ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Дегтярь В. Г.
Пользователь: degtiarvg
Дата подписания: 24.05.2023

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

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Сюськина Ю. Л.
Пользователь: siuskinayl
Дата подписания: 24.05.2023

Ю. Л. Сюськина

Челябинск

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 использование 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

	прогнозирования поведения, оптимизации и изучения функционирования изделия в целом; проводить твердотельное компьютерное моделирование
	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

3. Место практики в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Конструирование ракет и ракетных комплексов Проектирование специальных систем ракет и космических аппаратов Техническая эксплуатация ракет и ракетных комплексов Сквозные технологии в проектировании ракетно-космической техники Проектирование и производство изделий ракетно-космической техники Проектирование спускаемых аппаратов Эксплуатация ракет и ракетных комплексов Производственная практика (научно-исследовательская работа) (2 семестр) Производственная практика (проектная) (2 семестр) Учебная практика (научно-исследовательская работа) (1 семестр)	Проектирование систем теплозащиты и терморегулирования летательных аппаратов Производственная практика (научно-исследовательская работа) (4 семестр) Производственная практика (преддипломная) (4 семестр)

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	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

	ракетных головных частей Умеет: обосновать выбор компоновочных схем головных частей; выбор топлив и характеристик двигательных установок; выбор способов маскировки и защиты всех элементов на трассе полета Имеет практический опыт: составления расчетных зависимостей для оценки компоновочных схем, массово-габаритных характеристик проектируемых объектов
Техническая эксплуатация ракет и ракетных комплексов	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 Умеет: строить модели, воспроизводящие существенные аспекты подготовки летательного аппарата к пуску; модели функционирования системы эксплуатации объектов наземной инфраструктуры Имеет практический опыт: расчета оптимального периода проведения профилактических работ с учетом средней наработки на отказ; моделирования процесса функционирования систем заправки, осуществляемого подвижными агрегатами обслуживания
Эксплуатация ракет и ракетных комплексов	Знает: современную проблематику в области эксплуатации ракетно-космических комплексов; принципы представления эксплуатационного процесса как в виде абстрактных операций, так и с помощью математического моделирования Умеет: строить модели, воспроизводящие существенные аспекты эксплуатации ракетно-космического комплекса Имеет практический опыт: исследования проблем эксплуатации ракетно-космической техники
Сквозные технологии в проектировании ракетно-космической техники	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-

	носителей и ракет космического назначения, прикладные компьютерные программы для решения задач по проектированию, конструированию, производству, испытанию ракетно-космической техники 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 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
Конструирование ракет и ракетных комплексов	Знает: методы конструирования перспективных ракет-носителей; основные тактико-технические требования к ракетам-носителям Умеет: разрабатывать компоновочные схемы ракет и ракетных комплексов с учетом всех действующих физических факторов и конструктивных особенностей, определяемых назначением ракет и ракетных комплексов; Имеет практический опыт: конструирования ракет и ракетных комплексов в рамках Технического задания на выполнение разработки с применением современных средств конструирования, включая систем автоматизированного проектирования
Проектирование спускаемых аппаратов	Знает: методы проектирования отсеков ракет для полезной нагрузки - корпусов моноблочных и разделяющихся головных частей и систем, обеспечивающих функционирование головных частей; особенности полезных грузов

	баллистических ракет Умеет: обосновать выбор компоновочных схем головных частей; выбор топлив и характеристик двигательных установок; выбор способов маскировки и защиты всех элементов на трассе полета Имеет практический опыт: составления расчетных зависимостей для оценки компоновочных схем, массово-габаритных характеристик проектируемых объектов
Проектирование и производство изделий ракетно-космической техники	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 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; 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
Производственная практика (научно-исследовательская работа) (2 семестр)	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)

	Умеет: решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности, проводить прочностные расчеты с использованием программных средств общего назначения 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
Производственная практика (проектная) (2 семестр)	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; 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 Имеет практический опыт: распределения времени и выбора видов, методов и формы собственной деятельности в соответствии с иерархией целей деятельности и подчиненных имзадач, 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

	нормирования требований надежности изделий ракетно-космической техники
Учебная практика (научно-исследовательская работа) (1 семестр)	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 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 Имеет практический опыт: управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всейжизни, 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

4. Объём практики

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

5. Струкрура 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

						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 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. 3 балла: студент владеет ответил на часть вопроса, проявляет затруднения в самостоятельном ответе, оперирует неточными формулировками, в процессе ответа допускает ошибки по существу вопроса 2 балла: ответ не соответствует формулировке вопроса, ответ не имеет анализа В ответе нет выводов	

						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	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	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	Студент представляет руководителю тезисы доклада на конференцию, в которой он участвовал и подтверждение, что он участвовал в данной конференции. 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	дифференцированный зачет

						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 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).	
4	3	Промежуточная аттестация	Защита отчѐта о производственной практике, научно-исследовательской работе	-	20	При защите отчѐта по производственой практике, научно-исследовательской работе применяются следующие критерии оценивания: - соответствие содержания отчѐта теме выпускной квалификационной работы, целям и задачам НИР; - использование источников и научной литературы, соответствующей теме исследования; - логичность и последовательность	дифференцированный зачет

						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 отчѐта 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; оформление графических материалов, соответствие правилам компьютерного набора текста и т.д.). 2 балла назначается когда при защите отчета выполняются 3 критерия (соответствие содержания отчѐта 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 когда при защите отчета выполняются 2 критерия (соответствие содержания отчѐта теме выпускной квалификационной работы, целям и задачам НИР, логичность и последовательность	

						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: http://e.lanbook.com/book/47415
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: http://e.lanbook.com/book/28348
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. https://e.lanbook.com/

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, Simplorer, Designer, PowerArtist, RedHawk)(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(бессрочно)

10. Материально-техническое обеспечение практики

Место прохождения практики	Адрес места прохождения	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, обеспечивающие прохождение практики
Учебная лаборатория "Летательные аппараты"	454080, Челябинск, Ленина, 76	Комплект компьютерного оборудования