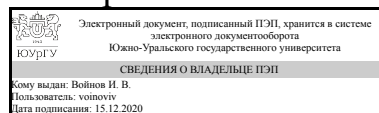


УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
Филиал г. Миасс
Электротехнический



И. В. Войнов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
практики
к ОП ВО от 01.07.2020 №084-2088

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

Уровень специалист **Тип программы** Специалитет

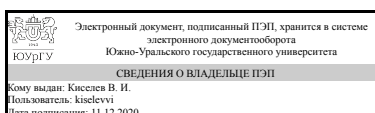
специализация Ракетные транспортные системы

форма обучения очная

кафедра-разработчик Прикладная математика и ракетодинамика

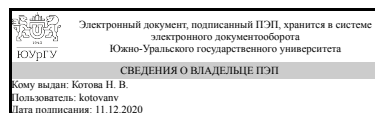
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов, утверждённым приказом Минобрнауки от 01.12.2016 № 1517

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



В. И. Киселев

Разработчик программы,
старший преподаватель



Н. В. Котова

1. Общая характеристика

Вид практики

Производственная

Способ проведения

Стационарная или выездная

Тип практики

преддипломная

Форма проведения

Дискретно по видам практик

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 специалиста.

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 специалиста
3. Подбор и изучение литературы по теме ВКР специалиста.

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 конструирование систем, механизмов и агрегатов, входящих в проектируемое изделие ракетно-космического комплекса, разрабатывать технические задания на проектирование конструкций и сооружений наземного комплекса	Знать:основы теории движения беспилотных летательных аппаратов
	Уметь:рассчитывать траектории полета ракет различных типов, определять траекторные параметры
	Владеть:методиками определения траекторных параметров ракет
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	Знать:основы проектирования и конструкции ракетных двигателей различных типов
	Уметь:определять траекторные параметры ракет
	Владеть:определения основных параметров ракетных двигателей различных типов
ПК-9 способностью самостоятельно разрабатывать, с помощью алгоритмических языков, программы для исследования процессов, описанных математическими моделями	Знать:основы устройства бортовых систем и конструкции ракет различных классов
	Уметь:выбирать системы и конструктивные решения проектируемых ракет
	Владеть:принципами выбора бортовых систем и конструкций ракет различных классов
ПСК-1.1 способностью разрабатывать компоновочные схемы, определять состав и обосновывать выбор характеристик бортовых систем и двигательных установок ракет-носителей и баллистических ракет	Знать:основы проектирования и конструкции ракетных двигателей различных типов
	Уметь:выбирать системы и конструктивные решения проектируемых ракет
	Владеть:методиками определения траекторных параметров ракет
ПСК-1.2 способностью обосновывать выбор конструктивно-силовых схем отсеков корпуса ракет, проводить расчеты по обеспечению прочности и жесткости ракетных конструкций	Знать:принципами выбора бортовых систем и конструкций ракет различных классов
	Уметь:выбирать тип ракетного двигателя, рассчитывать основные характеристики ракетных двигателей различных классов
	Владеть: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
ДВ.1.05.01 Основы теории полета ракет В.1.11 Аэрогазодинамика РКТ Б.1.27 Устройство и конструкция ракет	

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 устройство и конструкцию ракет уметь создавать конструктивно-компоновочные схемы РКТ иметь навыки сравнительного анализа
ДВ.1.05.01 Основы теории полета ракет	знать основы теории полёта ракет уметь составлять уравнения движения иметь навыки анализа баллистики и динамики ракет
В.1.11 Аэрогазодинамика РКТ	знать основы аэрогазодинамики ракет уметь определять аэродинамические коэффициенты иметь навыки анализа экспериментальных и теоретических данных

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	30	Собеседование
2	Основной	140	Проверка дневника практики
3	Заключительный	46	Проверка отчета по практике

6. Содержание практики

№ раздела	Наименование или краткое содержание вида работ на практике	Кол-во часов

(этапа)		
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.	140
3	Выбор темы выпускной квалификационной работы. Подбор и изучение литературы по теме выпускной квалификационной работы. Оформление отчета по практике.	46

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 06.04.2020 №3.

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
Заключительный	ПК-8 способностью проводить математическое моделирование разрабатываемого изделия и его подсистем с использованием методов системного подхода и современных программных продуктов для прогнозирования поведения,	дифференцированный зачёт

	оптимизации и изучения функционирования изделия в целом, а также его подсистем с учетом используемых материалов, ожидаемых рисков и возможных отказов	
Заключительный	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
Заключительный	ПК-9 способностью самостоятельно разрабатывать, с помощью алгоритмических языков, программы для исследования процессов, описанных математическими моделями	дифференцированный зачёт
Заключительный	ПСК-1.1 способностью разрабатывать компоновочные схемы, определять состав и обосновывать выбор характеристик бортовых систем и двигательных установок ракет-носителей и баллистических ракет	дифференцированный зачёт
Заключительный	ПСК-1.2 способностью обосновывать выбор конструктивно-силовых схем отсеков корпуса ракет, проводить расчеты по обеспечению прочности и жесткости ракетных конструкций	дифференцированный зачёт
Подготовительный	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	Собеседование (текущий контроль)
Подготовительный	ПК-8 способностью проводить математическое моделирование разрабатываемого изделия и его подсистем с использованием методов системного подхода и современных программных продуктов для прогнозирования поведения,	Собеседование (текущий контроль)

