

- закрепление знаний и умений, полученных в процессе изучения теоретических и прикладных дисциплин по направленности «Методы проектирования ракетно-космической техники» и в смежных областях;
- проведение научно-исследовательских (опытно-конструкторских, технологических) работ в рамках заданной тематики;
- формирование профессиональных умений, навыков и опыта, необходимых для успешной научно-исследовательской (опытно-конструкторской, технологической) работы по ключевым направлениям направленности «Методы проектирования ракетно-космической техники» и в смежных областях.

## **Краткое содержание практики**

В случае реализации практики в форме участия в конференции на базе кафедры института

- подготовка презентации и текста доклада для устного доклада на научно-технической конференции аспирантов и докторантов
- выступление с устным докладом на научно-технической конференции аспирантов и докторантов
- выступление на семинаре кафедры с отчетом о результатах представления материалов на научно-технической конференции аспирантов и докторантов
- подготовка отчета по производственной практике.

В случае реализации практики в форме специального практикума:

- проведение исследований по заданной научным руководителем тематике
- разработка документации по заданной научным руководителем тематике
- моделирование физического процесса по заданной научным руководителем тематике
- анализ экспериментальных данных по заданной научным руководителем тематике
- подготовка отчета по производственной практике.

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения при прохождении практики (ЗУНы)
ПК-2.2 готовностью к разработке методов принятия обоснованных проектно-конструкторских и технологических решений для выбора состава, оптимальных параметров и организации процессов жизненного цикла ЛА, а также связи этих процессов со свойствами изделий, технико-экономическими и организационными характеристиками их производства	Знать: варианты возможных принципиальных решений по структуре, функционированию, конструкции, алгоритмическому и программному обеспечению, ремонтпригодности, стоимости изделия (конструкции);
	Уметь: осуществлять математическое моделирование простейших систем с использованием вычислительной техники.
	Владеть: вычислительной техникой и информационными технологиями для контроля производства и его анализа.
ОПК-1 владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области авиационной и ракетно-космической техники	Знать: принципы формирования программ испытаний изделий в различных условиях эксплуатации, принципы и аппаратуру измерения физических величин.
	Уметь: для конкретных изделий составлять программы испытаний, выбирать необходимые контролируемые параметры, стыкующую и регистрирующую аппаратуру.
	Владеть: методами вероятностной обработки и оценки результатов статических и динамических испытаний, анализа полученных результатов в приложении к исследуемому процессу.

## 3. Место практики в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Производственная (педагогическая) практика (5 семестр)	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук (6

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

Дисциплина	Требования
Производственная (педагогическая) практика (5 семестр)	<p>знать основные технологии обучения в высшей школе;</p> <p>уметь осуществлять тематическое планирование изучения учебной дисциплины, определять содержание аудиторной и самостоятельной работы студентов;</p> <p>владеть навыками разработки контрольно-измерительных материалов для контроля качества изучения учебной дисциплины.</p>

#### 4. Время проведения практики

Время проведения практики (номер уч. недели в соответствии с графиком) с 23 по 43

#### 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 этап	18	Устный опрос
2	Основной этап	60	Устный опрос
3	Заключительный этап	30	Зачет

#### 6. Содержание практики

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ на практике	Кол-во часов
1	Ознакомление с целями, задачами и содержанием производственной практики; установление графика консультаций, видов отчетности и сроков их предоставления.	18
2	Выполнение заданий, согласованных с руководителем практики, написание статей.	60
3	Составление отчета по производственной практике	30

#### 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 07.09.2016 №102-07/014а.

## 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	ОПК-1 владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области авиационной и ракетно-космической техники	Зачет
Все разделы	ОПК-1 владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области авиационной и ракетно-космической техники	Устный опрос
Все разделы	ПК-2.2 готовностью к разработке методов принятия обоснованных проектно-конструкторских и технологических решений для выбора состава, оптимальных параметров и организации процессов жизненного цикла ЛА, а также связи этих процессов со свойствами изделий, технико-экономическими и организационными характеристиками их производства	Зачет

