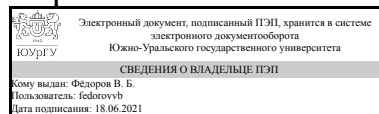


УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета  
Аэрокосмический



В. Б. Фёдоров

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**практики**  
**к ОП ВО от 26.06.2019 №084-2050**

**Практика** Производственная практика, преддипломная практика  
для специальности 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов

**Уровень** специалист **Тип программы** Специалитет

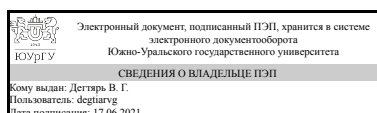
**специализация** Ракетные транспортные системы

**форма обучения** очная

**кафедра-разработчик** Летательные аппараты

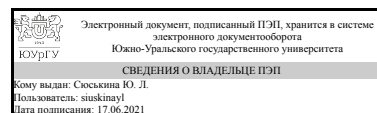
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов, утверждённым приказом Минобрнауки от 01.12.2016 № 1517

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



В. Г. Дегтярь

Разработчик программы,  
старший преподаватель



Ю. Л. Сюськина

## **1. Общая характеристика**

### **Вид практики**

Производственная

### **Способ проведения**

Стационарная или выездная

### **Тип практики**

преддипломная

### **Форма проведения**

Дискретно по видам практик

### **Цель практики**

Приобретение студентом практических навыков и компетенций, необходимых для осуществления деятельности в области проектирования, производства и эксплуатации ракетной техники

### **Задачи практики**

- 1) ознакомиться с организацией производства на предприятии;
- 2) приобретение профессиональных навыков самостоятельной работы в производственных условиях в качестве разработчиков ракетно-космической техники;
- 3) изучение технологии производства типовых и специальных изделий;
- 4) сбор и систематизация материалов в соответствии с индивидуальным заданием, отражающим специфику выпускной работы студента; выполнение индивидуального задания.

### **Краткое содержание практики**

Преддипломная практика - вид учебных занятий, направленный на формирование и закрепление у студентов компетенций, обеспечивающих их развитие как специалистов в области проектирования, производства и эксплуатации ракет и ракетно-космических комплексов.

Преддипломная практика направлена на выполнение выпускной квалификационной работы, предполагает сбор, анализ, обобщение материалов, связанных с темой выпускной квалификационной работы студента, формирование требований к задаче проектирования ракет и ракетных комплексов применительно к выбранному объекту разработки, изучение требований к оформлению выпускной квалификационной работы.

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения при прохождении практики (ЗУНы)
ПК-36 готовностью выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность руководимого коллектива	Знать: нормативные требования по охране труда руководимого коллектива при проектировании, производстве и эксплуатации объектов ракетно-космического комплекса
	Уметь: организовывать выполнение нормативных требований, обеспечивающих безопасность руководимого коллектива
	Владеть: навыками выполнения нормативных требований, обеспечивающих безопасность руководимого коллектива
ОК-11 способностью к работе в многонациональном коллективе, в том числе и над междисциплинарными, инновационными проектами	Знать:- закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур; - особенности межкультурного разнообразия общества
	Уметь: анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
	Владеть: владения методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия
ПК-37 способностью проводить технико-экономический анализ и маркетинг ракетно-космических услуг	Знать: методы, функции и особенности маркетинга изделий РКК, общие вопросы теории управления, этапы разработки РКТ, условия и факторы возникновения и развития менеджмента
	Уметь: собирать и систематизировать маркетинговую информацию, классифицировать товар, рассчитывать цену товара, рекламировать товар, организовывать работу предприятия в условиях рыночной экономики, управлять экономикой труда, обеспечивать конкурентоспособность предприятия
	Владеть: методами планирования и контроля маркетинга, методами сбора и отработки маркетинговой информации, методами расчета цены товара, методами управления предприятием в рыночных условиях
ПСК-1.5 способностью проводить технико-экономический анализ и маркетинг ракетно-космических услуг	Знать: основные виды и принципы разработки технологической документации на изделие для проведения

