

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
Филиал г. Миасс
Электротехнический

_____ А. И. Телегин
15.09.2017

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
практики
к ОП ВО от _____ № _____

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 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)

14.09.2017

(подпись)

В. И. Киселев

Разработчик программы,
старший преподаватель
(ученая степень, ученое звание,
должность)

14.09.2017

(подпись)

Н. В. Котова

1. Общая характеристика

Вид практики

Производственная

Способ проведения

Стационарная практика

Тип практики

преддипломная

Цель практики

Цель практики – закрепление теоретических и практических знаний, полученных студентами при изучении общепрофессиональных и специальных дисциплин, а также личное участие студента в трудовой деятельности на том рабочем месте, которое, по усмотрению руководителя структурного подразделения, в которое направлен практикант, может быть доверено студенту.

Задачи практики

1. Систематизация, закрепление и расширение теоретических и практических знаний по направлению подготовки и применение этих знаний при решении конкретных научных, технических, педагогических, экономических и производственных задач.
2. Подготовка студентов к выполнению выпускной квалификационной работы: выбор темы выпускной квалификационной работы; обзор работ по тематике ВКР.

Краткое содержание практики

1. Направленное изучение основных технологических процессов и приобретение практических навыков:
 - расчёта и изготовления деталей и узлов ракетно-космической техники; - расчёта траектории полёта ракет различных типов; - выбора типа ракетных двигателей;
 - выбора систем и конструктивных решений проектируемых ракет;
2. Выбор темы выпускной квалификационной работы
3. Подбор и изучение литературы по теме дипломной работы.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции) | Планируемые результаты обучения при прохождении практики (ЗУНы) |
|---|--|
| ПК-6 способностью на основе системного подхода к проектированию разрабатывать технические задания на проектирование и | Знать: основы теории движения беспилотных летательных аппаратов; основы проектирования и конструкции |

| | |
|---|--|
| <p>конструирование систем, механизмов и агрегатов, входящих в проектируемое изделие ракетно-космического комплекса, разрабатывать технические задания на проектирование конструкций и сооружений наземного комплекса</p> | <p>ракетных двигателей различных типов; основы устройства бортовых систем и конструкции ракет различных классов;</p> <p>Уметь:рассчитывать траектории полета ракет различных типов, 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 ракет; определения основных параметров ракетных двигателей различных типов; принципами выбора бортовых систем и конструкций ракет различных классов.</p> |
| <p>ПК-8 способностью проводить математическое моделирование разрабатываемого изделия и его подсистем с использованием методов системного подхода и современных программных продуктов для прогнозирования поведения, оптимизации и изучения функционирования изделия в целом, а также его подсистем с учетом используемых материалов, ожидаемых рисков и возможных отказов</p> | <p>Знать:основы теории движения беспилотных летательных аппаратов; основы проектирования и конструкции ракетных двигателей различных типов; основы устройства бортовых систем и конструкции ракет различных классов;</p> <p>Уметь:рассчитывать траектории полета ракет различных типов, 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 ракет; определения основных параметров ракетных двигателей различных типов; принципами выбора бортовых систем и конструкций ракет различных классов.</p> |
| <p>ПК-9 способностью самостоятельно разрабатывать, с помощью алгоритмических языков, программы для исследования процессов, описанных математическими моделями</p> | <p>Знать:основы теории движения беспилотных летательных аппаратов; основы проектирования и конструкции ракетных двигателей различных типов; основы устройства бортовых систем и конструкции ракет различных классов;</p> <p>Уметь:рассчитывать траектории полета ракет различных типов, определять траекторные параметры; выбирать тип ракетного двигателя, рассчитывать основные характеристики ракетных</p> |

