



Программа практики рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра летательных аппаратов

*наименование кафедры*

протокол № 7 от "08" февраля 2018 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра летательных аппаратов

*наименование кафедры*

*подпись*

А.Д. Припадчев

*расшифровка подписи*

Исполнители:

Профессор каф. ЛА

*должность*

*подпись*

А.Д. Припадчев

*расшифровка подписи*

*должность*

*подпись*

*расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

24.04.01 Ракетные комплексы и космонавтика

*код наименование*

*личная подпись*

А.Д. Припадчев

*расшифровка подписи*

Научный руководитель магистерской программы

*личная подпись*

А.Д. Припадчев

*расшифровка подписи*

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

*личная подпись*

Н.Н. Гринай

*расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству от АКИ

*личная подпись*

А.М. Черноусова

*расшифровка подписи*

№ регистрации 59156

© Припадчев А.Д., 2018

© ОГУ, 2018

## 1 Цели и задачи освоения практики

### Цель (цели) практики:

- приобретение студентом практических навыков и компетенций необходимых для осуществления научно-исследовательской деятельности в области автоматизированного проектирования и производства ракетной техники;
- закрепление и углубление теоретической подготовки по обработке и анализу результатов испытаний и экспериментальных исследований;
- приобретение практических навыков представления итогов проделанной работы в виде отчетов, рефератов, статей;
- развитие у студентов личностных качеств, способствующих их творческой активности и самостоятельности при проведении научно-исследовательских работ, практическое освоение методов проведения научных исследований;
- приобретение опыта самостоятельной профессиональной деятельности при выборе и освоении проблемно-ориентированных методов исследования, современного научно-исследовательского и испытательного оборудования и приборов.

### Задачи:

- сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической и патентной информации по автоматизации производства ЛА в соответствии с темой ВКР;
- выбор методик и средств решения задач научных исследований;
- разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка заданий для исполнителей;
- разработка методики и организация проведения научно-исследовательских, экспериментальных и испытательных работ, анализ их результатов;
- освоение экспериментального, испытательного, измерительного и исследовательского оборудования;
- освоение и применение методов планирования экспериментов, статистической обработки и анализа результатов экспериментов;
- разработка физических и математических моделей технологических процессов, применяемых при комплексной автоматизации производства ЛА;
- подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований;
- практическое ознакомление с правилами оформления результатов научных исследований, оформление отчёта, подготовка научных статей, тезисов докладов.

## 2 Место практики в структуре образовательной программы

Практика относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока 2 «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)»

Пререквизиты практики: *Отсутствуют*

Постреквизиты практики: *Отсутствуют*

## 3 Требования к результатам обучения по практике

Процесс изучения практики направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по практике, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<b>Знать:</b> - технические требования, предъявляемые к разрабатываемым конструкциям. <b>Уметь:</b> - используя критериальный подход, оценивать результаты деятельности, повышать профессиональные навыки; <b>Владеть:</b> - методами анализа и согласования результатов экспериментов.	ОК-1 владением целостной системой научных знаний об окружающем мире, способностью ориентироваться в ценностях бытия, жизни и культуры
<b>Знать:</b>	ОК-2 способностью