	<p>технико-экономического анализа и маркетинга ракетно-космических услуг.</p> <p>Уметь:определять необходимые для разработки комплекты документации для проведения технико-экономического анализа и маркетинга ракетно-космических услуг.</p> <p>Владеть:навыками разработки документации для проведения технико-экономического анализа и маркетинга ракетно-космических услуг..</p>
<p>ПК-35 способностью вести рекламационную работу с эксплуатационными службами ракетно-космического комплекса и предприятиями-разработчиками агрегатов и систем комплекса по поддержанию технического состояния оборудования на требуемом уровне</p>	<p>Знать:основные виды и принципы разработки рекламационной документации.</p> <p>Уметь:вести рекламационную работу с эксплуатационными службами ракетно-космического-комплекса и предприятиями-разработчиками.</p> <p>Владеть:навыками разработки рекламационной документации.</p>
<p>ПК-33 способностью вести техническую документацию на эксплуатацию и регламентные работы на объектах и системах ракетно-космического комплекса</p>	<p>Знать:организационно-техническую документацию на эксплуатацию и ремонтно-восстановительные работы;</p> <p>Уметь:проводить мероприятия по консервации и расконсервации технологического оборудования;</p> <p>Владеть:методами решения задач оценки пределов безопасной эксплуатации конструкций.</p>
<p>ПСК-1.1 способностью разрабатывать компоновочные схемы, определять состав и обосновывать выбор характеристик бортовых систем и двигательных установок ракет-носителей и баллистических ракет</p>	<p>Знать:правила перехода от реального объекта к расчетной схеме для элементов конструкций ракет и космических аппаратов; методы расчета на прочность и устойчивость элементов конструкций ракет и космических аппаратов;</p> <p>Уметь:применять методики расчета на прочность и устойчивость элементов конструкций ракет и космических аппаратов;</p> <p>Владеть:методами решения задач оценки пределов безопасной эксплуатации конструкций.</p>
<p>ПСК-1.4 способностью разрабатывать мероприятия по обеспечению надежности и безопасности на всех этапах жизненного цикла и давать рекомендации по устранению неисправностей, выявляемых при проведении технического</p>	<p>Знать:способы увеличения надежности изделий; типичные отказы в работе изделий; основы расчёта надёжности невосстанавливаемых и восстанавливаемых блоков, сложных технических систем.</p>

<p>обслуживания в процессе эксплуатации ракет</p>	<p>Уметь:рассчитывать степень надежности изделия; проектировать систему, обладающую высокой степенью надежности;</p> <p>Владеть:методами определения и методами повышения степени надежности изделия</p>
<p>ПК-32 способностью в соответствии с технической документацией проводить работы по обследованию зданий и сооружений, а также ремонтно-восстановительные работы на стартовом и техническом комплексах</p>	<p>Знать:инженерные методы исследования безопасности технических систем.</p> <p>Уметь:разрабатывать системы диагностирования и контроля несущих конструкций; решать задачи анализа безопасности путем построения дерева событий при аварии; прогнозировать аварийные ситуации.</p> <p>Владеть:методами продления ресурса оборудования испытательных сооружений наземной космической инфраструктуры с применением средств мониторинга и проведения ремонтных профилактических работ; методами проектирования систем требуемой безопасности.</p>
<p>ОПК-3 способностью анализировать политические и социально-экономические проблемы, готовностью использовать методы гуманитарных и социально-экономических дисциплин (модулей) в профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: социологию малых групп, методы управления персоналом, особенности информационного и эргономического взаимодействия индивидуума и малых групп с техническими системами</p> <p>Уметь: анализировать психологический и социальный статус индивидуумов, подбирать кадровый состав для выполнения для выполнения задач создания ракетной техники</p> <p>Владеть: компьютерными технологиями составления социологического и психологического портретов малых групп и индивидуумов, технологиям и проектирования информационно-эргономического и психологического взаимодействия малых групп в ракетно-космической технике</p>
<p>ПК-22 способностью экономически оценивать производственные и непроизводственные затраты на разработку и обеспечение качества изделия</p>	<p>Знать: теорию и значение экономической оценки производственных и непроизводственных затрат на разработку и обеспечение качества изделий</p> <p>Уметь: находить связь между экономическими затратами и качеством изделий</p>

