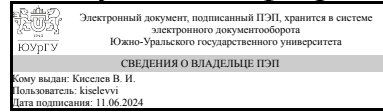


УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой



В. И. Киселев

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА практики

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

**Уровень** Специалитет

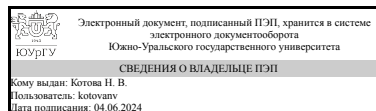
**специализация** Ракетные транспортные системы

**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 12.08.2020 № 964

Разработчик программы,  
старший преподаватель



Н. В. Котова

# 1. Общая характеристика

## Вид практики

Производственная

## 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	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
ПК-3 Способен проводить НИОКР в области создания РКТ, ее составных	Знает: Специальную литературу и другие информационные

<p>частей, систем и агрегатов</p>	<p>источники для выбора методик расчета параметров РГЧ, компоновочных схем. Методы поиска, систематизации и анализа информации по изделиям РКТ</p>
<p>ПК-4 Способен управлять проектами в области создания РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов</p>	<p>Умеет:выполнять работы для создания перспективных конкурентоспособных ракет-носителей, обеспечивающих запуски полезной нагрузки на все виды орбит</p>
<p>ПК-7 Способен проводить расчеты на прочность и сопровождение изделий РКТ на всех этапах жизненного цикла</p>	<p>Имеет практический опыт:взаимодействия со смежными организациями отрасли для проведения НИОКР в области создания новых перспективных систем, агрегатов и составных частей РКТ</p>
<p>ПК-4 Способен управлять проектами в области создания РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов</p>	<p>Знает: основы моделирования вариантов решения задач по созданию РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов, связанных с задачами механики жидкости и газа</p>
<p>ПК-7 Способен проводить расчеты на прочность и сопровождение изделий РКТ на всех этапах жизненного цикла</p>	<p>Умеет:применять основы системного анализа и комплексных подходов к моделированию процессов в жидкостях и газах при создании ракетно-космических комплексов</p>
<p>ПК-7 Способен проводить расчеты на прочность и сопровождение изделий РКТ на всех этапах жизненного цикла</p>	<p>Имеет практический опыт:разработки практических предложений на основе смоделированных вариантов процессов в составных частях РКТ, ее систем и агрегатов</p>
<p>ПК-7 Способен проводить расчеты на прочность и сопровождение изделий РКТ на всех этапах жизненного цикла</p>	<p>Знает:принципы, основы устройства и функционирования ракет и ракетных комплексов</p>
<p>ПК-7 Способен проводить расчеты на прочность и сопровождение изделий РКТ на всех этапах жизненного цикла</p>	<p>Умеет:выполнять построение геометрических примитивов; выполнять установку локальных и глобальных привязок; производить построение</p>

	геометрических объектов
	Имеет практический опыт: проведения анализа и общей оценки технических решений, их соответствия тактико-техническим требованиям

### 3. Место практики в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Современные программные комплексы Эксплуатация ракетных комплексов и космических аппаратов Теория надежности ракетно-космической техники Техническая эксплуатация ракет и ракетных комплексов Механика жидкости и газа Спецтехнология летательных аппаратов Прочность и устойчивость тонкостенных конструкций из композиционных материалов Проектирование спускаемых аппаратов Практикум по виду профессиональной деятельности	

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

Дисциплина	Требования
Современные программные комплексы	Знает: основные возможности САПР для разработки графической конструкторской документации; порядок использования ГОСТов, ЕСКД и правил оформления графической документации Умеет: выполнять построение геометрических примитивов; выполнять установку локальных и глобальных привязок; производить построение геометрических объектов; оформлять графические документы по требованиям ЕСКД Имеет практический опыт: основами создания графической документации с использованием прикладных программ; навыками выполнения чертежной документации с использованием САПР
Теория надежности ракетно-космической техники	Знает: основные понятия, термины и определения теории надежности ракетно-космической техники