| | |
|---|---|
| | <p>двигателей различных классов; выбирать системы и конструктивные решения проектируемых ракет;</p> <p>Владеть: методиками определения траекторных параметров ракет; определения основных параметров ракетных двигателей различных типов; принципами выбора бортовых систем и конструкций ракет различных классов.</p> |
| <p>ПК-10 способностью прогнозировать и оценивать техническое состояние конструкций и сооружений наземных комплексов с учетом возможных аварийных ситуаций, проводить анализ и разрабатывать предложения по восстановлению эксплуатационной пригодности сооружений</p> | <p>Знать: основы теории движения беспилотных летательных аппаратов; основы проектирования и конструкции ракетных двигателей различных типов; основы устройства бортовых систем и конструкции ракет различных классов;</p> <p>Уметь: рассчитывать траектории полета ракет различных типов, 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 ракет; определения основных параметров ракетных двигателей различных типов; принципами выбора бортовых систем и конструкций ракет различных классов.</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: основы теории движения беспилотных летательных аппаратов; основы проектирования и конструкции ракетных двигателей различных типов; основы устройства бортовых систем и конструкции ракет различных классов;</p> <p>Уметь: рассчитывать траектории полета ракет различных типов, 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 ракет; определения основных параметров ракетных двигателей различных типов; принципами выбора бортовых систем и</p> |

| | |
|---|---|
| | конструкций ракет различных классов. |
| ПСК-1.2 способностью обосновывать выбор конструктивно-силовых схем отсеков корпуса ракет, проводить расчеты по обеспечению прочности и жесткости ракетных конструкций | Знать: методиками определения траекторных параметров ракет; определения основных параметров ракетных двигателей различных типов; принципами выбора бортовых систем и конструкций ракет различных классов. |
| | Уметь: рассчитывать траектории полета ракет различных типов, определять траекторные параметры; выбирать тип ракетного двигателя, рассчитывать основные характеристики ракетных двигателей различных классов; выбирать системы и конструктивные решения проектируемых ракет; |
| | Владеть: методиками определения траекторных параметров ракет; определения основных параметров ракетных двигателей различных типов; принципами выбора бортовых систем и конструкций ракет различных классов. |

3. Место практики в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|---|---|
| В.1.14 Диагностика технических систем Б.1.36 Динамика ракет Б.1.43 Баллистика ракет Б.1.29 Гидрогазоаэродинамика ДВ.1.06.02 Динамические испытания Б.1.20 Детали машин ДВ.1.05.01 Конструкционная прочность В.1.12 Вычислительная техника в инженерной практике В.1.07 Динамика конструкций ЛА В.1.17 Практикум по виду профессиональной деятельности В.1.16 Вибропрочность конструкций ЛА ДВ.1.08.02 Механика высокотемпературных потоков | |

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

| Дисциплина | Требования |
|--------------------------|---|
| В.1.17 Практикум по виду | Знать: основы теории движения беспилотных |

| | |
|---|---|
| <p>профессиональной деятельности</p> | <p>летательных аппаратов; основы проектирования и конструкции ракетных двигателей различных типов; основы устройства бортовых систем и конструкции ракет различных классов; Уметь: рассчитывать траектории полета ракет различных типов, определять траекторные параметры; выбирать тип ракетного двигателя, рассчитывать основные характеристики ракетных двигателей различных классов; выбирать системы и конструктивные решения проектируемых ракет; Владеть: методиками определения траекторных параметров ракет; определения основных параметров ракетных двигателей различных типов; принципами выбора бортовых систем и конструкций ракет различных классов.</p> |
| <p>Б.1.43 Баллистика ракет</p> | <p>Знать: основы теории движения беспилотных летательных аппаратов; основы проектирования и конструкции ракетных двигателей различных типов; основы устройства бортовых систем и конструкции ракет различных классов; Уметь: рассчитывать траектории полета ракет различных типов, определять траекторные параметры; выбирать тип ракетного двигателя, рассчитывать основные характеристики ракетных двигателей различных классов; выбирать системы и конструктивные решения проектируемых ракет; Владеть: методиками определения траекторных параметров ракет; определения основных параметров ракетных двигателей различных типов; принципами выбора бортовых систем и конструкций ракет различных классов.</p> |
| <p>В.1.16 Вибропрочность конструкций ЛА</p> | <p>Знать: основы теории движения беспилотных летательных аппаратов; основы проектирования и конструкции ракетных двигателей различных типов; основы устройства бортовых систем и конструкции ракет различных классов; Уметь: рассчитывать траектории полета ракет различных типов, определять траекторные параметры; выбирать тип ракетного двигателя, рассчитывать основные характеристики ракетных двигателей различных классов; выбирать системы и конструктивные решения проектируемых ракет; Владеть: методиками определения траекторных параметров ракет; определения основных параметров ракетных двигателей различных типов; принципами выбора бортовых систем и конструкций ракет различных классов.</p> |
| <p>В.1.12 Вычислительная техника в</p> | <p>Знать: основы теории движения беспилотных</p> |