	Владеть: программными комплексами для оценки влияния производственных и непроизводственных затрат на качество изделий
ПСК-1.2 способностью обосновывать выбор конструктивно-силовых схем отсеков корпуса ракет, проводить расчеты по обеспечению прочности и жесткости ракетных конструкций	Знать: основы расчета на прочность и устойчивость стержневых систем, пластин и оболочек при различных видах нагружения
	Уметь: проводить расчеты на прочность и устойчивость пластин, стержневых и оболочечных конструкций при различных способах нагружения
	Владеть: методиками расчета на прочность и устойчивость пластин, стержневых и оболочечных конструкций при различных способах нагружения
ПК-21 способностью находить оптимальное соотношение между различными требованиями (стоимость, безопасность, надежность, экология, сроки исполнения) как при долгосрочном, так и при краткосрочном планировании	Знать: основные положения, увязывающие влияние на разрабатываемые системы стоимости, безопасности, надежности, экологии и сроков исполнения, способы построения моделей поиска оптимальных соотношений рассматриваемых параметров
	Уметь: решать вероятностные задачи, составлять математические модели поиска оптимальных соотношений
	Владеть: методами решения вероятностных задач, методами статистического исследования результатов, методами составления и анализа моделей РКТ для поиска оптимальных соотношений
ПК-34 способностью давать рекомендации и технические предложения по совершенствованию конструкций узлов, агрегатов и всего изделия в целом	Знать: методы продления ресурса оборудования испытательных сооружений наземной космической инфраструктуры с применением средств мониторинга и проведения ремонтных профилактических работ;
	Уметь: определить оптимальные размеры вкладов в повышение безотказности и продление ресурса объектов.
	Владеть: методами исследования проблем эксплуатации РКК.
ПК-30 знанием устройства, порядка функционирования агрегатов и систем технологического оборудования ракетно-космических комплексов,	Знать: устройство, работу и процессы, происходящие в изделиях ракетно-космической техники;
	Уметь: выбирать требуемые расчетные

технологических операций с их применением, сооружения для проведения работ и размещения оборудования на техническом и стартовом комплексах	схемы для решения задач проектирования изделий ракетно-космической техники; Владеть: методами анализа и синтеза РКТ; подходами инженерных основ создания ракетных комплексов.
ПК-20 готовностью организовывать ремонтно-восстановительные и регламентные работы на объектах ракетно-космического комплекса	Знать: основные эксплуатационные характеристики объектов ракетно-космического комплекса для обеспечения их работоспособности Уметь: проводить техническое обслуживание объектов ракетно-космического комплекса, находить неисправности и проводить ремонтно-восстановительных работы Владеть: методами проведения ремонтно-восстановительных и регламентных работ на объектах ракетно-космического комплекса
ПСК-1.3 способностью разрабатывать технологические процессы изготовления и сборки отсеков конструкции корпуса ракет	Знать: методы и особенности проектирования технологических процессов производства ракетно-космической техники. Уметь: рассчитывать основные характеристики технологических процессов. Владеть: навыками подбора технологического оборудования и оснастки.
ПК-31 способностью в соответствии с технической документацией проводить регламентные работы, находить и устранять технические неисправности изделий ракетно-космического комплекса	Знать: основные виды и принципы разработки технологической документации регламентных работ на изделие. Уметь: находить и устранять технические неисправности агрегатов и систем технологического оборудования ракетно-космических комплексов; Владеть: навыками разработки технической документации для проведения регламентных работ

### 3. Место практики в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
ДВ.1.06.01 Ракетные двигатели ДВ.1.05.01 Основы теории полета ракет Б.1.48 Расчеты на прочность систем и	

агрегатов летательных аппаратов (ЛА) В.1.11 Аэрогазодинамика РКТ Б.1.27 Устройство и конструкция ракет Б.1.30 Проектирование РКТ Б.1.34 Строительная механика ракет	
---	--