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

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Устный опрос	Текущий контроль проводится в форме устного опроса. Каждому аспиранту задается по одному вопросу или заданию из каждой темы, выносимой на текущий контроль. При неправильном ответе аспиранту могут быть заданы уточняющие или новые вопросы из этой темы. В качестве текущего контроля может быть использовано выступление с устным докладом на научно-технической конференции аспирантов и докторантов, либо выступление на семинаре кафедры с отчетом о промежуточных результатах, по которым аспиранту могут быть заданы вопросы.	зачтено: аспиранту, который дал правильные ответы на 50% поставленных вопросов незачтено: аспиранту, который дал правильные ответы менее чем на 50% поставленных вопросов
Зачет	По окончании практики аспирант сдает отчет по практике на проверку комиссии. В комиссию входят руководитель практики от кафедры и	зачтено: получены обязательные промежуточные зачеты

	<p>научный руководитель аспиранта. Допуском к защите отчета по практике является обязательный промежуточные зачеты по предыдущим этапам. Члены комиссии задают аспиранту вопросы по отчету по практике.</p>	<p>по предыдущим этапам Аспирант ответил на 75% вопросов. не зачтено: получены не все обязательные промежуточные зачеты по предыдущим этапам Аспирант не ответил на 75% вопросов</p>
--	---	--

### 8.3. Примерный перечень индивидуальных заданий

7. Методическое обеспечение проектирования системы герметизации пусковой установки ракеты.
3. Особенности методов восстановления летно-технических характеристик спускаемых летательных аппаратов по телеметрическим данным.
9. Численное моделирование аэродинамики старта РКН с борта самолета.
15. Влияние параметров нестационарного обтекания на возникновение боковых сил и их периодичность.
2. Обзор и классификация конструкций тормозных устройств.
5. Расчетно-экспериментальное определение частот и форм собственных колебаний цилиндрической оболочки ЛА.
6. Особенности численного моделирования задач виброакустики тонкостенных оболочек.
13. Исследование газодинамических свойств реактивной струи кольцевого сопла морской баллистической ракеты с РДТТ.
11. Численное исследование лопаточных диффузоров центробежных компрессоров.
4. Численное моделирование термической колебательной релаксации для решения задач гиперзвукового обтекания ЛА.
1. Экспериментальное исследование устойчивости цилиндрических оболочек с начальными несовершенствами.
14. Разработка концепции испытательного стенда для исследования акустического воспламенения.
12. Разработка проточной части вихревого расходомера.
10. Экспериментальная оценка влияния жесткости соединения отсеков на формы и частоты собственных колебаний макета ракеты.
8. Амортизация в ракетной технике, параметры и характеристики амортизаторов.

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

#### Печатная учебно-методическая документация

##### *а) основная литература:*

1. Кузнецов, И. Н. Основы научных исследований [Текст] учеб. пособие И. Н. Кузнецов. - М.: Дашков и К, 2013. - 282 с. 21 см.
2. Феодосьев, В. И. Основы техники ракетного полета [Текст] Учеб. пособие для втузов В. И. Феодосьев. - М.: Наука, 1979. - 494 с. ил.

3. Базров, Б. М. Основы технологии машиностроения Учеб. для вузов по направлению "Технология, оборудование и автоматизация машиностроит. пр-в" и "Конструкторско-технолог. обеспечение машиностроит. пр-в" Б. М. Базров. - М.: Машиностроение, 2005. - 736 с. ил.
4. Голубев, И. С. Проектирование конструкций летательных аппаратов Учеб. пособие для вузов. - М.: Машиностроение, 1991. - 511 с. ил.

*б) дополнительная литература:*

1. Новицкий, П. В. Оценка погрешностей результатов измерений. - 2-е изд., перераб. и доп. - Л.: Энергоатомиздат. Ленинградское отделение, 1991. - 303 с. ил.
2. Новиков, В. Н. Основы устройства и конструирования летательных аппаратов Учеб. для вузов. - М.: Машиностроение, 1991. - 368 с. ил.
3. Основы проектирования летательных аппаратов (транспортные системы) Учеб. для вузов Под ред. В. П. Мишина. - М.: Машиностроение, 1985. - 360 с. ил.
4. Технология конструкционных материалов Учеб. для студентов машиностр. специальностей вузов А. М. Дальский, Т. М. Барсукова, А. Ф. Вязов и др.; Под ред. А. М. Дальского. - 6-е изд., испр. и доп. - М.: Машиностроение, 2005. - 592 с.
5. Гуцин, В. Н. Основы устройства космических аппаратов [Текст] учебник для вузов В. Н. Гуцин. - М.: Машиностроение, 2003. - 272 с. ил.