	<p>Умеет: анализировать результаты расчета показателей надежности, давать им физическую интерпретацию</p> <p>Имеет практический опыт: навыками оценки надежности по результатам испытаний</p>
<p>Проектирование спускаемых аппаратов</p>	<p>Знает: Причины создания разделяющихся головных частей, их компоновочные и силовые схемы, состав и логику функционирования отсеков; Специальную литературу и другие информационные источники для выбора методик расчета параметров РГЧ, компоновочных схем, расчетов запасов топлива, оптимизации порядка обхода точек прицеливания, типов двигательных установок разведения.</p> <p>Умеет: Решать проектные задачи по определению: параметров РГЧ, типов ДУ разведения, запасов топлива, порядка "отцепки" элементов, логики построения боевых порядков, методики оценки прочности узлов РГЧ, средств маскировки боевых порядков, обеспечения безударного разделения.</p> <p>Имеет практический опыт: Исполнения компоновочных схем, номограмм, чертежей, силовых схем; Применения ЭВМ для решения проектных задач.</p>
<p>Эксплуатация ракетных комплексов и космических аппаратов</p>	<p>Знает: Принципы, основы устройства и функционирования ракетно-космической техники; Основные характеристики образцов космических аппаратов; Основные свойства, классификацию, типы и показатели качества ракетных комплексов стратегического назначения.</p> <p>Умеет: Работать с научно-технической литературой и нормативно-технической документацией по ракетно-космической тематике.</p> <p>Имеет практический опыт: Проведения анализа и общей оценки технических решений, их соответствия тактико-техническим требованиям; Проведения сравнительного анализа по основным свойствам и тактико-техническим характеристикам различных ракетных комплексов и космических аппаратов.</p>
<p>Техническая эксплуатация ракет и ракетных комплексов</p>	<p>Знает: Принципы, основы устройства и функционирования ракет и ракетных комплексов; Основные характеристики образцов ракетного вооружения; Основные свойства, классификацию, типы и показатели качества ракетных комплексов стратегического назначения.</p> <p>Умеет: Работать с научно-технической литературой и нормативно-технической</p>

	<p>документацией по ракетной тематике.</p> <p>Имеет практический опыт: Проведения анализа и общей оценки технических решений, их соответствия тактико-техническим требованиям;</p> <p>Проведения сравнительного анализа по основным свойствам и тактико-техническим характеристикам различных образцов ракетного вооружения.</p>
Спецтехнология летательных аппаратов	<p>Знает: методы поиска, систематизации и анализа информации по изделиям РКТ</p> <p>Умеет: выполнять работы для создания перспективных конкурентоспособных ракет-носителей, обеспечивающих запуски полезной нагрузки на все виды орбит</p> <p>Имеет практический опыт: взаимодействия со смежными организациями отрасли для проведения НИОКР в области создания новых перспективных систем, агрегатов и составных частей РКТ</p>
Механика жидкости и газа	<p>Знает: Основы моделирования вариантов решения задач по созданию РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов, связанных с задачами механики жидкости и газа.</p> <p>Умеет: Применять основы системного анализа и комплексных подходов к моделированию процессов в жидкостях и газах при создании ракетно-космических комплексов.</p> <p>Имеет практический опыт: Разработки практических предложений на основе смоделированных вариантов процессов в составных частях РКТ, ее систем и агрегатов.</p>
Практикум по виду профессиональной деятельности	<p>Знает: Устройство, конструкцию и принцип действия подсистем и агрегатов; Процессы, происходящие в изделиях ракетно-космической техники; Основные законы реактивного движения, элементы теории полета.</p> <p>Умеет: Выполнять чертежи и эскизы узлов и деталей ракетных конструкций на основе знания конструкций аналогов; Выполнять техническое описание работы конструкции.</p> <p>Имеет практический опыт: Разработки эскизного проекта конструкций элементов и агрегатов ракет с использованием современных конструкторских решений.</p>
Прочность и устойчивость тонкостенных конструкций из композиционных материалов	<p>Знает: упругие и прочностные характеристики, которые описывают композиционные материалы</p> <p>Умеет: определять толщины оболочек из композиционных материалов из условия прочности и устойчивости; Определять</p>

	критические нагрузки оболочек из композиционных материалов; Определять оптимальные параметры структуры армирования оболочек из условия прочности и устойчивости Имеет практический опыт: решения задач по определению оптимальных параметров анизотропии композиционных материалов
--	---

#### 4. Объём практики

Общая трудоемкость практики составляет зачетных единиц 21, часов 756, недель 14.