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

<b>Дисциплина</b>	<b>Требования</b>
Б.1.30 Проектирование РКТ	Знать: методы выбора проектных параметров ЛА, задачи оптимизации распределения масс по ступеням ракет; уметь: применять методики выбора параметров ЛА с решением задач оптимизации; владеть: стандартными и программами выбора проектных параметров одноступенчатых и многоступенчатых ракет, крылатых ракет, зенитных ракет
Б.1.34 Строительная механика ракет	Знать: конструкции ракет, условия нагружения наземные и полетные применительно к баковым отсекам, "сухим" отсекам, головным частям; уметь: определять действующие на отсеки нагрузки, выбирать силовые схемы отсеков, их подкрепление, находить действующие напряжения и выбирать конструкционные материалы для изготовления отсеков; владеть: методами оптимизации и определения действующих в конструкциях напряжений, выбором материалов
В.1.11 Аэрогазодинамика РКТ	Знать: основы аэродинамики, основы функционирования систем ЛА, формы ЛА. Углы тангажа, рыскания, крена, атаки и скольжения; уметь: рассчитывать аэродинамические коэффициенты тел различной формы; определять величины аэродинамических сил, действующих на ЛА в полете, рассчитывать газоотводные тракты; владеть: методиками расчета аэродинамических сил и аэродинамических коэффициентов для тел различной формы
Б.1.27 Устройство и конструкция ракет	Знать: конструкции корпусов ракет, ракетных двигателей, автоматики, систем подачи топлива, способов соединения и разделения отсеков ракет; уметь: выбирать системы и конструктивные решения для проектируемых ЛА; владеть: приемами компонования сложных узлов, методами получения оптимальных вариантов и методами отбора конструкционных



	теплозащитных материалов для создаваемых ЛА
ДВ.1.05.01 Основы теории полета ракет	Знать: законы Кеплера, основные положения возмущенного и невозмущенного движения ЛА, основы функционирования и назначения систем ЛА, знать траекторные параметры, системы координат, виды траекторий; уметь: определять параметры траекторного движения ЛА при возмущенном и невозмущенном движении; владеть: методиками расчета траекторий и изменяемых параметров
ДВ.1.06.01 Ракетные двигатели	знать: физические принципы создания реактивного двигателя, конструкции ракетных двигателей различных типов, свойства топлив, их эксплуатационные характеристики, применяемые материалы; уметь: проектировать камеры сгорания, профилировать сопла, рассчитывать и конструировать форсуночные головки, охлаждение КС; владеть: методиками расчета горения в камерах сгорания, профилирования сопел, методиками прочностных расчетов, методиками проектирования турбонасосных агрегатов, автоматики двигательных установок, твердотопливных и гибридных двигателей
Б.1.48 Расчеты на прочность систем и агрегатов летательных аппаратов (ЛА)	Знать: основы теории расчета на прочность и устойчивость стержневых систем, пластин и оболочек при различных видах нагружения; уметь: проводить расчеты на прочность и устойчивость пластин, стержневых систем и оболочек при различных видах нагружения; владеть: методиками расчета на прочность и устойчивость пластин, стержневых систем и оболочек, зная условия эксплуатации изделий РКТ

#### 4. Время проведения практики

Время проведения практики (номер уч. недели в соответствии с графиком) с 15 по 18

#### 5. Структура практики

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

№ раздела (этапа)	Наименование разделов (этапов) практики	Кол-во часов	Форма текущего контроля
1	Подготовительный	2	Проверка оформления дневника практики

2	Основной этап	200	Проверка выполнения задания на практику, оформление дневника, проверка отчета по практике
3	Заключительный этап	14	Проверка выполнения задания на практику, оформления дневника практики, проверка отчета по практике

## 6. Содержание практики

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ на практике	Кол-во часов
1	Подготовительный этап. Организационное собрание по производственной практике в университете	2
2.1	Ознакомление со структурой предприятия, со структурой подразделения, в котором проводится преддипломная практика	4
2.2	Сбор и систематизация материалов в соответствии с индивидуальным заданием, отражающим специфику выпускной работы студента; выполнение индивидуального задания	196
3	Заключительный этап. Обработка собранного материала, подготовка отчета	14

## 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 – дифференцированный зачет.

### 8.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов практики	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Вид контроля
Все разделы	ПК-33 способностью вести техническую документацию на эксплуатацию и регламентные работы на объектах и системах ракетно-космического комплекса	Дифференцированный зачет
Все разделы	ПК-21 способностью находить оптимальное	дифференцированный