Планируемые результаты обучения по практике, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>- дисциплины естественнонаучного и математического цикла</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>- вести самостоятельно или в составе группы научный поиск, используя специальные средства и методы получения новых знаний</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- решением изобретательских задач и разработка инновационных образцов космической техники</p>	<p>использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач;</p>
<p><b>Знать:</b></p> <p>- правовые основы инженерной деятельности</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>- получать и обрабатывать информацию из различных источников, анализировать полученную информацию, выделять в ней главное, создавать на ее основе новые знания</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- исследование отечественного и зарубежного опыта разработки космических аппаратов, космических систем и их составных частей</p>	<p>ОК-3 способностью критически оценивать основные теории и концепции, границы их применения</p>
<p><b>Знать:</b></p> <p>- основы охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности, электробезопасности</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>- проводить проектно-конструкторские работы в соответствии с техническим заданием, нормативной и технической документацией и требованиями технологичности изготовления и сборки</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- разработкой документов по обеспечению качества, надежности и безопасности объектов профессиональной деятельности на всех этапах жизненного цикла КА и КС</p>	<p>ОК-4 способностью предусмотреть меры по сохранению и защите экосистемы в ходе своей общественной и профессиональной деятельности</p>
<p><b>Знать:</b></p> <p>- методический аппарат по проектированию летательных аппаратов;</p> <p>- читать и понимать техническую документацию на английском языке.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>- обеспечивать аргументированную защиту разработанных конструкций.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- основными методами организации безопасности жизнедеятельности людей.</p>	<p>ОК-5 владением основными методами организации безопасности жизнедеятельности людей, их защиты от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий</p>
<p><b>Знать:</b></p> <p>- понятия социального прогресса и регресса, теории социальной мобильности и социальной эволюции, социальные конфликты.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>- анализировать социально значимые процессы и явления;</p> <p>- использовать базовые положения математики, социальных и гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач;</p> <p>- демонстрировать гражданскую позицию, интегрированность в современное общество;</p> <p>- работать в коллективе, в том числе применяя принципы и методы организации и управления малыми и средними коллективами.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- культурой мышления, целостной системой научных знаний об окружающем мире, умение ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры;</p> <p>- социальным взаимодействием на основе принятых моральных и</p>	<p>ОК-6 способностью к анализу социально-значимых процессов с явлений, к ответственному участию в общественно-политической жизни</p>

Планируемые результаты обучения по практике, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>правовых норм, социальных стандартов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрацией уважения к людям, толерантности к другой культуре, готовности поддержания партнерских отношений;</li> <li>- практическими навыками анализа современных социально-значимых процессов.</li> </ul>	
<p><b><u>Знать:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правовые нормы, регулирующие права и обязанности граждан в области авторского права;</li> <li>- основные категории, задачи психологии и педагогики, основные закономерности протекания психологических процессов.</li> </ul> <p><b><u>Уметь:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять полученные теоретические знания в решении разнообразных личностных и профессиональных задач;</li> <li>- составить психологическую характеристику личности.</li> </ul> <p><b><u>Владеть:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- высокой общественной активностью;</li> <li>- основными навыками менеджмента;</li> <li>- простейшими приемами психологической саморегуляции и педагогическими навыками;</li> <li>- методами пропаганды научных достижений.</li> </ul>	<p>ОК-7 способностью к осуществлению просветительской и воспитательской деятельности в сфере публичной и частной жизни, владением методами пропаганды научных достижений.</p>
<p><b><u>Знать:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сущность исторического развития основных принципов гуманизма и демократии;</li> <li>- основы устройства демократического государства;</li> <li>- правовые нормы, регулирующие права и обязанности граждан.</li> </ul> <p><b><u>Уметь:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- включаться в общество на равных со всеми остальными его членами;</li> <li>- выражать отношение к обществу, деятельности, людям, самому себе;</li> </ul> <p><b><u>Владеть:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками социального взаимодействия;</li> <li>- высокой общественной активностью, правовой и политической культурой;</li> <li>- высоким нравственным сознанием, гуманностью, принципиальностью и независимостью в обеспечении прав, свобод и законных интересов личности.</li> </ul>	<p>ОК-8 готовностью демонстрировать гражданскую позицию, интегрированность в современное общество, нацеленность на его совершенствование на принципах гуманизма и демократии</p>
<p><b><u>Знать:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- языковые нормы, стили речи, цели речи, этические аспекты речи;</li> <li>- приемы унификации языка служебных документов;</li> <li>- устройство летательных аппаратов;</li> <li>- речевой этикет в научной речи;</li> <li>- профессиональную терминологию;</li> <li>- основные виды аргументов;</li> <li>- роль внеязыковых факторов.</li> </ul> <p><b><u>Уметь:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать различные формы, виды устной и письменной коммуникации в профессиональной деятельности;</li> <li>- реализовывать словесное выступление;</li> <li>- создавать и редактировать тексты профессионального назначения;</li> </ul> <p><b><u>Владеть:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализом логики рассуждений и высказываний;</li> <li>- одним из иностранных языков;</li> <li>- навыками грамотного письма и публичного выступления на русском</li> </ul>	<p>ОК-9 свободным владением литературной и деловой письменной и устной речью на государственном языке Российской Федерации, навыками публичной и научной речи, умением создавать и редактировать тексты профессионального назначения, анализировать логику рассуждений и высказываний, владением одним из иностранных языков</p>