	оптимизации и изучения функционирования изделия в целом, а также его подсистем с учетом используемых материалов, ожидаемых рисков и возможных отказов	
Подготовительный	ПК-9 способностью самостоятельно разрабатывать, с помощью алгоритмических языков, программы для исследования процессов, описанных математическими моделями	Собеседование (текущий контроль)
Подготовительный	ПСК-1.2 способностью обосновывать выбор конструктивно-силовых схем отсеков корпуса ракет, проводить расчеты по обеспечению прочности и жесткости ракетных конструкций	Собеседование (текущий контроль)
Подготовительный	ПСК-1.1 способностью разрабатывать компоновочные схемы, определять состав и обосновывать выбор характеристик бортовых систем и двигательных установок ракет-носителей и баллистических ракет	Собеседование (текущий контроль)
Основной	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	Дневник практики
Основной	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	Дневник практики
Основной	ПК-9 способностью самостоятельно разрабатывать, с помощью алгоритмических языков, программы для исследования процессов, описанных математическими моделями	Дневник практики

Основной	ПСК-1.1 способностью разрабатывать компоновочные схемы, определять состав и обосновывать выбор характеристик бортовых систем и двигательных установок ракет-носителей и баллистических ракет	Дневник практики
Основной	ПСК-1.2 способностью обосновывать выбор конструктивно-силовых схем отсеков корпуса ракет, проводить расчеты по обеспечению прочности и жесткости ракетных конструкций	Дневник практики
Заключительный	ПСК-1.1 способностью разрабатывать компоновочные схемы, определять состав и обосновывать выбор характеристик бортовых систем и двигательных установок ракет-носителей и баллистических ракет	Проверка отчета по практике
Заключительный	ПСК-1.2 способностью обосновывать выбор конструктивно-силовых схем отсеков корпуса ракет, проводить расчеты по обеспечению прочности и жесткости ракетных конструкций	Проверка отчета по практике
Заключительный	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	Проверка отчета по практике
Заключительный	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	Проверка отчета по практике
Заключительный	ПК-9 способностью самостоятельно разрабатывать, с помощью алгоритмических языков, программы для исследования процессов, описанных	Проверка отчета по практике

8.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
дифференцированный зачёт	<p>К дифференцированному зачету допускаются студенты, оформившие отчет. Защита проводится в форме устного опроса. 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 20 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 100.</p>	<p>Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 % Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 % Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 % Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %</p>
Собеседование (текущий контроль)	<p>Собеседование проводится в форме устного опроса. 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 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия – 1.</p>	<p>«Зачтено»: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 % «Не зачтено»: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %</p>
Дневник практики	<p>Студент сдает руководителю практики от университета оформленный дневник практики. Руководитель после проверки допускает до устного опроса. Защита проводится в форме устного опроса. Время, отведенное на опрос -15 минут При оценивании</p>	<p>«Зачтено»: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 % «Не зачтено»: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %</p>

	<p>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 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия – 1.</p>	
Проверка отчета по практике	<p>Студент сдает руководителю практики от университета оформленный отчет. Руководитель после проверки выставляет предварительную оценку и допускает студента к защите. 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 20 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 80. Весовой коэффициент мероприятия – 1.</p>	<p>Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 %</p> <p>Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 %</p> <p>Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %</p> <p>Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %</p>

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. 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. Афанасьев, В. А. Аналитическое решение дифференциальных уравнений в задачах управления техническими системами : учебное пособие / В. А. Афанасьев. - Челябинск : Издательский центр ЮУрГУ, 2009. - 24 с. + Электрон. текстовые дан. - Режим доступа : http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000473107
3. Иванов, Н. М. Баллистика и навигация космических аппаратов [Текст] : учебник для вузов / Н. М. Иванов, Л. Н. Лысенко. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана . 2016

б) дополнительная литература:

1. Баллистика и навигация космических аппаратов : учебник для вузов / Н. М. Иванов, Л. Н. Лысенко . - М. : МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2016. - 523 с.
2. Аппазов, Р. Ф. Баллистика управляемых ракет дальнего действия / Р. Ф. Аппазов, С. С. Лавров, В. П. Мишин ; ред. Д. А. Абашева. - М. : Наука, 1966. - 307 с. : ил.
3. Дмитриевский, А. А. Внешняя баллистика [Электронный ресурс] : учебник для студентов вузов / А. А. Дмитриевский, Л. Н. Лысенко. - М. : Машиностроение, 2005. - 608 с. : ил.

из них методические указания для самостоятельной работы студента:

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

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Сихарулидзе, Ю.Г. Баллистика и наведение летательных аппаратов [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — М. : Бином. Лаборатория знаний, 2015. — 413 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=70701	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Свободный
2	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Дмитриевский, А.А. Внешняя баллистика: Учебник для студентов вузов [Электронный ресурс] : учебник / А.А. Дмитриевский, Л.Н. Лысенко. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2005. — 608 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=767	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Свободный

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"	456300, Челябинская область, г. Миасс, ул. Тургоякское шоссе, д. 1	Компьютерная техника