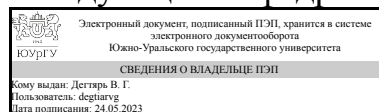


УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой



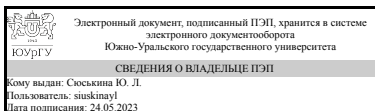
В. Г. Дегтярь

## 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.

В 3-м семестре обучения корректируется план-график работы над выпускной квалификационной работой с указанием основных мероприятий и сроков их реализации. Определяются методологические основы проблем исследования. Продолжается работа по обзору литературы по теме выпускной квалификационной работы, которая основывается на актуальных научно-исследовательских публикациях и содержит анализ основных результатов и положений, полученных ведущими специалистами в области проводимого исследования, оценка их применимости. Основу обзора литературы должны составлять источники, раскрывающие теоретические аспекты изучаемого вопроса, в первую очередь научные монографии и статьи научных журналов в рамках выпускной квалификационной работы, а также анализируется предполагаемый личный вклад автора в разработку темы. Определяется методология и тактика научных исследований.

Проводятся расчеты на прочность, устойчивость, параметров аэродинамики с использованием цифровых технологий и элементов искусственного интеллекта. Составляется программа экспериментальных исследований. Проводится эксперимент и анализ данных, полученных при расчете и данных полученных при эксперименте по заданной теме.

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
УК-6 Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Знает:основные принципы мотивации и стимулирования карьерного развития
	Умеет:оценить возможности реализации собственных профессиональных целей и расставить приоритеты
	Имеет практический опыт:корректировки планов личного и профессионального развития
ПК-3 Способен проводить техническое проектирование изделий ракетной и ракетно-космической техники с использованием твердотельного компьютерного моделирования в соответствии с единой системой конструкторской документации (ЕСКД) и на базе современных программных комплексов	Знает:основные пакеты стандартных программ, применяемые при автоматизированном проектировании изделий ракетно-космической техники; основные тактико-технические требования к ракетам-носителям
	Умеет:проводить математическое моделирование разрабатываемого изделия и его подсистем с использованием методов системного подхода и современных программных продуктов для

	<p>прогнозирования поведения, оптимизации и изучения функционирования изделия в целом;</p> <p>проводить твердотельное компьютерное моделирование</p>
	<p>Имеет практический опыт: анализа состояние и перспективы развития как ракетной и ракетно-космической техники в целом, так и ее отдельных направлений;</p> <p>создавать математические модели функционирования объектов ракетной и ракетно-космической техники</p>

### 3. Место практики в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
<p>Конструирование ракет и ракетных комплексов</p> <p>Проектирование специальных систем ракет и космических аппаратов</p> <p>Техническая эксплуатация ракет и ракетных комплексов</p> <p>Сквозные технологии в проектировании ракетно-космической техники</p> <p>Проектирование и производство изделий ракетно-космической техники</p> <p>Проектирование спускаемых аппаратов</p> <p>Эксплуатация ракет и ракетных комплексов</p> <p>Производственная практика (научно-исследовательская работа) (2 семестр)</p> <p>Производственная практика (проектная) (2 семестр)</p> <p>Учебная практика (научно-исследовательская работа) (1 семестр)</p>	<p>Проектирование систем теплозащиты и терморегулирования летательных аппаратов</p> <p>Производственная практика (научно-исследовательская работа) (4 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
Проектирование специальных систем ракет и космических аппаратов	<p>Знает: технические характеристики и конструктивные особенности отечественных и зарубежных конструкций; основные требования к материалам, используемым в ракетных головных частях; методы расчетов массовых характеристик с учетом запасов топлива на выполнение маневров</p>

	<p>ракетных головных частей</p> <p>Умеет: обосновать выбор компоновочных схем головных частей; выбор топлив и характеристик двигательных установок; выбор способов маскировки и защиты всех элементов на трассе полета</p> <p>Имеет практический опыт: составления расчетных зависимостей для оценки компоновочных схем, массово-габаритных характеристик проектируемых объектов</p>
<p>Техническая эксплуатация ракет и ракетных комплексов</p>	<p>Знает: системы технического обслуживания и ремонта; современную проблематику в области эксплуатации стартовых и технических комплексов; принципы представления технологического процесса подготовки ракетно-космических систем как в виде абстрактных операций, так и с помощью математического моделирования</p> <p>Умеет: строить модели, воспроизводящие существенные аспекты подготовки летательного аппарата к пуску; модели функционирования системы эксплуатации объектов наземной инфраструктуры</p> <p>Имеет практический опыт: расчета оптимального периода проведения профилактических работ с учетом средней наработки на отказ; моделирования процесса функционирования систем заправки, осуществляемого подвижными агрегатами обслуживания</p>
<p>Эксплуатация ракет и ракетных комплексов</p>	<p>Знает: современную проблематику в области эксплуатации ракетно-космических комплексов; принципы представления эксплуатационного процесса как в виде абстрактных операций, так и с помощью математического моделирования</p> <p>Умеет: строить модели, воспроизводящие существенные аспекты эксплуатации ракетно-космического комплекса</p> <p>Имеет практический опыт: исследования проблем эксплуатации ракетно-космической техники</p>
<p>Сквозные технологии в проектировании ракетно-космической техники</p>	<p>Знает: требования стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технической документации к оформлению и составлению чертежей, методы решения инженерно-геометрических задач на чертеже, современные методы проведения расчетов аэродинамических, прочностных, жесткостных, массово-центровочных, инерционных и других технических характеристик конструкций ракет-</p>