Планируемые результаты обучения по практике, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>языке.</p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принятые в обществе моральные и правовые нормы;</li> <li>- основные принципы организации и функционирования социальных систем;</li> <li>- основные категории и методы социологической науки.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работать в многонациональном коллективе;</li> <li>- оказывать помощь сотрудникам;</li> <li>- создавать в коллективе отношения сотрудничества.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- стратегиями выхода из конфликта;</li> <li>- осуществлять стиль сотрудничества по методу принципиальных переговоров;</li> <li>- бережным отношением к социальным ценностям;</li> <li>- способностью обсуждать профессиональные проблемы, отстаивать свою точку зрения, объяснять сущность явлений, событий, процессов, делать выводы, давать аргументированные ответы.</li> </ul>	<p>ОК-10 способностью к социальному взаимодействию на основе принятых моральных и правовых норм, демонстрируя уважение к людям, толерантность к другой культуре, готовностью к поддержанию партнерских отношений, способностью создавать в коллективе отношения сотрудничества, владением методами конструктивного разрешения конфликтных ситуаций</p>
<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технический английский язык в объеме, необходимом для взаимодействия и получения информации из зарубежных источников</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- вести самостоятельно или в составе группы научный поиск, используя специальные средства и методы получения новых знаний</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разработкой проектной конструкторской документации на опытные образцы, изготавливаемые и испытываемые при выполнении теоретических и экспериментальных исследований</li> </ul>	<p>ОК-11 способностью к работе в многонациональном коллективе, в том числе и над междисциплинарными, инновационными проектами</p>
<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- назначение, предельные габаритные размеры и параметры основных узлов, отсеков и агрегатов ЛА.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать полученные знания при выполнении курсовых и дипломных проектов, при изучении смежных дисциплин;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ракетно-космической терминологией.</li> </ul>	<p>ОК-12 способностью в качестве руководителя подразделения, лидера группы сотрудников формировать цели команды, принимать решения в ситуациях риска, учитывая цену ошибки, вести обучение и оказывать помощь сотрудникам</p>
<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- базовые понятия, позволяющие на научной основе организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать средства и методы, достаточные для организации своего труда на научной основе.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- базовыми умениями, необходимыми для организации на научной основе своего труда, навыками самостоятельной работы в сфере проведения научных исследований.</li> </ul>	<p>ОК-13 способностью на научной основе организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности, владением навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований</p>
<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- аэродинамику и газодинамику. Конструирование и проектирование ЛА. Основы систем автоматизированного проектирования. Нормативно-техническую документацию: ЕСКД; технические требования, предъявляемые к разрабатываемым конструкциям.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p>	<p>ОК-14 способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников, используя самые современные информационные</p>