	соотношение между различными требованиями (стоимость, безопасность, надежность, экология, сроки исполнения) как при долгосрочном, так и при краткосрочном планировании	зачет
Все разделы	ПСК-1.3 способностью разрабатывать технологические процессы изготовления и сборки отсеков конструкции корпуса ракет	Дифференцированный зачет
Все разделы	ПК-37 способностью проводить технико-экономический анализ и маркетинг ракетно-космических услуг	дифференцированный зачет
Все разделы	ПК-22 способностью экономически оценивать производственные и непроизводственные затраты на разработку и обеспечение качества изделия	дифференцированный зачет
Все разделы	ПК-32 способностью в соответствии с технической документацией проводить работы по обследованию зданий и сооружений, а также ремонтно-восстановительные работы на стартовом и техническом комплексах	Дифференцированный зачет
Все разделы	ПСК-1.4 способностью разрабатывать мероприятия по обеспечению надежности и безопасности на всех этапах жизненного цикла и давать рекомендации по устранению неисправностей, выявляемых при проведении технического обслуживания в процессе эксплуатации ракет	Дифференцированный зачет
Все разделы	ПК-35 способностью вести рекламационную работу с эксплуатационными службами ракетно-космического комплекса и предприятиями-разработчиками агрегатов и систем комплекса по поддержанию технического состояния оборудования на требуемом уровне	Дифференцированный зачет
Все разделы	ОПК-3 способностью анализировать политические и социально-экономические проблемы, готовностью использовать методы гуманитарных и социально-экономических дисциплин (модулей) в профессиональной деятельности	дифференцированный зачет
Все разделы	ПК-30 знанием устройства, порядка функционирования агрегатов и систем технологического оборудования ракетно-космических комплексов, технологических операций с их применением, сооружения	Дифференцированный зачет

	для проведения работ и размещения оборудования на техническом и стартовом комплексах	
Все разделы	ПСК-1.1 способностью разрабатывать компоновочные схемы, определять состав и обосновывать выбор характеристик бортовых систем и двигательных установок ракет-носителей и баллистических ракет	Текущий
Все разделы	ПК-36 готовностью выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность руководимого коллектива	дифференцированный зачет
Все разделы	ПК-20 готовностью организовывать ремонтно-восстановительные и регламентные работы на объектах ракетно-космического комплекса	дифференцированный зачет
Все разделы	ПК-31 способностью в соответствии с технической документацией проводить регламентные работы, находить и устранять технические неисправности изделий ракетно-космического комплекса	Дифференцированный зачет
Все разделы	ОК-11 способностью к работе в многонациональном коллективе, в том числе и над междисциплинарными, инновационными проектами	Дифференцированный зачет
Все разделы	ПСК-1.2 способностью обосновывать выбор конструктивно-силовых схем отсеков корпуса ракет, проводить расчеты по обеспечению прочности и жесткости ракетных конструкций	Текущий
Все разделы	ПСК-1.5 способностью проводить технико-экономический анализ и маркетинг ракетно-космических услуг	Дифференцированный зачет
Все разделы	ПК-34 способностью давать рекомендации и технические предложения по совершенствованию конструкций узлов, агрегатов и всего изделия в целом	Дифференцированный зачет

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

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Дифференцированный зачет	Студент оформляет отчет по преддипломной практике и сдает в конце четвертой недели практики на проверку. Руководитель практики проверяет отчет по практике. При необходимости руководитель	Отлично: 100-85 Хорошо: 75-84 Удовлетворительно: 60-74 Неудовлетворительно: 0-59

	<p>практики задает студенту дополнительные вопросы по содержанию отчета/ При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179): КТ1 - среднеарифметическая оценка компетенций в дневнике практике, КТ2 - отчет, КТ3 - защита отчета (доклад). Вес КТ1 - 0,5, КТ2 - 1, КТ3 - 2. Доклад оценивается следующим образом: 5 баллов - доклад по отчету производит выдающееся впечатление и четко выстроен; автор прекрасно ориентируется в демонстрационном материале; показано владение специальным аппаратом; использованы общенаучные и специальные термины, сделаны четкие выводы; 4 балла - доклад четко выстроен, но есть неточности; автор ориентируется в демонстрационном материале; показано владение специальным аппаратом; использованы общенаучные и специальные термины, сделаны выводы; 3 балла - доклад объясняет суть работы, но не полностью отражает содержание работы; представленный демонстрационный материал не полностью используется докладчиком; показано владение только базовым аппаратом; выводы имеются, но не доказаны; 1-2 балла - доклад не объясняет суть работы, демонстрационный материал при докладе не используется; не показано владение специальным и базовым аппаратом; выводы не доказаны</p>	
Текущий	<p>Проверка заполнения дневника практики (оценка компетенций КТ-1), наполнение отчета по практике (КТ-2) (при оценивании результатов мероприятия используется балльно-</p>	<p>зачтено: Количество баллов - больше или равно 60 не зачтено: Количество баллов - менее 60</p>

	рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)	
--	--	--

### 8.3. Примерный перечень индивидуальных заданий

Исследование газодинамических свойств реактивной струи кольцевого сопла морской баллистической ракеты с РДТТ при помощи ANSYS CFX.

Импульсное динамическое управление ЛА.

Проектировочный расчет твердотопливной ракеты в программе Proba.

Проектирование сопла второй ступени.

Организация лабораторной экспериментальной отработки изделий.

Исследование нелинейного деформирования гибкой гофрированной оболочки в системе компенсации температурных изменений объема жидкости.

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

### Печатная учебно-методическая документация

*а) основная литература:*

Не предусмотрена

*б) дополнительная литература:*

1. Феодосьев, В. И. Основы техники ракетного полета Учеб. пособие для вузов. - 2-е изд., испр. - М.: Наука, 1981. - 494 с. ил.

2. Феодосьев, В. И. Основы техники ракетного полета [Текст] Учеб. пособие для вузов В. И. Феодосьев. - М.: Наука, 1979. - 494 с. ил.

3. Основы строительной механики ракет [Текст] Учеб. пособие для вузов Л. И. Балабух, К. С. Колесников, В. С. Зарубин и др. - М.: Высшая школа, 1969. - 494 с. черт.

*из них методические указания для самостоятельной работы студента:*

Не предусмотрена

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Дополнительная литература	Погорелов, В.И. Строительная механика летательных аппаратов: лабораторный практикум в ANSYS для вузов [Электронный ресурс] : учебное пособие /	Электронно-библиотечная система издательства	Интернет / Авторизованный

		В.И. Погорелов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2014. — 118 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/63700">https://e.lanbook.com/book/63700</a> . — Загл. с экрана.	Лань	
2	Основная литература	Рэндал, У.Б. Малые беспилотные летательные аппараты: теория и практика [Электронный ресурс] / У.Б. Рэндал, У.М. Тимоти. — Электрон. дан. — Москва : Техносфера, 2015. — 312 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/76159">https://e.lanbook.com/book/76159</a> . — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
3	Основная литература	Павлюк, Ю. С. Стабилизация движения ракеты с учетом упругих свойств ее корпуса [Текст] : учеб. пособие	Электронный каталог ЮУрГУ	Интернет / Авторизованный
4	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Методические указания по преддипломной практике	Учебно-методические материалы кафедры	Интернет / Авторизованный

## 10. Информационные технологии, используемые при проведении практики

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. Dassault Systèmes-SolidWorks Education Edition 500 CAMPUS(бессрочно)
4. ANSYS-ANSYS Academic Multiphysics Campus Solution (Mechanical, Fluent, CFX, Workbench, Maxwell, HFSS, Simplorer, Designer, PowerArtist, RedHawk)(бессрочно)
5. ASCON-Компас 3D(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
Учебно-экспериментальный центр "Аэродинамика, баллистика и навигация" кафедры "Летательные аппараты"	454080, Челябинск, Ленина, 76	спецоборудование лаборатории
АО "Государственный ракетный центр имени академика В.П.Макеева" г.Миасс	456300, Миасс, Тургорское шоссе, 1	Стاپели и оборудование для статических и вибростенды для динамических испытаний. Испытательные комплексы.

		Аэродинамические и гидродинамические трубы. Стенды для вакуумных испытаний.
АО "Научно-Исследовательский Институт Машиностроения" (г. Нижняя Салда)	624740, г. Нижняя Салда, Свердл. обл., ул. Строителей, 72	Оборудование предприятия
Учебная лаборатория "Динамические испытания" кафедры "Летательные аппараты"	454080, Челябинск, Ленина, 76	спецоборудование лаборатории