| | |
|--------------------------------|---|
| инженерной практике | <p>летательных аппаратов; основы проектирования и конструкции ракетных двигателей различных типов; основы устройства бортовых систем и конструкции ракет различных классов;</p> <p>Уметь: рассчитывать траектории полета ракет различных типов, 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 ракет; определения основных параметров ракетных двигателей различных типов; принципами выбора бортовых систем и конструкций ракет различных классов.</p> |
| Б.1.29 Гидрогазоаэродинамика | <p>Знать: основы теории движения беспилотных летательных аппаратов; основы проектирования и конструкции ракетных двигателей различных типов; основы устройства бортовых систем и конструкции ракет различных классов;</p> <p>Уметь: рассчитывать траектории полета ракет различных типов, 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 ракет; определения основных параметров ракетных двигателей различных типов; принципами выбора бортовых систем и конструкций ракет различных классов.</p> |
| Б.1.20 Детали машин | <p>Знать: основы теории движения беспилотных летательных аппаратов; основы проектирования и конструкции ракетных двигателей различных типов; основы устройства бортовых систем и конструкции ракет различных классов;</p> <p>Уметь: рассчитывать траектории полета ракет различных типов, 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 ракет; определения основных параметров ракетных двигателей различных типов; принципами выбора бортовых систем и конструкций ракет различных классов.</p> |
| В.1.14 Диагностика технических | Знать: основы теории движения беспилотных |

| | |
|--------------------------------|---|
| систем | <p>летательных аппаратов; основы проектирования и конструкции ракетных двигателей различных типов; основы устройства бортовых систем и конструкции ракет различных классов;</p> <p>Уметь: рассчитывать траектории полета ракет различных типов, 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 ракет; определения основных параметров ракетных двигателей различных типов; принципами выбора бортовых систем и конструкций ракет различных классов.</p> |
| В.1.07 Динамика конструкций ЛА | <p>Знать: основы теории движения беспилотных летательных аппаратов; основы проектирования и конструкции ракетных двигателей различных типов; основы устройства бортовых систем и конструкции ракет различных классов;</p> <p>Уметь: рассчитывать траектории полета ракет различных типов, 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 ракет; определения основных параметров ракетных двигателей различных типов; принципами выбора бортовых систем и конструкций ракет различных классов.</p> |
| Б.1.36 Динамика ракет | <p>Знать: основы теории движения беспилотных летательных аппаратов; основы проектирования и конструкции ракетных двигателей различных типов; основы устройства бортовых систем и конструкции ракет различных классов;</p> <p>Уметь: рассчитывать траектории полета ракет различных типов, 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 ракет; определения основных параметров ракетных двигателей различных типов; принципами выбора бортовых систем и конструкций ракет различных классов.</p> |
| ДВ.1.06.02 Динамические | Знать: основы теории движения беспилотных |