Планируемые результаты обучения по практике, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>- применять инструментарий: пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации; пользоваться стандартными пакетами прикладных программ при проведении расчетных, конструкторских и проектировочных работ, графического оформления проекта.</p> <p><b><u>Владеть:</u></b></p> <p>- обеспечением аргументированной защиты разработанных конструкций. Контролем соответствия разрабатываемых конструкций, требованиям технологии опытного и серийного производства.</p>	<p>технологии, способностью критически осмысливать полученную информацию выделять в ней главное, создавать на ее основе новые знания</p>
<p><b><u>Знать:</u></b></p> <p>- основы систем автоматизированного проектирования - AutoCAD, Компас, Catia V5, SolidWorks, Salome, основы эксплуатации ракетно-космической техники</p> <p><b><u>Уметь:</u></b></p> <p>- применять справочные материалы по сортаменту, КМ, смазкам, топливам и т.д., методический аппарат включающий элементы методов исследования, гипотезу, объект, предмет, задачи, методики и технологии конструирования, расчета надежности систем и агрегатов ЛА, читать и понимать техническую документацию на английском языке</p> <p><b><u>Владеть:</u></b></p> <p>- оформлением и выпуском компоновочных чертежей, кинематических схем, схем размещения нагрузки, топлива, базирования ЛА</p>	<p>ОК-15 наличием навыков работы с компьютером как средством управления, в том числе в режиме удаленного доступа, способностью работать с программными средствами общего и специального назначения</p>
<p><b><u>Знать:</u></b></p> <p>- требования к конструкциям основных узлов, отсеков и агрегатов ЛА, а также возможные пути их удовлетворения;</p> <p><b><u>Уметь:</u></b></p> <p>- принимать, в зависимости от конкретных условий, оптимальные или компромиссные конструкторские решения;</p> <p><b><u>Владеть:</u></b></p> <p>- навыками пользования нормативной документацией при проектировании, ГОСТ-ами и ОСТ-ами, определяющими: основные этапы проектирования, критерии оценки полученных результатов с учетом перспектив развития науки и техники, количественные показатели технического уровня проектируемых ЛА</p>	<p>ОК-16 способностью самостоятельно или в составе группы вести научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания</p>
<p><b><u>Знать:</u></b></p> <p>- технологии информационной поддержки изделия</p> <p><b><u>Уметь:</u></b></p> <p>- применять передовой инженерный опыт при создании новых образцов ракетно-космической техники</p> <p><b><u>Владеть:</u></b></p> <p>- разработкой документов по обеспечению качества, надежности и безопасности объектов профессиональной деятельности на всех этапах жизненного цикла ракетных комплексов и систем</p>	<p>ОК-17 способностью самостоятельно критически оценивать достоинства и недостатки своей деятельности и собственной личности, выстраивать перспективную линию саморазвития</p>
<p><b><u>Знать:</u></b></p> <p>- основы проектирования, конструирования и производства ЛА</p> <p><b><u>Уметь:</u></b></p> <p>- получать и обрабатывать информацию из различных источников, анализировать полученную информацию, выделять в ней главное, создавать на ее основе новые знания</p> <p><b><u>Владеть:</u></b></p> <p>- разработкой проектной конструкторской документации на опытные</p>	<p>ОК-18 способностью самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений, в том числе в новых областях, непосредственно не</p>

Планируемые результаты обучения по практике, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
образцы, изготавливаемые и испытываемые при выполнении теоретических и экспериментальных исследований	связанных со сферой профессиональных компетенций, сохранения своего здоровья, нравственного и физического самосовершенствования, содействовать обучению и развитию окружающих
<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций, изменения вида своей профессиональной деятельности;</li> <li>- понимать движущие силы и закономерности исторического процесса, роль личности в истории, особенности политической организации общества, способностью уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям, толерантно воспринимать социальные и культурные различия.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать и систематизировать материалы современных исследований в профессиональной области;</li> <li>- критически осмысливать процессы в профессиональной деятельности;</li> <li>- прогнозировать развитие ситуации.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работой в коллективе, кооперироваться коллегами, руководить подразделением, формировать цели команды, принимать организационно-управленческие решения в ситуациях риска и нести за них ответственность;</li> <li>- предупреждать и конструктивно разрешать конфликтные ситуации в процессе профессиональной деятельности.</li> </ul>	ОК-19 владением культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, критическому осмыслению, систематизации, прогнозированию, поставке целей и выбору путей их достижения
<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности, электробезопасности</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обрабатывать и анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследований, находить элементы новизны в разработке</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разработкой рекомендаций и заключений по использованию результатов теоретических и экспериментальных исследований</li> </ul>	ОПК-1 способностью анализировать политические и социально-экономические проблемы, использовать методы гуманитарных и социально-экономических дисциплин в профессиональной деятельности
<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- стандартное программное обеспечение при оформлении документации.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- читать и понимать техническую документацию на английском языке.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организацией разработки методической и нормативно-технической документации.</li> </ul>	ОПК-3 способностью к приобретению новых математических и естественнонаучных знаний, с использованием современных образовательных и информационных технологий
<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- нормативно-техническую документацию: единая система конструк-</li> </ul>	ОПК-4 способностью к творческой

