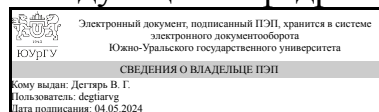


УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой



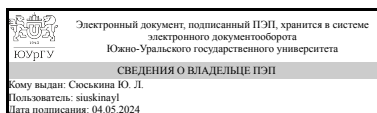
В. Г. Дегтярь

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА практики

**Практика** Производственная практика (научно-исследовательская работа)  
для направления 24.04.01 Ракетные комплексы и космонавтика  
**Уровень** Магистратура  
**магистерская программа** Ракетостроение  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Летательные аппараты

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.04.01 Ракетные комплексы и космонавтика, утверждённым приказом Минобрнауки от 05.02.2018 № 84

Разработчик программы,  
старший преподаватель



Ю. Л. Сюськина

# **1. Общая характеристика**

## **Вид практики**

Производственная

## **Тип практики**

научно-исследовательская работа

## **Форма проведения**

Дискретно по периодам проведения практик

## **Цель практики**

- закрепление знаний, полученных в процессе обучения;
- приобретение студентом практических навыков и компетенций необходимых для осуществления научно-исследовательской деятельности в области проектирования и производства ракетной техники;
- приобретение практических навыков представления итогов проделанной работы в виде отчетов, рефератов, статей;
- получение новых результатов, имеющих важное практическое значение;
- выработка у обучающихся способности к самосовершенствованию, потребности и навыков самостоятельного и творческого овладения новыми знаниями.

## **Задачи практики**

- выработка практических навыков выполнения научно-исследовательской работы;
- овладение методологией научного поиска;
- выполнение задания в соответствии с разработанным календарным графиком работы;
- воспитание требовательности к себе, аккуратности и точности в выполнении задания, научной объективности;
- освоение работы с библиографическими источниками и патентными с привлечением современных информационных технологий;
- формулирование актуальности, проблемных ситуаций, целей и задач исследования;
- ознакомление с необходимыми методами исследования (модифицировать существующие, разрабатывать новые методы) и выбор из них наиболее подходящих, исходя из задач конкретного исследования (по теме ВКР или при выполнении заданий научного руководителя в рамках (авторской) ВКР);
- изучение современных информационных технологий при проведении научных исследований;
- обработка полученных результатов, анализ и представление их в виде законченных научно-исследовательских разработок (отчета по научно-исследовательской работе, тезисов докладов, научной статьи, ВКР).

## **Краткое содержание практики**

Производственная практика, научно-исследовательская работа является частью формируемой участниками образовательных отношений для подготовки магистров и направлена на формирование компетенций в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта по направлению 24.04.01 Ракетные комплексы и космонавтика.

Научно-исследовательская работа 4 семестра включает продолжение исследования и дополнительный сбор данных, обобщение результатов теоретического и эмпирического исследования, дополнительный логический или математический анализ данных. Ведется разработка компоновочных решений, конструкции объекта в цифровом виде, оформление конструкторской документации и окончательная корректировка текста ВКР. Результатом научно-исследовательской работы в 4 семестре является подготовка окончательного текста ВКР.

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
<p>УК-6 Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>	<p>Знает:технологии управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни</p>
	<p>Умеет:применять методики самооценки и самоконтроля</p>
	<p>Имеет практический опыт:определения приоритетов профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям</p>
<p>ПК-2 Способен проводить расчеты и моделирование аэродинамических, прочностных, жесткостных, массо-центровочных, инерционных и других технических характеристик ракет-носителей и ракет космического назначения</p>	<p>Знает:методологию создания ракет-носителей и ракет космического назначения; отечественный и зарубежный опыт использования ракетно-космической техники; основные принципы построения статических и динамических моделей с использованием современных программных средств</p>
	<p>Умеет:применять методики проведения общих и специальных расчетов для получения необходимых технических данных; актуализировать и внедрять параметры и технологии создания составных частей, изделий в режиме реального времени для повышения конкурентоспособности продукции</p>

