**ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
Политехнический институт

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Ваулин С. Д.
Пользователь: vaulinsd
Дата подписания: 04.11.2021

С. Д. Ваулин

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
## практики
## к ОП ВО от 01.07.2020 №084-2405

**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.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Дегтярь В. Г.
Пользователь: degtiarvg
Дата подписания: 01.11.2021

В. Г. Дегтярь

Разработчик программы,
старший преподаватель (-)

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Сюськина Ю. Л.
Пользователь: siuskinayl
Дата подписания: 01.11.2021

Ю. Л. Сюськина

Челябинск

## 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) |
|---|---|
| ПСК-1.1 способностью разрабатывать компоновочные схемы, определять состав и обосновывать выбор характеристик бортовых систем и двигательных установок ракет-носителей и баллистических ракет | 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; |
| | Уметь:применять методики расчета на прочность и устойчивость элементов конструкций ракет и космических аппаратов; |
| | Владеть:методами решения задач оценки пределов безопасной эксплуатации конструкций. |
| 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 паараметров |
| | 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 |
| 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-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 |
| 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. |
| ОПК-3 способностью анализировать политические и социально-экономические проблемы, готовностью использовать методы гуманитарных и социально-экономических дисциплин (модулей) в профессиональной деятельности | Знать: социологию малых групп, методы управления персоналом, особенности информационного и эргономического взаимодействия индивидуума и малых групп с техническими системами |
| | Уметь: анализировать психологический и социальный статус индивидуумов, подбирать кадровый состав для выполнения для выполнения задач создания ракетной техники |
| | 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 |
| 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 |
| 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;<br>- особенности межкультурного разнообразия общества |
| | Уметь:анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия |
| | Владеть:владения методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия |
| 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 | Знать:основные виды и принципы разработки рекламационной документации. |
| | Уметь:вести рекламационную работу с эксплуатационными службами ракетно-космического-комплекса и предприятиями-разработчиками. |
| | Владеть:навыками разработки рекламационной документации. |
| 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 | Знать:способы увеличения надежности изделий; типичные отказы в работе изделий; основы расчёта надёжности невосстанавливаемых и восстанавливаемых блоков, сложных технических систем. |
| | Уметь:рассчитывать степень надежности изделия; проектировать систему, обладающую высокой степенью надежности; |
| | Владеть:методами определения и методами повышения степени надежности изделия |
| ПК-30 знанием устройства, порядка функционирования агрегатов и систем технологического оборудования ракетно-космических комплексов, технологических операций с их применением, сооружения для | Знать:устройство, работу и процессы, происходящие в изделиях ракетно-космической техники; |
| | Уметь:выбирать требуемые расчетные схемы для решения задач проектирования изделий ракетно-космической техники; |

| | |
|---|---|
| проведения работ и размещения оборудования на техническом и стартовом комплексах | Владеть:методами анализа и синтеза РКТ; подходами инженерных основ создания ракетных комплексов. |
| 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. |
| 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 технико-экономического анализа и маркетинга ракетно-космических услуг. |
| | Уметь:определять необходимые для разработки комплекты документации для проведения технико-экономического анализа и маркетинга ракетно-космических услуг. |
| | Владеть:навыками разработки документации для проведения технико-экономического анализа и маркетинга ракетно-космических услуг.. |
| ПК-22 способностью экономически оценивать производственные и непроизводственные затраты на разработку и обеспечение качества изделия | Знать: теорию и значение экономической оценки производственных и непроизводственных затрат на разработку и обеспечение качества изделий |
| | Уметь: находить связь между экономическими затратами и качеством изделий |
| | Владеть: программными комплексами для оценки влияния производственных и непроизводственных затрат на качество изделий |
| 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 |
| 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 | Знать:инженерные методы исследования безопасности технических систем. |
| | Уметь:разрабатывать системы диагностирования и контроля несущих конструкций; решать задачи анализа безопасности путем построения дерева событий при аварии; прогнозировать аварийные ситуации. |
| | Владеть:методами продления ресурса оборудования испытательных сооружений наземной космической инфраструктуры с применением средств мониторинга и проведения ремонтных профилактических работ; методами проектирования систем требуемой безопасности. |
| ПК-33 способностью вести техническую документацию на эксплуатацию и регламентные работы на объектах и системах ракетно-космического комплекса | Знать:организационно-техническую документацию на эксплуатацию и ремонтно-восстановительные работы; |
| | Уметь:проводить мероприятия по консервации и расконсервации технологического оборудования; |
| | Владеть:методами решения задач оценки пределов безопасной эксплуатации конструкций. |
| 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 |
|---|---|
| Б.1.30 Проектирование РКТ<br>ДВ.1.05.01 Основы теории полета ракет<br>Б.1.34 Строительная механика ракет | |