Планируемые результаты обучения по практике, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>торской документации; руководство для конструкторов по прочности и по ресурсу; нормы прочности; перечни нормализованных элементов узлов и деталей; ограничительные сортаменты, применяемые в авиационной промышленности; авиационные правила; система управления безопасностью полетов; общие технические требования; нормы летной годности; технические требования, предъявляемые к разрабатываемым конструкциям</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять методический аппарат и технологии конструирования систем и агрегатов ЛА;</li> <li>- применять инструментарий: пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации; пользоваться стандартными пакетами прикладных программ при проведении расчетных и конструкторских работ, графическом оформлении проекта</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовкой и обработкой исходных данных для разработки технического задания на агрегаты и системы;</li> <li>- контроль соответствия разрабатываемых конструкций требованиям норм летной годности или общим техническим требованиям (АП)</li> </ul>	<p>профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>
<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- конструирование и проектирование ЛА, основные этапы: разработка ТЗ на агрегаты, системы и комплексы (анализ технических характеристик разрабатываемого изделия в целом, существующих современных материалов, технологий изготовления и с учетом этого разработка ТЗ на его агрегаты, системы и комплексы); проектирование элементов и узлов конструкций (изучение существующих методов проектирования, газодинамических, гидравлических, прочностных расчетов); конструирование (изучение этапов разработки рабочей конструкторской документации, создания 3D-моделей деталей и сборок); разработка рекомендаций по оптимизации конструкций (анализ газодинамических потерь, массогабаритных характеристик и выработка предложений по их минимизации).</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять методический аппарат включающий элементы методов исследования, гипотезу, объект, предмет, задачи и технологии конструирования и проектирования систем и агрегатов ЛА (методики сбора, обработки, анализа и обобщения научно-технической информации; одно- и двухмерные методы расчетов конструкций; САЕ-методы расчетов трехмерных вязких течений – проведение поверочных расчетов конструкций и их оптимизация; САД-методы трехмерного твердотельного моделирования)</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализом отечественного и зарубежного опыта разработки и эксплуатации аналогичных изделий</li> </ul>	<p>ПК-1 способностью собирать, обрабатывать, анализировать, и обобщать научно - техническую информацию, передовой отечественный и зарубежный опыт в области ракетно-космической техники и технологии</p>
<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы систем автоматизированного проектирования: наличие полной информации о проектируемом объекте; стратегический процесс проектирования и проведение оптимизации проектирования; принцип включения; принцип системного единства; принцип развития; принцип совместимости; информационное единство;</li> <li>- основы теории проведения измерений при экспериментальных работах: инструменты контроля качества; определение ограничивающих факторов; выявление критерия для оценки результатов исследования;</li> </ul>	<p>ПК-2 способностью и готовностью с помощью компьютерной техники планировать и проводить научные эксперименты, обрабатывать, анализировать и оценивать результаты исследований; способностью с помощью компьютерной</p>