*из них методические указания для самостоятельной работы студента:*

1. Методические указания по освоению дисциплины «Производственная практика»

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

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Абрамов, И.П. Ракетно-космическая техника. Т. IV+22, В 2 кн. Кн. 2. Часть I. [Электронный ресурс] / И.П. Абрамов, И.В. Алдашкин, Э.В. Алексеев. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2014. — 563 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/63258">http://e.lanbook.com/book/63258</a> — Загл. с экрана.
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Абрамов, И.П. Ракетно-космическая техника. Т. IV+22, В 2 кн. Кн. 2. Часть II. [Электронный ресурс] / И.П. Абрамов, И.В. Алдашкин, Э.В. Алексеев. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2014. — 548 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/63259">http://e.lanbook.com/book/63259</a> — Загл. с экрана.
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Мильковский, А.Г. Пилотируемая космонавтика России. [Электронный ресурс] / А.Г. Мильковский, А.Ю. Данилюк, С.К. Крикалев, М.М. Матюшин. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2015. — 252 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/71987">http://e.lanbook.com/book/71987</a> — Загл. с экрана.
4	Дополнительная	Электронный	История развития отечественных баллистических ракет

литература	каталог ЮУрГУ	морского базирования [Текст] : учеб. пособие / Ю. С. Павлюк и др.; под ред. Ю. С. Павлюка ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Летат. аппараты и автомат. установки ; ЮУрГУ
------------	---------------	--

## 10. Информационные технологии, используемые при проведении практики

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. Dassault Systèmes-SolidWorks Education Edition 500 CAMPUS(бессрочно)
3. ANSYS-ANSYS Academic Multiphysics Campus Solution (Mechanical, Fluent, CFX, Workbench, Maxwell, HFSS, Simploter, Designer, PowerArtist, RedHawk)(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)
2. -Информационные ресурсы ФИПС(бессрочно)

## 11. Материально-техническое обеспечение практики

Место прохождения практики	Адрес места прохождения	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, обеспечивающие прохождение практики
Кафедра Летательные аппараты ЮУрГУ	454080, Челябинск, пр. Ленина, 85, а 234	Компьютеры – 24 шт. Программное обеспечение, обеспечивающие прохождение практики. Лабораторные стенды и установки.
АО "Государственный ракетный центр имени академика В.П.Макеева" г.Миасс	456300, Миасс, Тургоякское шоссе, 1	Конструкторские отделы с мощной компьютерной техникой, отделы статических и динамических испытаний, лаборатории динамики.
АО Специальное конструкторское бюро "Турбина"	454007, г.Челябинск, пр. им. В.И.Ленина, 2"б"	Научно-производственный комплекс, включающий в себя полноценное конструкторское бюро, производственные мощности с уникальными технологиями, а также эксплуатационную базу для разработки и производства: малогабаритных многофункциональных газотурбинных агрегатов питания, турбокомпрессоров и агрегатов наддува, генераторных установок. Экспериментальная база, включающая специальные стенды, стенды для испытания отдельных узлов и изделий в целом, комплекс отработанных методик и программ, обеспечивающих создание изделий на высоком техническом уровне.



ООО "ЭлМетро Групп"	454106, Челябинск, Неглинная, 21	Оборудование для проектирования, производства и разработки метрологических стендов и лабораторий, калибраторов давления и электрических сигналов, прецизионных мультиметров, интеллектуальных датчиков температуры и преобразователей для них.
ООО "Челябинский компрессорный завод"	454007, г.Челябинск, пр.Ленина, 2Б	Спецоборудование предприятия.
АО "Промышленная Группа "Метран"	454138, Челябинск, пр-т Новоградский, 15	Оборудование для разработки и изготовления средств измерений давления, температуры, уровня, расхода; распределенных систем управления, клапанов и регуляторов, метрологического оборудования.