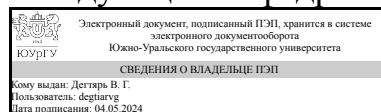


УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой



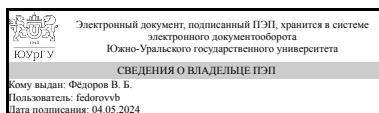
В. Г. Дегтярь

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА практики

Практика Производственная практика (преддипломная)
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,
к.техн.н., доц., доцент



В. Б. Фёдоров

1. Общая характеристика

Вид практики

Производственная

Тип практики

преддипломная

Форма проведения

Дискретно по видам практик

Цель практики

закрепление и расширение теоретических знаний, полученных студентом по изученным дисциплинам; приобретение студентом практических навыков и опыта, способствующих успешному выполнению выпускной квалификационной работы (ВКР), необходимых для осуществления деятельности в области проектирования, производства и эксплуатации ракетной техники,

Задачи практики

систематизация, закрепление и расширение теоретических и практических знаний и навыков по направлению подготовки при решении конкретных проектных, исследовательских и инженерных задач; ознакомление с современными и перспективными методами проектирования, математического моделирования, разработки и производства ракетно-космической техники; ознакомление с содержанием и характером работы в условиях современного производства и при выполнении исследовательских, а также опытно-конструкторских работ; сбор материалов по теме выпускной квалификационной работы, связанных с решением, как инженерных и исследовательских задач, так и с вопросами экономики, охраны труда и техники безопасности.

Краткое содержание практики

преддипломная практика - вид учебных занятий, направленный на формирование и закрепление у студентов компетенций, обеспечивающих их развитие как специалистов в области проектирования, производства и эксплуатации ракет и ракетно-космических комплексов.

Преддипломная практика предполагает сбор, анализ, обобщение материалов, связанных с темой будущей выпускной квалификационной работы магистра, формирование требований к задаче проектирования ракет и ракетных комплексов применительно к выбранному объекту разработки, изучение требований к оформлению выпускной квалификационной работы. Преддипломная практика является завершающей частью общенаучного и профессионального циклов дисциплин программы подготовки студентов в соответствии с ФГОС ВО. Преддипломная практика проводится по индивидуальной программе, тесно увязанной с темой, выбранной студентом в качестве магистерской диссертации.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

Планируемые результаты освоения ОП ВО	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
УК-3 Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	Знает:методики формирования команд; принципы и технологии выработки стратегии командной работы для достижения поставленной цели,
	Умеет:разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта
	Имеет практический опыт:организации и управления коллективом
УК-6 Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Знает:способы самооценки и самоопределения
	Умеет:провести анализ результатов своей социальной и профессиональной деятельности
	Имеет практический опыт:решения задач собственного личностного и профессионального развития,
ПК-1 Способен разрабатывать математические модели для задания и нормирования требований надежности к изделиям ракетно-космической техники	Знает:методы определения и формы задания требований к надежности изделий ракетно-космической техники
	Умеет:применять требования отраслевых нормативных актов и нормативно-технической документации в области надежности изделий ракетно-космической техники
	Имеет практический опыт:проверки применимости и оформления методики задания (нормирования) требований к надежности изделий ракетно-космической техники
ПК-2 Способен проводить расчеты и моделирование аэродинамических, прочностных, жесткостных, массо-центровочных, инерционных и других технических характеристик ракет-носителей и ракет космического назначения	Знает:методы моделирования, анализа и синтеза ракетно-космических комплексов; системы и методы проектирования ракетно-космической техники
	Умеет:применять методики проведения общих и специальных расчетов для получения необходимых технических данных
	Имеет практический опыт:цифрового моделирования реальных процессов, описывающих функционирование проектируемых составных частей, изделий ракетно-космической

	деятельности
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: методологию создания ракет-носителей; методики разработки проектов перспективных ракет-носителей;
	Умеет: актуализировать и внедрять параметры и технологии создания составных частей, изделий ракетно-космической техники
	Имеет практический опыт: выбора технологии проектирования, конструирования и создания составных частей, изделий ракетно-космической техники

3. Место практики в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Техническая эксплуатация ракет и ракетных комплексов Проектирование специальных систем ракет и космических аппаратов Конструирование ракет и ракетных комплексов Расчеты на прочность систем и агрегатов летательных аппаратов Проектирование систем теплозащиты и терморегулирования летательных аппаратов Управление проектами Теория надежности технических систем Эксплуатация ракет и ракетных комплексов Проектирование и производство изделий ракетно-космической техники Сквозные технологии в проектировании ракетно-космической техники Проектирование спускаемых аппаратов Учебная практика (научно-исследовательская работа) (1 семестр) Производственная практика (проектная) (2 семестр) Производственная практика (научно-исследовательская работа) (2 семестр) Производственная практика (научно-исследовательская работа) (3 семестр)	Производственная практика (научно-исследовательская работа) (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
Расчеты на прочность систем и агрегатов летательных аппаратов	Знает: современные методы расчета напряженно-деформированного состояния конструкций ракетно-космической техники Умеет: пакеты прикладных программ для расчета напряженно-деформированного состояния конструкций ракетно-космической техники Имеет практический опыт: расчетов напряженно-деформированного состояния конструкций