Планируемые результаты обучения по практике, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>- технологию информационной поддержки жизненного цикла изделия: CALS технологии; CAD, CAM, CAE системы.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>- читать и понимать техническую документацию на английском языке;</p> <p>- применять инструментарий: пользоваться стандартными пакетами прикладных программ при проведении расчетных, конструкторских и проектировочных работ, графического оформления проекта (КОМПАС, NX, CATIA, ADEM).</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- разработкой мероприятий по устранению замечаний и недостатков, выявленных по результатам стендовых испытаний: выработка стратегии; выбор критерия оптимизации; проверка на адекватность модели исследуемой системы;</p> <p>- анализ результатов предыдущих работ и материалов по результатам наземных и летных испытаний: определение областей эффективного применения; декомпозиция; патентное исследование; аналитический обзор в предметной области.</p>	<p>техники обрабатывать анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию</p>
<p><b>Знать:</b></p> <p>- аксиомы статики, динамики, стержневые системы, статически определимые балки, рамы и их расчет на прочность и жесткость с учетом свойств конструкционных материалов</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>- применять методический аппарат включающий элементы методов исследования, гипотезу, объект, предмет, задачи, методики по расчету прочности, надежности, аэродинамики, баллистики, технологии конструирования систем и агрегатов ЛА, читать и понимать техническую документацию на английском языке</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- основами проведения расчетов агрегатов и узлов на прочность, кинематических расчетов узлов, проверки и приведение в соответствие разрабатываемых конструкций требованиям технологии опытного и серийного производства</p>	<p>ПК-3 способностью принимать участие в фундаментальных и прикладных исследованиях по решению проблем, возникающих при проектировании и опытно-конструкторских разработках</p>
<p><b>Знать:</b></p> <p>- основы теории измерений при экспериментальных работах;</p> <p>- технические характеристики оборудования, используемого для эксперимента;</p> <p>- требования охраны труда, промышленной и экологической безопасности</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>- применять методический аппарат и технологии конструирования систем и агрегатов ЛА;</p> <p>- применять методики расчета узлов и агрегатов на прочность;</p> <p>- пользоваться стандартными пакетами прикладных программ при проведении расчетных, конструкторских и проектировочных работ, графического оформления проекта, исследований</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- разработкой программ и методик испытаний на стендах;</p> <p>- разработкой технического задания на проектирование и постройку стендов для проведения экспериментальных исследований;</p> <p>- оптимизацией программы и методики испытаний с целью экономии материальных и трудовых ресурсов;</p> <p>- анализом материалов по результатам испытаний</p>	<p>ПК-4 способностью проводить научные исследования по отдельным разделам (заданиям) научной работы в качестве ответственного исполнителя или совместно с научным руководителем</p>
<p><b>Знать:</b></p>	<p>ПК-5 способностью и</p>

Планируемые результаты обучения по практике, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>- назначение, внешние формы и параметры ЛА его узлов, отсеков и агрегатов;</p> <p>- требования к конструкции ЛА и отдельным его узлам, отсекам и агрегатам;</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>- анализировать работу агрегатов ЛА под нагрузкой;</p> <p>- анализировать и проводить сравнительную оценку различных конструктивно-силовых схем агрегатов ЛА;</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- методологией оптимизации конструкций основных узлов, отсеков и агрегатов ЛА.</p>	<p>готовностью разрабатывать математические модели, описывающие процессы, происходящие в разрабатываемых ракетно-космических комплексах, выбирает методы их решений, и анализировать полученные результаты</p>
<p><b>Знать:</b></p> <p>- базовые принципы алгоритмизации и программирования, включая: понятие алгоритма и его свойств, основные структуры алгоритмов, логические основы алгоритмизации, историю и классификация языков программирования</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>- реализовывать различные алгоритмические конструкции, включая: линейные, разветвляющиеся и циклические алгоритмы</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- навыками использования ЭВМ в качестве инструмента для исполнения разрабатываемых алгоритмов различной конструкции</p>	<p>ПК-6 способностью и готовностью применить на практике алгоритмические языки, уметь разрабатывать и отлаживать программы</p>
<p><b>Знать:</b></p> <p>- действующие нагрузки и работу конструкции под нагрузкой;</p> <p>- назначение и конструкции элементов и узлов агрегатов, и систем ЛА;</p> <p>- возможные пути удовлетворения требований к элементам конструкции, а также примеры применения различных вариантов конструкций;</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>- формулировать требования к конструкции ЛА (агрегата) и определять рациональные пути их реализации в конструкциях ЛА различного назначения.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- ракетно-космической терминологией.</p>	<p>ПК-7 способностью проводить объемно массовый анализ, разрабатываемых изделий, обеспечивая получение оптимальных эксплуатационных характеристик при минимальной стоимости изделия</p>
<p><b>Знать:</b></p> <p>- основные сведения о механических, тепловых, электромагнитных и специальных свойствах конструкционных материалов;</p> <p>- технологию конструкционных материалов, методы производства, обработки, характеристики технологичности;</p> <p>- основы технологии производства и эксплуатации ЛА.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>- применять рекомендуемые справочные материалы и ограничительные сортаменты по конструкционным материалам, стандартизованным изделиям, смазкам, топливам, рабочим жидкостям;</p> <p>- использовать имеющиеся базы данных при конструировании деталей и узлов ЛА;</p> <p>- читать и понимать техническую литературу на английском языке</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- подготовкой и обработкой исходных данных для разработки технического на агрегаты и системы;</p> <p>- основами контроля патентной чистоты разрабатываемых конструкций</p>	<p>ПК-8 способностью изучать и анализировать современную научно-техническую литературу с целью получения информации о разработках новейших конструкционных материалов, отвечающих требованиям ракетно-космической техники</p>
<p><b>Знать:</b></p> <p>- основы проектирования (методологию, этапы, общее</p>	<p>ПК-9 способностью разрабатывать компоновку</p>