| | |
|---|---|
| Б.1.48 Расчеты на прочность систем и агрегатов летательных аппаратов (ЛА)<br>ДВ.1.06.01 Ракетные двигатели<br>Б.1.27 Устройство и конструкция ракет<br>В.1.10 Аэрогидрогазодинамика РКТ | |

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

| Дисциплина | Требования |
|---|---|
| Б.1.27 Устройство и конструкция ракет | Знать: конструкции корпусов ракет, ракетных двигателей, автоматики, систем подачи топлива, способов соединения и разделения отсеков ракет;<br>уметь: выбирать системы и конструктивные решения для проектируемых ЛА;<br>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;<br>уметь: определять параметры траекторного движения ЛА при возмущенном и невозмущенном движении;<br>владеть: методиками расчета траекторий и изменяемых параметров |
| Б.1.30 Проектирование РКТ | Знать: методы выбора проектных параметров ЛА, задачи оптимизации распределения масс по ступеням ракет;<br>уметь: применять методики выбора параметров ЛА с решением задач оптимизации;<br>владеть: стандартным и программами выбора проектных параметров одноступенчатых и многоступенчатых ракет, крылатых ракет, зенитных ракет |
| В.1.10 Аэрогидрогазодинамика РКТ | Знать: основы аэродинамики, основы функционирования систем ЛА, формы ЛА. Углы тангажа, рыскания, крена, атаки и скольжения;<br>уметь: рассчитывать аэродинамические коэффициенты тел различной формы; определять величины аэродинамических сил, действующих на ЛА в полете, рассчитывать газоотводные тракты;<br>владеть: методиками расчета аэродинамических сил и аэродинамических коэффициентов для тел различной формы |

| | |
|---|---|
| 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;<br>уметь: проводить расчеты на прочность и устойчивость пластин, стержневых систем и оболочек при различных видах нагружения;<br>владеть: методиками расчета на прочность и устойчивость пластин, стержневых систем и оболочек, зная условия эксплуатации изделий РКТ |
| Б.1.34 Строительная механика ракет | Знать: конструкции ракет, условия нагружения наземные и полетные применительно к баковым отсекам, "сухим" отсекам, головным частям;<br>уметь: определять действующие на отсеки нагрузки, выбирать силовые схемы отсеков, их подкрепление, находить действующие напряжения и выбирать конструкционные материалы для изготовления отсеков;<br>владеть: методами оптимизации и определения действующих в конструкциях напряжений, выбором материалов |
| ДВ.1.06.01 Ракетные двигатели | знать: физические принципы создания реактивного двигателя, конструкции ракетных двигателей различных типов, свойства топлив, их эксплуатационные характеристики, применяемые материалы;<br>уметь: проектировать камеры сгорания, профилировать сопла, рассчитывать и конструировать форсуночные головки, охлаждение КС;<br>владеть: методиками расчета горения в камерах сгорания, профилирования сопел, методиками прочностных расчетов, методиками проектирования турбонасосных агрегатов, автоматики двигательных установок, твердотопливных и гибридных двигателей |