Имеет практический опыт: выбора технологии проектирования, конструирования и создания составных частей изделий ракетно-космической техники, в том числе на основе цифрового моделирования

### 3. Место практики в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
<p>Расчеты на прочность систем и агрегатов летательных аппаратов</p> <p>Сквозные технологии в проектировании ракетно-космической техники</p> <p>Учебная практика (научно-исследовательская работа) (1 семестр)</p> <p>Производственная практика (проектная) (2 семестр)</p> <p>Производственная практика (научно-исследовательская работа) (2 семестр)</p>	<p>Производственная практика (преддипломная) (4 семестр)</p>

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

Дисциплина	Требования
<p>Расчеты на прочность систем и агрегатов летательных аппаратов</p>	<p>Знает: современные методы расчета напряженно-деформированного состояния конструкций ракетно-космической техники</p> <p>Умеет: пакеты прикладных программ для расчета напряженно-деформированного состояния конструкций ракетно-космической техники</p> <p>Имеет практический опыт: расчетов напряженно-деформированного состояния конструкций ракетно-космической техники в современных прикладных программах</p>
<p>Сквозные технологии в проектировании ракетно-космической техники</p>	<p>Знает: современные методы проведения расчетов аэродинамических, прочностных, жесткостных, массово-центровочных, инерционных и других технических характеристик конструкций ракет-носителей и ракет космического назначения, требования стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технической документации к оформлению и составлению чертежей, методы решения инженерно-геометрических задач на чертеже, прикладные компьютерные программы для</p>

	<p>решения задач по проектированию, конструированию, производству, испытанию ракетно-космической техники</p> <p>Умеет: применять современные системы автоматизированного проектирования при расчете аэродинамических, прочностных, жесткостных, массово-центровочных, инерционных и других технических характеристик конструкций ракет-носителей и ракет космического назначения, читать и анализировать проектную и рабочую конструкторскую документацию для определения состава и устройства изделия с получением необходимых данных для его разработки и изготовления, применять программные средства общего и специального назначения для интеллектуальной обработки полученных данных и цифрового моделирования</p> <p>Имеет практический опыт: проведения расчетов по определению аэродинамических, прочностных, жесткостных, массово-центровочных, инерционных и других технических характеристик конструкций ракет-носителей и ракет космического назначения, разработки составных частей, изделий ракетно-технических систем, цифрового моделирования реальных процессов, описывающих функционирование проектируемых изделий</p>
<p>Производственная практика (проектная) (2 семестр)</p>	<p>Знает: приоритеты собственной деятельности; способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки, отраслевые нормативные акты и нормативно-техническая документация в области надежности изделий ракетно-космической техники; системы и методы проектирования ракетно-космической техники; методики проведения расчетов при конструировании ракетно-космической техники, основные модели командообразования и факторы, влияющие на эффективность командной работы</p> <p>Умеет: оценивать свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания, производить поиск информации по надежности изделий ракетно-космической техники, вносить технические данные в облачную корпоративную систему для всесторонней оценки, проработки и корректировки в режиме реального времени, актуализировать ее, планировать и корректировать</p>

	<p>работу команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов</p> <p>Имеет практический опыт: распределения времени и выбора видов, методов и формы собственной деятельности в соответствии с иерархией целей деятельности и подчиненных им задач, разработки математических моделей для задания и нормирования требований надежности изделий ракетно-космической техники, разработки математических моделей реальных явлений и процессов, описывающих функционирование проектируемых составных частей, изделий ракетно-космической техники, организации совместной работы в команде для достижения поставленной цели.</p>
<p>Учебная практика (научно-исследовательская работа) (1 семестр)</p>	<p>Знает: методики постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий, методики самооценки, самоконтроля и саморазвития, методы системного анализа, систематизации и обобщения информации о современном состоянии и перспективах развития ракетно-космической техники, современные подходы и методы решения профессиональных задач в области авиационной и ракетно-космической техники, включая управление проектами создания новых образцов техники и утилизации устаревших</p> <p>Умеет: использовать методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации, решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности, анализировать, систематизировать и обобщать информацию о современном состоянии и перспективах развития ракетно-космической техники, использовать современные подходы и методы решения профессиональных задач</p> <p>Имеет практический опыт: разрабатывать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов, управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, составления научно-технического отчета о современном состоянии и перспективах развития составных частей, изделий, комплексов и систем</p>