	<p>носителей и ракет космического назначения, прикладные компьютерные программы для решения задач по проектированию, конструированию, производству, испытанию ракетно-космической техники</p> <p>Умеет: читать и анализировать проектную и рабочую конструкторскую документацию для определения состава и устройства изделия с получением необходимых данных для его разработки и изготовления, применять современные системы автоматизированного проектирования при расчете аэродинамических, прочностных, жесткостных, массово-центровочных, инерционных и других технических характеристик конструкций ракет-носителей и ракет космического назначения, применять программные средства общего и специального назначения для интеллектуальной обработки полученных данных и цифрового моделирования</p> <p>Имеет практический опыт: разработки составных частей, изделий ракетно-технических систем, проведения расчетов по определению аэродинамических, прочностных, жесткостных, массово-центровочных, инерционных и других технических характеристик конструкций ракет-носителей и ракет космического назначения, цифрового моделирования реальных процессов, описывающих функционирование проектируемых изделий</p>
<p>Конструирование ракет и ракетных комплексов</p>	<p>Знает: методы конструирования перспективных ракет-носителей; основные тактико-технические требования к ракетам-носителям</p> <p>Умеет: разрабатывать компоновочные схемы ракет и ракетных комплексов с учетом всех действующих физических факторов и конструктивных особенностей, определяемых назначением ракет и ракетных комплексов;</p> <p>Имеет практический опыт: конструирования ракет и ракетных комплексов в рамках Технического задания на выполнение разработки с применением современных средств конструирования, включая систем автоматизированного проектирования</p>
<p>Проектирование спускаемых аппаратов</p>	<p>Знает: методы проектирования отсеков ракет для полезной нагрузки - корпусов моноблочных и разделяющихся головных частей и систем, обеспечивающих функционирование головных частей; особенности полезных грузов</p>

	<p>баллистических ракет</p> <p>Умеет: обосновать выбор компоновочных схем головных частей; выбор топлив и характеристик двигательных установок; выбор способов маскировки и защиты всех элементов на трассе полета</p> <p>Имеет практический опыт: составления расчетных зависимостей для оценки компоновочных схем, массово-габаритных характеристик проектируемых объектов</p>
<p>Проектирование и производство изделий ракетно-космической техники</p>	<p>Знает: основы системного анализа и комплексных подходов к проектированию и созданию ракетно-космических комплексов; методология создания ракет-носителей и ракет космического назначения, отраслевую нормативную документацию в области организации технологической подготовки производства ракетно-технических систем и космических аппаратов; система разработки и постановки продукции на производство; особенности специальных технологических процессов изготовления ракетно-технических систем: порошковая металлургия, сварка трением, лазерная сварка, резка, упрочнение, сборка, неразрушающий контроль</p> <p>Умеет: проведение общих и специальных расчетов по исследуемой тематике для получения необходимых технических данных; , анализировать развитие мировых технологий в области производства ракетно-космической техники и космических аппаратов с учетом обеспечения требований вводимых и прогнозируемых изменений технологических процессов;</p> <p>Имеет практический опыт: выбора оптимальных параметров и облика создаваемого изделия с учетом особенностей технологий ее изготовления и отработки, решения задач при организации технологической подготовки производства ракетно-технических систем и космических аппаратов</p>
<p>Производственная практика (научно-исследовательская работа) (2 семестр)</p>	<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>
<p>Производственная практика (проектная) (2 семестр)</p>	<p>Знает: приоритеты собственной деятельности; способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки, основные модели командообразования и факторы, влияющие на эффективность командной работы, системы и методы проектирования ракетно-космической техники; методики проведения расчетов при конструировании ракетно-космической техники, отраслевые нормативные акты и нормативно-техническая документация в области надежности изделий ракетно-космической техники;</p> <p>Умеет: оценивать свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания, планировать и корректировать работу команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов, вносить технические данные в облачную корпоративную систему для всесторонней оценки, проработки и корректировки в режиме реального времени, актуализировать ее, производить поиск информации по надежности изделий ракетно-космической техники</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, организации совместной работы в команде для достижения поставленной цели., разработки математических моделей реальных явлений и процессов, описывающих функционирование проектируемых составных частей, изделий ракетно-космической техники, разработки математических моделей для задания и</p>