	ракетно-космической техники в современных прикладных программах
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 систем теплозащиты и терморегулирования летательных аппаратов	Знает: проблемы и актуальные задачи создания методов и средств тепловой защиты, назначение, области применения и методы тепловой защиты летательных аппаратов, классификацию по физическому принципу поглощения (отвода) теплоты летательных аппаратов Умеет: создавать физические и математические модели, позволяющие анализировать тепловые процессы летательных аппаратов, использовать математический аппарат для определения тепловых нагрузок, уровней тепловых потоков конвективного и радиационного теплообмена в условиях применения «активной» (разрушающейся) и «пассивной» (неразрушающейся) систем тепловой защиты, описывать определяющий механизм разрушения материалов теплозащитных покрытий в условиях интенсивного нагрева Имеет практический опыт: расчета температурных полей, навыки инженерных методов выбора материалов, выбора эффективных способов тепловой защиты и охлаждения элементов летательных аппаратов
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
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
Проектирование и производство изделий ракетно-космической техники	Знает: 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, основы системного анализа и комплексных подходов к проектированию и созданию ракетно-космических комплексов; методология создания ракет-носителей и ракет космического назначения Умеет: анализировать развитие мировых технологий в области производства ракетно-космической техники и космических аппаратов с учетом обеспечения требований вводимых и прогнозируемых изменений технологических процессов; , проведение общих и специальных расчетов по исследуемой тематике для получения необходимых технических данных; Имеет практический опыт: решения задач при организации технологической подготовки производства ракетно-технических систем и космических аппаратов, выбора оптимальных параметров и облика создаваемого изделия с учетом особенностей технологий ее изготовления и отработки
Сквозные технологии в проектировании ракетно-космической техники	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 решения задач по проектированию, конструированию, производству, испытанию ракетно-космической техники 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 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
Теория надежности технических систем	Знает: основные показатели надежности; методы их определения Умеет: проводить поиск информации по надежности; применять требования отраслевых нормативных актов и нормативно-технической документации в области надежности изделий ракетно-космической техники Имеет практический опыт: выбора математических моделей для оценки выполнимости требований к надежности изделий ракетно-космической техники
Управление проектами	Знает: роль и функции основных участников проекта и элементы внутренней и внешней среды проекта, экономические нормативы, необходимые

	для принятия технических решений, методы разработки и управления проектами; процессы и инструменты управления различными функциональными областями проекта Умеет: выбирать организационную структуру проекта и определять его участников, принимать технические решения на основе экономических нормативов, осуществлять контроль и регулирование хода выполнения проекта по его основным параметрам Имеет практический опыт: формирования проектных целей и ограничений, вовлекая в работу команду проекта, применения технических решений на основе экономических нормативов, применения способов контроля за разработкой и реализацией проектов
Производственная практика (проектная) (2 семестр)	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 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 работу команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов 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.
Учебная практика (научно-исследовательская работа) (1 семестр)	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 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 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 по теме исследования, использования современных подходов и методов решения профессиональных задач в области авиационной и ракетно-космической техники
Производственная практика (научно-исследовательская работа) (3 семестр)	Знает: основные принципы мотивации и стимулирования карьерного развития, основные пакеты стандартных программ, применяемые при автоматизированном проектировании изделий ракетно-космической техники; основные тактико-технические требования к ракетам-носителям Умеет: оценить возможности реализации

	собственных профессиональных целей и расставить приоритеты, 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: корректировки планов личного и профессионального развития, анализа состояния 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
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

4. Объём практики

Общая трудоемкость практики составляет зачетных единиц 6, часов 216, недель 4.

5. Структура и содержание практики

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ на практике	Кол-во часов
1	Подготовительный этап.	2

	Организационное собрание по производственной практике в университете	
2.1	Ознакомление со структурой предприятия, со структурой подразделения, в котором проводится преддипломная практика	4
2.2	Сбор и систематизация материалов в соответствии с индивидуальным заданием, отражающим специфику выпускной работы студента; выполнение индивидуального задания	196
3	Заключительный этап. Обработка собранного материала, подготовка отчета	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.

Формы документов утверждены распоряжением заведующего кафедрой от 07.09.2016 №102-07/014а.

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 преддипломной практики 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	дифференцированный зачет

						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 ответом 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	4	Промежуточная аттестация	Защита отчёта по производственной практике, преддипломной	-	40	При защите отчета по преддипломной практике применяются следующие критерии	дифференцирован зачет

			практике		оценивания: 40 баллов - отчет по практике, который выполнен полностью, согласно заданию по производственной практике и оформлен согласно методическим указаниям по практике. Изложение материалов полное, последовательное, грамотное. Представлены все необходимые приложения (согласно заданию по практике). Дневник полностью заполнен. В дневнике стоят все подписи (студента, руководителя практики от университета, руководителя практики от предприятия (в случае если студент проходит практику на предприятии)). В отзыве от предприятия стоит оценка «отлично». Отчет сдан в установленный срок 30 баллов - отчет по практике, который выполнен полностью, согласно заданию по производственной практике. Изложение отчета выполнено с небольшими неточностями, небольшими пометками. Представлены все необходимые приложения (согласно заданию по практике). Дневник полностью заполнен. В дневнике стоят все подписи (студента, руководителя практики от университета, руководителя практики от предприятия (в случае если студент	
--	--	--	----------	--	--	--