| | |
|---|---|
| испытания | <p>летательных аппаратов; основы проектирования и конструкции ракетных двигателей различных типов; основы устройства бортовых систем и конструкции ракет различных классов;</p> <p>Уметь: рассчитывать траектории полета ракет различных типов, 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 ракет; определения основных параметров ракетных двигателей различных типов; принципами выбора бортовых систем и конструкций ракет различных классов.</p> |
| ДВ.1.05.01 Конструкционная прочность | <p>Знать: основы теории движения беспилотных летательных аппаратов; основы проектирования и конструкции ракетных двигателей различных типов; основы устройства бортовых систем и конструкции ракет различных классов;</p> <p>Уметь: рассчитывать траектории полета ракет различных типов, 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 ракет; определения основных параметров ракетных двигателей различных типов; принципами выбора бортовых систем и конструкций ракет различных классов.</p> |
| ДВ.1.08.02 Механика высокотемпературных потоков | <p>Знать: основы теории движения беспилотных летательных аппаратов; основы проектирования и конструкции ракетных двигателей различных типов; основы устройства бортовых систем и конструкции ракет различных классов;</p> <p>Уметь: рассчитывать траектории полета ракет различных типов, 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 ракет; определения основных параметров ракетных двигателей различных типов; принципами выбора бортовых систем и конструкций ракет различных классов.</p> |

4. Время проведения практики

Время проведения практики (номер уч. недели в соответствии с графиком) с 15 по 16

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 | 30 | Собеседование |
| 2 | Основной | 42 | Проверка дневника практики |
| 3 | Заключительный | 36 | Проверка отчета по практике |

6. Содержание практики

| № раздела (этапа) | Наименование или краткое содержание вида работ на практике | Кол-во часов |
|-------------------|--|--------------|
| 1 | Ознакомление с историей предприятия, номенклатурой выпускаемой продукции, организационной структурой предприятия. Ознакомление с принятым на данном предприятии характером оформления проектно-конструкторской и технологической документации. Изучение структуры тематического подразделения, тематики работ, схемы взаимодействия со смежниками, номенклатуры разрабатываемой проектно-конструкторской документации. Ознакомление с технологическими процессами разработки разрабатываемой проектно-конструкторской документации. Ознакомление с пакетами прикладных программ, используемыми при разработке проектно-конструкторской документации. | 30 |
| 2 | Получение практических навыков работы на рабочих местах в качестве пользователя одного из используемых в подразделении пакета прикладных программ. Выполнение производственного задания по тематике структурного подразделения с использованием принятой в подразделении технологии. | 42 |
| 3 | Выбор темы выпускной квалификационной работы. Подбор и изучение литературы по теме дипломной работы. Оформление отчета по практике. | 36 |

7. Формы отчетности по практике

По окончании практики, студент предоставляет на кафедру пакет документов, который включает в себя:

- дневник прохождения практики, включая индивидуальное задание и характеристику работы практиканта организацией;

- отчет о прохождении практики.

Формы документов утверждены распоряжением заведующего кафедрой от 04.04.2013 №13.

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

Форма итогового контроля – оценка.

8.1. Паспорт фонда оценочных средств

| Наименование разделов практики | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Вид контроля |
|--------------------------------|--|--------------------------|
| Все разделы | ПК-8 способностью проводить математическое моделирование разрабатываемого изделия и его подсистем с использованием методов системного подхода и современных программных продуктов для прогнозирования поведения, оптимизации и изучения функционирования изделия в целом, а также его подсистем с учетом используемых материалов, ожидаемых рисков и возможных отказов | дифференцированный зачёт |
| Все разделы | ПК-6 способностью на основе системного подхода к проектированию разрабатывать технические задания на проектирование и конструирование систем, механизмов и агрегатов, входящих в проектируемое изделие ракетно-космического комплекса, разрабатывать технические задания на проектирование конструкций и сооружений наземного комплекса | дифференцированный зачёт |
| Все разделы | ПК-9 способностью самостоятельно разрабатывать, с помощью алгоритмических языков, программы для исследования процессов, описанных математическими моделями | дифференцированный зачёт |
| Все разделы | ПК-10 способностью прогнозировать и оценивать техническое состояние конструкций и сооружений наземных комплексов с учетом возможных аварийных ситуаций, проводить анализ и разрабатывать предложения по восстановлению эксплуатационной пригодности сооружений | дифференцированный зачёт |
| Все разделы | ПСК-1.1 способностью разрабатывать компоновочные схемы, определять состав и обосновывать выбор характеристик бортовых систем и двигательных установок ракет- | дифференцированный зачёт |