#### 5. Структура и 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.	56
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.	640
3	Выбор темы выпускной квалификационной работы. Подбор и изучение литературы по теме выпускной квалификационной работы. Оформление отчета по практике.	60

#### 6. 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 06.04.2021 №3.

## 7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по практике

Вид промежуточной аттестации – дифференцированный зачет. Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 7.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Семестр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс.балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в
1	11	Промежуточная аттестация	дифференцированный зачет	-	100	К дифференцированному зачету допускаются студенты, оформившие отчет. Защита 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 20 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 100.	дифференцированный зачет
2	11	Текущий контроль	Дневник практики	1	10	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	дифференцированный зачет



						<p>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>	
3	11	Текущий контроль	Проверка отчета по практике	1	80	<p>Студент сдает руководителю практики от университета оформленный отчет. Руководитель после проверки выставляет предварительную оценку и допускает студента к защите. Время, отведенное на опрос -15 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 20 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов –</p>	дифференцированный зачет

						80. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	
--	--	--	--	--	--	--	--

## 7.2. Процедура проведения, критерии оценивания

К дифференцированному зачету допускаются студенты, оформившие отчет. Защита 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 20 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 100. 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 %

## 7.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ		
		1	2	3
ПК-3	Знает: Специальную литературу и другие информационные источники для выбора методик расчета параметров РГЧ, компоновочных схем. Методы поиска, систематизации и анализа информации по изделиям РКТ	+	+	
ПК-3	Умеет: выполнять работы для создания перспективных конкурентоспособных ракет- носителей, обеспечивающих запуски полезной нагрузки на все виды орбит	+	+	
ПК-3	Имеет практический опыт: взаимодействия со смежными организациями отрасли для проведения НИОКР в области создания новых перспективных систем, агрегатов и составных частей РКТ	+		+
ПК-4	Знает: основы моделирования вариантов решения задач по созданию РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов, связанных с задачами механики жидкости и газа	+	+	
ПК-4	Умеет: применять основы системного анализа и комплексных подходов к моделированию процессов в жидкостях и газах при создании ракетно-космических комплексов	+	+	
ПК-4	Имеет практический опыт: разработки практических предложений на основе смоделированных вариантов процессов в составных частях РКТ, ее систем и агрегатов	+	+	+
ПК-7	Знает: принципы, основы устройства и функционирования ракет и ракетных комплексов	+	+	
ПК-7	Умеет: выполнять построение геометрических примитивов; выполнять установку локальных и глобальных привязок; производить построение геометрических объектов	+	+	
ПК-7	Имеет практический опыт: проведения анализа и общей оценки технических решений, их соответствия тактико-техническим требованиям	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 8. 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](http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000473107)

### б) дополнительная литература:

1. 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
2. Расчет и проектирование систем разделения ступеней ракет : учебное пособие / К. С. Колесников, В. В. Кокушкин, С. В. Борзых, Н. В. Панкова. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006

### 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 ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Сихарулидзе, Ю.Г. Баллистика и наведение летательных аппаратов [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — М. : Бинوم. Лаборатория знаний, 2015. — 413 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=70701">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=70701</a>
2	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	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: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=767">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=767</a>

## 9. Информационные технологии, используемые при проведении практики

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

#### 10. Материально-техническое обеспечение практики

<b>Место прохождения практики</b>	<b>Адрес места прохождения</b>	<b>Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, обеспечивающие прохождение практики</b>
АО "Государственный ракетный центр им академика В.П.Макеева"	456300, Челябинская область, г. Миасс, ул. Тургоякское шоссе, д. 1	Компьютерная техника