					проходит практику на предприятии)). В отзыве от предприятия стоит оценка «хорошо». Отчет сдан в установленный срок. 20 баллов - отчет по практике, который выполнен не полностью. Оформление отчета неаккуратное, текст отчета не полностью взаимосвязан. Представлены не все необходимые приложения (согласно заданию по практике). Дневник частично не заполнен. В дневнике стоят не все подписи (студента, руководителя практики от университета, руководителя практики от предприятия (в случае если студент проходит практику на предприятии)). В отзыве от предприятия стоит оценка «удовлетворительно». Отчет сдан в установленный срок. 10 баллов - отчет по практике, который выполнен не в полном объеме. Изложение материалов в отчете неполное, бессистемное. В отчете имеются ошибки, оформление не вполне соответствует требованиям. Не представлены все необходимые приложения (согласно заданию по практике). Дневник не заполнен. В дневнике отсутствуют подписи (студента, руководителя практики от университета, руководителя практики от предприятия (в	
--	--	--	--	--	--	--

						случае если студент проходит практику на предприятии)). В отзыве от предприятия стоит оценка «неудовлетворительно». Отчет сдан в установленный срок.	
--	--	--	--	--	--	--	--

7.2. Процедура проведения, критерии оценивания

1. Студент приходит в назначенное руководителем время и представляет отчет по производственной практике, преддипломной практике. Преподаватель проводит собеседование со студентом, задает вопросы, 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
УК-3	Знает: методики формирования команд; принципы и технологии выработки стратегии командной работы для достижения поставленной цели,	+	+
УК-3	Умеет: разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта	+	+
УК-3	Имеет практический опыт: организации и управления коллективом	+	+
УК-6	Знает: способы самооценки и самоопределения	+	+
УК-6	Умеет: провести анализ результатов своей социальной и профессиональной деятельности	+	+
УК-6	Имеет практический опыт: решения задач собственного личностного и профессионального развития,	+	+
ПК-1	Знает: методы определения и формы задания требований к надежности изделий ракетно-космической техники	+	+
ПК-1	Умеет: применять требования отраслевых нормативных актов и нормативно-технической документации в области надежности изделий ракетно-космической техники	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: проверки применимости и оформления методики задания (нормирования) требований к надежности изделий ракетно-космической техники	+	+
ПК-2	Знает: методы моделирования, анализа и синтеза ракетно-космических комплексов; системы и методы проектирования ракетно-космической техники	+	+
ПК-2	Умеет: применять методики проведения общих и специальных расчетов для получения необходимых технических данных	+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: цифрового моделирования реальных процессов, описывающих функционирование проектируемых составных частей, изделий ракетно-космической деятельности	+	+
ПК-3	Знает: методологию создания ракет-носителей; методики разработки проектов	+	+

	перспективных ракет-носителей;		
ПК-3	Умеет: актуализировать и внедрять параметры и технологии создания составных частей, изделий ракетно-космической техники	+	+
ПК-3	Имеет практический опыт: выбора технологии проектирования, конструирования и создания составных частей, изделий 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. Ковалев, Б. К. Развитие ракетно-космических систем выведения [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению 160401 "Ракетные комплексы и космонавтика" Б. К. Ковалев. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. - 398, [2] с. ил.
2. Балабух, Л. И. Строительная механика ракет [Текст] Учебник Л. И. Балабух, Н. А. Алфутков, В. И. Усюкин. - М.: Высшая школа, 1984. - 391 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Феодосьев, В. И. Основы техники ракетного полета Учеб. пособие для втузов. - 2-е изд., испр. - М.: Наука, 1981. - 494 с. ил.
2. Основы строительной механики ракет [Текст] Учеб. пособие для вузов Л. И. Балабух, К. С. Колесников, В. С. Зарубин и др. - М.: Высшая школа, 1969. - 494 с. черт.

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	Учебно-методические материалы кафедры	Сквозная программа практик студентов

9. Информационные технологии, используемые при проведении практики

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. ANSYS-ANSYS Academic Multiphysics Campus Solution (Mechanical, Fluent, CFX, Workbench, Maxwell, HFSS, Simplorer, Designer, PowerArtist, RedHawk)(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

10. Материально-техническое обеспечение практики

Место прохождения практики	Адрес места прохождения	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, обеспечивающие прохождение практики
АО "Государственный ракетный центр имени академика В.П.Макеева" г.Миасс	456300, Миасс, Тургорьякское шоссе, 1	Материально-техническое обеспечение организации
АО "Научно-Исследовательский Институт Машиностроения" (г. Нижняя Салда)	624740, г. Нижняя Салда, Свердлов. обл., ул. Строителей, 72	Материально-техническое обеспечение организации