| | | |
|-------------|---|--------------------------|
| | носителей и баллистических ракет | |
| Все разделы | ПСК-1.2 способностью обосновывать выбор конструктивно-силовых схем отсеков корпуса ракет, проводить расчеты по обеспечению прочности и жесткости ракетных конструкций | дифференцированный зачёт |

8.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

| Вид контроля | Процедуры проведения и оценивания | Критерии оценивания |
|--------------------------|--|--|
| дифференцированный зачёт | оценка отлично выставляется за 5 правильных ответов оценка хорошо выставляется за 4 правильных ответа оценка 3 выставляется за 3 правильных ответа оценка неуд - менее 3-х правильных ответа | Отлично: 5 правильных ответа Хорошо: 4 правильных ответа Удовлетворительно: 3 правильных ответа Неудовлетворительно: менее 3 правильных ответов |

8.3. Примерный перечень индивидуальных заданий

1. Математические модели гравитационного поля Земли и их применение в задачах баллистики.
2. Оптимизация фермы для малогабаритного РБ в ракете большого диаметра.
3. Комплексная наземная отработка массо-геометрических характеристик ЛА.
4. Экспериментальные средства контроля массо-геометрических характеристик ЛА.
5. Уравнение движения ЛА при входе в атмосферу.
6. Системы электропитания КА.
7. Физическое и математическое моделирование гидродинамики подводного старта ракет.
8. ROC – кривые распознавания образов и их применение в задачах навигации ЛА.
9. К вопросу о выборе лопаток ТРДД.
10. Исследование возможности использования энергии закрутки двигателя для раскрытия насадок сопла.
11. Основные положения и критерии подобия в ракетной технике.
12. Интегрированная система прогнозирования энергетических характеристик РДТТ при выборе топлив маршевых ступеней.
13. Оценка вариаций положения центра давления за счет малого изменения формы затупленных тел вращения при их гиперзвуковом обтекании.
14. Аналитическое представление аэродинамических характеристик ракет-носителей сложной конфигурации.
15. Возможности ракетно-космических комплексов для борьбы с опасными космическими объектами «малых» размеров.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Ваулин, С. Д. Пневмогидравлические схемы ракет морского базирования : учебное пособие. Ч. 1 / С. Д. Ваулин, Б. Г. Дегтярь, Е. В. Сафонов. - Челябинск : Издательский центр ЮУрГУ, 2010. - 62 с. + электрон. текстовые дан.

б) дополнительная литература:

1. Зорин, В. А. Двигательные установки и энергосистемы ракет : учебное пособие / В. А. Зорин, С. Ф. Молчанов. - Челябинск : Издательский центр ЮУрГУ, 2010. - 114 с. + электрон. текстовые дан.

2. Зорин, В. А. Основы устройства летательных аппаратов : учебное пособие / В. А. Зорин, Ю. Ю. Усолкин ; ЮУрГУ, каф. "Летательные аппараты и автоматические установки". - Б. м. : Б. и. , 2010. -170 с. + электрон. текстовые дан.

из них методические указания для самостоятельной работы студента:

1. 1. Методические рекомендации по прохождению преддипломной практики для студентов специальности 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов» ЭТФ ЮУрГУ

Электронная учебно-методическая документация

Нет

10. Информационные технологии, используемые при проведении практики

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

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 им академика В.П.Макеева г. Миасс | 456300, Челябинская область, г. Миасс, ул. Тургоякское шоссе, д. 1 | Компьютерная техника |