	нормирования требований надежности изделий ракетно-космической техники
Учебная практика (научно-исследовательская работа) (1 семестр)	<p>Знает: методики самооценки, самоконтроля и саморазвития, методики постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий, методы системного анализа, систематизации и обобщения информации о современном состоянии и перспективах развития ракетно-космической техники</p> <p>Умеет: решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности, использовать методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации, анализировать, систематизировать и обобщать информацию о современном состоянии и перспективах развития ракетно-космической техники</p> <p>Имеет практический опыт: управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, разрабатывать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов, составления научно-технического отчета о современном состоянии и перспективах развития составных частей, изделий, комплексов и систем по теме исследования</p>

#### 4. Объём практики

Общая трудоемкость практики составляет зачетных единиц 12, часов 432, недель 16.

#### 5. Структура и содержание практики

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ на практике	Кол-во часов
1	Составление плана-графика работы научно-исследовательской работы, как части ВКР с указанием основных мероприятий и сроков их реализации.	10
2	Поиск литературы и электронных источников информации по проблеме научно-исследовательской работы. Завершение 2 главы выпускной квалификационной работы	30
3	Анализ, структурирование информации научно-исследовательской работы	30
4	Проведение расчетов на прочность, устойчивость, параметров	50

	аэродинамики с использование цифровых технологий и элементов искусственного интеллекта.	
5	Разработка программы эксперимента	30
6	Проведение эксперимента с использование цифровых технологий и элементов искусственного интеллекта	100
7	Анализ данных, полученных при расчете и данных полученных при эксперименте по заданной теме, проведение расчетов, составление схем и моделей.	168
8	Оформление отчета о научно-исследовательской работе и его защита	14

## 6. 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.

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	3	Текущий контроль	Собеседование	40	40	Магистрант, успешно ответивший на вопросы руководителя НИР в ходе собеседования, получает 40 баллов. Количество вопросов - 8. Максимальный балл у ответа на вопросы - 5 баллов. 5 баллов: студент владеет знаниями вопроса в полном объеме;	дифференцированный зачет

					<p>самостоятельно и в логической последовательности отвечает на вопрос, подчеркивая при этом самое 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</p>	
--	--	--	--	--	---	--

						либо они носят декларативный характер. 1 балл: ответ не соответствует формулировке вопроса, ответ не имеет анализа. В ответе присутствуют грубые ошибки.	
2	3	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</p>	дифференцированный зачет

						содержание, наличие поставленной задачи, решение задачи). 1 балл назначается когда в представленной статье имеется 2 критерия (краткое содержание, наличие поставленной задачи).	
3	3	Текущий контроль	Доклад на научной/научно-практической конференции	20	20	<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</p>	дифференцированный зачет

						<p>назначается когда в представленных тезисах имеется 4 критерия (подтверждения участия в конференции, наличие тезисов; наличие в тезисах постановки задачи, наличие в тезисах краткого решения задачи). 2 балла</p> <p>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</p> <p>назначается когда в представленных тезисах имеется 2 критерия (краткое содержание, наличие поставленной задачи).</p>	
4	3	Промежуточная аттестация	Защита отчёта о производственной практике, научно-исследовательской работе	-	20	<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</p>	дифференцированный зачет

					<p>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; 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</p>	
--	--	--	--	--	--	--

					<p>и обоснованность выводов по НИР; правильность оформления (структурная 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</p>	
--	--	--	--	--	---	--



						изложения материалов; корректное изложение смысла основных научных 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: основные принципы мотивации и стимулирования карьерного развития	+	+	+	+
УК-6	Умеет: оценить возможности реализации собственных профессиональных целей и расставить приоритеты	+	+	+	+
УК-6	Имеет практический опыт: корректировки планов личного и профессионального развития	+	+	+	+
ПК-3	Знает: основные пакеты стандартных программ, применяемые при автоматизированном проектировании изделий ракетно-космической техники; основные тактико-технические требования к ракетам-носителям	+	+	+	+
ПК-3	Умеет: 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; проводить твердотельное компьютерное моделирование	+	+	+	+
ПК-3	Имеет практический опыт: анализа состояние и перспективы развития как ракетной и ракетно-космической техники в целом, так и ее отдельных направлений; создавать математические модели функционирования объектов ракетной и ракетно-космической техники	+	+	+	+

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	Методические пособия для самостоятельной работы студента	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>
2	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>
3	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>

## 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)

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