	по теме исследования, использования современных подходов и методов решения профессиональных задач в области авиационной и ракетно-космической техники
Производственная практика (научно-исследовательская работа) (2 семестр)	<p>Знает: методики самооценки, самоконтроля и саморазвития, состояние и перспективы развития как ракетной и ракетно-космической техники в целом, так и ее отдельных направлений; методы прочностного анализа конструкций ракетно-космической техники (определение напряжений, деформаций и предельных нагрузок при заданных воздействиях)</p> <p>Умеет: решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности, проводить прочностные расчеты с использованием программных средств общего назначения</p> <p>Имеет практический опыт: управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, расчетов по обеспечению прочности и жесткости ракетных конструкций, выбора конструктивно-силовых схем отсеков корпуса ракет</p>

#### 4. Объём практики

Общая трудоемкость практики составляет зачетных единиц 6, часов 216, недель 12.

#### 5. Структура и содержание практики

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ на практике	Кол-во часов
1	Уточнение окончательной формулировки темы выпускной квалификационной работы.	10
2	Составление оглавления выпускной квалификационной работы.	10
3	Корректировка методологического аппарата исследования (объект, предмет, гипотеза, новизна, теоретическое и практическое значение исследования).	10
4	Выполнение уточняющих расчетов, разработка компоновочных решений, конструкции объекта в цифровом виде, оформление конструкторской документации.	70
5	Уточнение программы эксперимента	10
6	Проведение эксперимента	30
7	Анализ данных, полученных при расчете и данных полученных	60

	при эксперименте по заданной теме, проведение расчетов, составление схем и моделей на основе статистических материалов	
8	Оформление отчета о научно-исследовательской работе и его защита	16

## 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.

Текст подготовленной статьи/тезисов к публикации

Формы документов утверждены распоряжением заведующего кафедрой от 07.09.2016 №102-07/14а.

## 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 ПА
1	4	Текущий контроль	Собеседование	60	60	Магистрант, успешно ответивший на вопросы руководителя НИР в ходе собеседования, получает 60 баллов. Количество вопросов - 12. Максимальный балл у ответа на вопросы - 5 баллов. 5 баллов: студент владеет знаниями вопроса в полном объеме; самостоятельно и в логической последовательности отвечает на вопрос, подчеркивая при этом самое	дифференцированный зачет



					<p>существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное</p> <p>4 балла: студент владеет знаниями вопроса почти в полном объеме (имеются пробелы знаний только в некоторых моментах); студент самостоятельно, и отчасти при наводящих вопросах, дает полноценные ответы на вопросы билета, не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах.</p> <p>3 балла: студент владеет ответил на часть вопроса, проявляет затруднения в самостоятельном ответе, оперирует неточными формулировками, в процессе ответа допускает ошибки по существу</p> <p>вопроса</p> <p>2 балла: ответ не соответствует формулировке вопроса, ответ не имеет анализа</p> <p>В ответе нет выводов либо они носят декларативный характер.</p> <p>1 балл: ответ не соответствует формулировке</p>	
--	--	--	--	--	---	--

						вопроса, ответ не имеет анализа. В ответе присутствуют грубые ошибки.	
2	4	Текущий контроль	Текст подготовленной статьи к публикации	20	20	<p>Студент представляет руководителю подготовленную к публикации статью. Статья оценивается по следующим критериям: - наличие в статье краткого содержания; - наличие в статье поставленной задачи; - наличие в статье анализа проблемы; - наличие в статье решения задачи; - наличие в статье библиографического списка. Каждому критерию назначается максимальное количество баллов - 4 балла. 4 балла назначается когда в представленной статье имеется все вышеуказанные критерии. 3 балла назначается когда в представленной статье имеется 4 критерия (краткое содержание, наличие поставленной задачи, анализ проблемы, решение задачи). 2 балла назначается когда в представленной статье имеется 3 критерия (краткое содержание, наличие поставленной задачи, решение задачи). 1 балл назначается когда в</p>	дифференцированный зачет