## 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.<br>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 окончанию 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 | ПСК-1.3 способностью разрабатывать технологические процессы изготовления и сборки отсеков конструкции корпуса ракет | Дифференцированный зачет |
| Все разделы | ПК-21 способностью находить оптимальное соотношение между различными | дифференцированный зачет |

| | | |
|---|---|---|
| | требованиями (стоимость, безопасность, надежность, экология, сроки исполнения) как при долгосрочном, так и при краткосрочном планировании | |
| 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 | ПК-22 способностью экономически оценивать производственные и непроизводственные затраты на разработку и обеспечение качества изделия | 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-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 | 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-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-1.1 способностью разрабатывать компоновочные схемы, определять состав и обосновывать выбор характеристик бортовых систем и двигательных установок | Текущий |

| | | |
|---|---|---|
| | ракет-носителей и баллистических ракет | |
| 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-37 способностью проводить технико-экономический анализ и маркетинг ракетно-космических услуг | дифференцированный зачет |
| Все разделы | ПК-30 знанием устройства, порядка функционирования агрегатов и систем технологического оборудования ракетно-космических комплексов, технологических операций с их применением, сооружения для проведения работ и размещения оборудования на техническом и стартовом комплексах | 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 | ПК-33 способностью вести техническую документацию на эксплуатацию и регламентные работы на объектах и системах ракетно-космического комплекса | 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<br>Хорошо: 75-84<br>Удовлетворительно: 60-74<br>Неудовлетворительно: 0-59 |

| | | |
|---|---|---|
| | 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 | |
| Текущий | Проверка заполнения дневника практики (оценка компетенций КТ-1), наполнение отчета по практике (КТ-2). Устный опрос осуществляется на подготовительном этапе практики. | зачтено: Количество баллов - больше или равно 60<br>не зачтено: Количество баллов - менее 60 |

| | | |
|---|---|---|
| | Студенту задаются 3 вопроса. Время, отведенное на опрос -10 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильный ответ на вопрос соответствует 10 баллам. Частично правильный ответ соответствует 5 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 30. Весовой коэффициент мероприятия - 30. | |
| Текущий | Проверка заполнения дневника практики (оценка компетенций КТ-1), наполнение отчета по практике (КТ-2). Устный опрос осуществляется на основном этапе практики. Студенту задаются 3 вопроса. Время, отведенное на опрос -10 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильный ответ на вопрос соответствует 10 баллам. Частично правильный ответ соответствует 5 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 30. Весовой коэффициент мероприятия - 30. | зачтено: Количество баллов - больше или равно 60<br>не зачтено: Количество баллов - менее 60 |

**8.3. Примерный перечень индивидуальных заданий**

Исследование газодинамических свойств реактивной струи кольцевого сопла морской баллистической ракеты с РДТТ при помощи ANSYS CFX.
Организация лабораторной экспериментальной отработки изделий.
Проектировочный расчет твердотопливной ракеты в программе Proba.
Проектирование сопла второй ступени.
Импульсное динамическое управление ЛА.

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 втузов. - 2-е изд., испр. - М.: Наука, 1981. - 494 с. ил.
2. Феодосьев, В. И. Основы техники ракетного полета [Текст] Учеб. пособие для втузов 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 ресурса в электронной форме | Библиографическое описание |
|---|---|---|---|
| 1 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Погорелов, В.И. Строительная механика летательных аппаратов: лабораторный практикум в ANSYS для вузов [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.И. Погорелов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2014. — 118 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/63700. — Загл. с экрана. |
| 2 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | 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: https://e.lanbook.com/book/76159. — Загл. с экрана. |
| 3 | Основная литература | Электронный каталог ЮУрГУ | Павлюк, Ю. С. Стабилизация движения ракеты с учетом упругих свойств ее корпуса [Текст] : учеб. пособие https://lib.susu.ru/ |
| 4 | Методические пособия для самостоятельной работы студента | Учебно-методические материалы кафедры | Методические указания по преддипломной практике http://susu.ru/ |

## 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** |
|---|---|---|
| АО "Государственный ракетный центр имени академика В.П.Макеева" г.Миасс | 456300, Миасс, Тургоякское шоссе, 1 | Стапели 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 |
| Учебно-экспериментальный центр "Аэродинамика, баллистика и навигация" кафедры "Летательные аппараты" | 454080, Челябинск, Ленина, 76 | спецоборудование лаборатории |
| Учебная лаборатория "Динамические испытания" кафедры "Летательные аппараты" | 454080, Челябинск, Ленина, 76 | спецоборудование лаборатории |