Планируемые результаты обучения по практике, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>проектирование и отдельных частей – НП, корпус, оперение, СУ, управление), конструирования (НП – нагрузки, аэроупругость, КСС; оперение; корпус, управление ЛА) и производства ЛА, основы ракетно-космической техники (компоновка и КСС ЛА с ЖРД, РДТТ, выбор и расчет параметров ЛА классов «З-В», «В-В», «В-З», «З-З»)</p> <p><b>Уметь:</b> - рационально организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности, владеть навыками самостоятельной работы, в том числе при проведении научно-исследовательской работы и опытно-конструкторской работы</p> <p><b>Владеть:</b> - разработкой проектной (эскизы, раб. чертежи), конструкторской документацией на опытные образцы, изготавливаемые и испытываемые при выполнении теоретических и экспериментальных исследований</p>	<p>объектов ракетно-космической техники, обеспечивающую выполнение целевых функций, стоящих перед изделием</p>
<p><b>Знать:</b> - основы проектирования, конструирования (КСС; оперение; корпус, управление ЛА) и производства ЛА, основы ракетно-космической техники</p> <p><b>Уметь:</b> - работать в информационно-коммуникационном пространстве, проводить компьютерное моделирование, расчеты с использованием программных средств общего (AutoCAD, Компас) и специального назначения (Catia V5)</p> <p><b>Владеть:</b> - созданием структурных и конструктивно-компоновочных схем с использованием современных систем автоматизированного проектирования (Catia V5, SolidWorks, Salome)</p>	<p>ПК-10 способностью разрабатывать конструктивно силовую схему изделия, обеспечивающую максимальную прочность и надежность конструкции при минимальной массе и стоимости</p>
<p><b>Знать:</b> - технологии информационной поддержки жизненного цикла изделия; - основы систем автоматизированного проектирования; - основные положения стандартов единых систем конструкторской и технологической документации</p> <p><b>Уметь:</b> - использовать имеющиеся базы данных при конструировании деталей, узлов и систем ЛА; - пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации; - пользоваться стандартными пакетами прикладных программ при проведении расчетных, конструкторских и проектировочных работ, графическом оформлении проекта</p> <p><b>Владеть:</b> - разработкой инструкций на изготовление, монтаж, контроль систем и агрегатов; - подготовкой обучающих материалов; - составлением текстовой и графической документации для руководств по летной и технической эксплуатации и регламентов обслуживания</p>	<p>ПК-11 способностью использовать в проектной работе стандартные пакеты для электронно-вычислительных машин, повышающие производительность труда и качество разработок</p>
<p><b>Знать:</b> - основы систем автоматизированного проектирования ракетостроения; - нормативно-техническую документацию: нормативно-техническая документация по проектированию и созданию ЛА; - технические требования, предъявляемые к разрабатываемым</p>	<p>ПК-15 способностью собирать, обрабатывать, анализировать, и обобщать научно-техническую информацию, передовой отечественный и зарубежный</p>