						представленной статье имеется 2 критерия (краткое содержание, наличие поставленной задачи).	
3	4	Текущий контроль	Доклад на научной/научно-практической конференции	10	10	<p>Студент представляет руководителю тезисы доклада на конференцию, в которой он участвовал и подтверждение, что он участвовал в данной конференции.</p> <p>Доклад на научной/научно-практической конференции оценивается по следующим критериям: - наличие тезисов; - наличие подтверждения участия в конференции (сборник тезисов, программа конференции); - наличие в тезисах постановки задачи; - наличие в тезисах анализа проблемы; - наличие в тезисах краткого решения задачи; Каждому критерию назначается максимальное количество баллов - 4 балла. 4 балла назначается когда в представленных тезисах имеется все вышеуказанные критерии. 3 балла назначается когда в представленных тезисах имеется 4 критерия (подтверждения участия в</p>	дифференцированный зачет

						<p>конференции, наличие тезисов; наличие в тезисах постановки задачи, наличие в тезисах краткого решения задачи). 2 балла назначается когда в представленных тезисах имеется 3 критерия подтверждения участия в конференции, наличие тезисов; наличие в тезисах постановки задачи, наличие в тезисах краткого решения задачи). 1 балл назначается когда в представленных тезисах имеется 2 критерия (краткое содержание, наличие поставленной задачи).</p>	
4	4	Промежуточная аттестация	Защита отчёта по производственной практике, научно-исследовательской работ	-	10	<p>При защите отчёта по производственной практике, научно-исследовательской работе применяются следующие критерии оценивания: - соответствие содержания отчёта теме выпускной квалификационной работы, целям и задачам НИР; - использование источников и научной литературы, соответствующей теме исследования; - логичность и последовательность изложения материалов; - корректное изложение смысла основных научных</p>	дифференцированный зачет

						<p>идей, их теоретическое обоснование и изложение; - наличие и обоснованность выводов по НИР; - правильность оформления (структурная упорядоченность, ссылки на цитаты; оформление графических материалов, соответствие правилам компьютерного набора текста и т.д.). Каждому критерию назначается максимальное количество баллов - 4 балла. 4 балла назначается когда при защите отчета выполняются все вышеуказанные критерии. 3 балла назначается когда при защите отчета выполняются 4 критерия (соответствие содержания отчёта теме выпускной квалификационной работы, целям и задачам НИР, логичность и последовательность изложения материалов; корректное изложение смысла основных научных идей, их теоретическое обоснование и изложение; наличие и обоснованность выводов по НИР; правильность оформления (структурная</p>	
--	--	--	--	--	--	---	--

					<p>упорядоченность, ссылки на цитаты; оформление графических материалов, соответствие правилам компьютерного набора текста и т.д.). 2 балла назначается когда при защите отчета выполняются 3 критерия (соответствие содержания отчёта теме выпускной квалификационной работы, целям и задачам НИР, логичность и последовательность изложения материалов; корректное изложение смысла основных научных идей, их теоретическое обоснование и изложение; наличие и обоснованность выводов по НИР; правильность оформления (структурная упорядоченность, ссылки на цитаты)). 1 балл назначается когда при защите отчета выполняются 2 критерия (соответствие содержания отчёта теме выпускной квалификационной работы, целям и задачам НИР, логичность и последовательность изложения материалов; корректное изложение смысла основных научных</p>
--	--	--	--	--	---

						идей, их теоретическое обоснование и изложение).	
--	--	--	--	--	--	--	--

## 7.2. Процедура проведения, критерии оценивания

1. Студент приходит в назначенное руководителем время и представляет отчет по производственной практике, научно-исследовательской работе; подготовленную к публикации статью, тезисы доклада и подтверждение участия в конференции. Преподаватель - проводит собеседование со студентом, задает вопросы; - оценивает подготовленную к публикации статью; - оценивает участие в научной/научно-практической конференции и тезисы доклада; - проставляет баллы. 2. В назначенный для защиты отчета день студент выступает с докладом по отчету. Комиссия заслушивает доклад, задает вопросы и руководитель по результатам защиты проставляет баллы. Студент получает оценку по производственной практике, научно-исследовательской работе отлично - если рейтинг составляет 85-100 %; хорошо - если рейтинг составляет 75-84 %; удовлетворительно - если рейтинг составляет 60-74 %. неудовлетворительно - если рейтинг составляет 0-59 %

## 7.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
УК-6	Знает: технологии управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни	+	+	+	+
УК-6	Умеет: применять методики самооценки и самоконтроля	+	+	+	+
УК-6	Имеет практический опыт: определения приоритетов профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям	+	+	+	+
ПК-2	Знает: методологию создания ракет-носителей и ракет космического назначения; отечественный и зарубежный опыт использования ракетно-космической техники; основные принципы построения статических и динамических моделей с использованием современных программных средств	+	+		+
ПК-2	Умеет: применять методики проведения общих и специальных расчетов для получения необходимых технических данных; актуализировать и внедрять параметры и технологии создания составных частей, изделий в режиме реального времени для повышения конкурентоспособности продукции	+	+		+
ПК-2	Имеет практический опыт: выбора технологии проектирования, конструирования и создания составных частей изделий ракетно-космической техники, в том числе на основе цифрового моделирования	+	+		+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

### Печатная учебно-методическая документация

*а) основная литература:*

1. Шароглазов, Б. А. Основы научных исследований [Текст] конспект лекций Б. А. Шароглазов, В. Г. Камалтдинов, С. И. Кавьяров ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Двигатели внутр. сгорания ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 1999. - 47,[1] с. ил.

*б) дополнительная литература:*

1. Шкляр, М. Ф. Основы научных исследований [Текст] учеб. пособие для бакалавров и специалистов М. Ф. Шкляр. - 5-е изд. - М.: Дашков и К, 2013. - 243 с. 21 см.

*из них методические указания для самостоятельной работы студента:*

Не предусмотрена

### **Электронная учебно-методическая документация**

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Рыжков, И.Б. Основы научных исследований и изобретательства. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 224 с. <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Белов, Н.А. Методические указания к выполнению магистерской диссертации: курсовые работы и проекты по направлению подготовки, научно-исследовательская работа, подготовка, оформление и защита выпускной квалификационной работы. [Электронный ресурс] / Н.А. Белов, М.В. Пикунов, С.В. Лактионов. — Электрон. дан. — М. : МИСИС, 2013. — 105 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/47415">http://e.lanbook.com/book/47415</a>
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Андреев, Г.И. Основы научной работы и методология диссертационного исследования. [Электронный ресурс] / Г.И. Андреев, В.В. Барвиненко, В.С. Верба, А.К. Тарасов. — Электрон. дан. — М. : Финансы и статистика, 2012. — 296 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/28348">http://e.lanbook.com/book/28348</a>
4	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Учебно-методические материалы кафедры	Методические указания по производственной практике, научно-исследовательской работе <a href="http://susu.ru/">http://susu.ru/</a>

### **9. Информационные технологии, используемые при проведении практики**

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. PTC-MathCAD(бессрочно)
3. Dassault Systèmes-SolidWorks Education Edition 500 CAMPUS(бессрочно)



4. Math Works-MATLAB (Simulink R2008a, SYMBOLIC MATH)(бессрочно)
5. ANSYS-ANSYS Academic Multiphysics Campus Solution (Mechanical, Fluent, CFX, Workbench, Maxwell, HFSS, Simpler, Designer, PowerArtist, RedHawk)(бессрочно)
6. ASCON-Компас 3D(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(бессрочно)

#### 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>
Учебная лаборатория "Летательные аппараты"	454080, Челябинск, Ленина, 76	Комплект компьютерного оборудования