Планируемые результаты обучения по практике, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>конструкциям</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять методический аппарат включающий элементы методов исследования, гипотезу, объект, предмет, задачи по проектированию ЛА;</li> <li>- читать и понимать техническую документацию на английском языке.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обеспечением аргументированной защиты разработанных узлов, агрегатов, систем и комплексов.</li> </ul>	<p>опыт в области техники и технологии</p>
<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы расчета на прочность и жесткость, основы проектирования, конструирования и производства ЛА</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять инструментарий: пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации; пользоваться стандартными пакетами прикладных программ при проведении расчетных, конструкторских и проектировочных работ</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основами по подготовки и обработки исходных данных для разработки технического задания на агрегаты и системы</li> </ul>	<p>ПК-16 способностью принимать участие в фундаментальных и прикладных исследованиях по решению проблем, возникающих при изготовлении объектов ракетно-космической техники</p>
<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общие принципы конструирования основных узлов, модулей, блоков и их деталей с учетом особенностей, связанных с режимами и условиями эксплуатации, их местоположением в системе узлов ЛА, наличием узлов на входе и выходе из проектируемых конструкций и др.;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться специальной и нормативной литературой, справочниками</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками пользования нормативной документации при учебном проектировании, ГОСТ-ами и ОСТ-ами, определяющими: основные этапы проектирования, критерии оценки полученных результатов с учетом перспектив развития науки и техники, количественные показатели технического уровня проектируемых АД и ЭУ, состав, содержание и правила выпуска конструкторской документации, стандартные или унифицированные конструктивные параметры деталей широкого применения и т.д.;</li> </ul>	<p>ПК-17 способностью проводить научные исследования в области технологии, в качестве ответственного исполнителя или совместно с научным руководителем</p>
<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- нормативно-техническую документацию: ЕСКД; нормативно-техническая документация по проектированию и созданию ЛА; ожидаемые условия эксплуатации ЛА; технические возможности смежных подразделений; тактико-техническое задание на изделие; инструкции по нераспространению конфиденциальной и секретной информации; технические требования, предъявляемые к разрабатываемым ЛА</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять методический аппарат и технологии конструирования систем и агрегатов ЛА</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проведением расчетов агрегатов и узлов на прочность, надежность</li> </ul>	<p>ПК-18 способностью разрабатывает математические модели, описывающие технологические процессы, происходящие при изготовлении изделий ракетно-космических комплексов, находить методы их решений и анализировать полученные результаты</p>
<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основы технологии производства: формирование свойств</li> </ul>	<p>ПК-19 способностью и готовностью разрабатывать и</p>

Планируемые результаты обучения по практике, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>поверхностного слоя деталей ракетно-космической техники; составление маршрута изготовления детали; основные стадии разработки операционной технологии; проектирование инструментальных наладок; выбор станочного приспособления; выбор варианта технологического процесса;</p> <p>- технология опытного производства: техническое задание на проектирование; общая компоновка изделия; проектирование и разработка технологии изготовления изделия; сборка и отладка изделия; разработка рабочей документации; проведение контрольных испытаний.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>- использовать имеющиеся базы данных при конструировании деталей, узлов: производственная технологичность; качественные показатели технологичности конструкции; количественные показатели технологичности конструкции; ЕСКД</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- проверкой и приведением разрабатываемых конструкций в соответствие требованиям стандартов: требования к геометрическим параметрам сборочных единиц; точность увязки сопрягаемых поверхностей; применение системы допусков и посадок; принцип использования общих жестких носителей; компенсация погрешностей.</p>	отлаживать программы, применяемые в станках с числовым программным управлением

#### 4 Трудоемкость и содержание практики

##### 4.1 Трудоемкость практики

Общая трудоемкость практики составляет 24 зачетные единицы (864 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов			
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>432</b>	<b>288</b>	<b>144</b>	<b>864</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>5,05</b>	<b>3,45</b>	<b>1,85</b>	<b>10,35</b>
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	4,8	3,2	1,6	9,6
Промежуточная аттестация	0,25	0,25	0,25	0,75
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>426,95</b>	<b>284,55</b>	<b>142,15</b>	<b>853,65</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>диф. зач.</b>	<b>диф. зач.</b>	<b>диф. зач.</b>	

##### 4.2 Содержание практики

###### № 1 Теоретические исследования.

Определение целей и задач научно-исследовательской работы. Формирование темы научно-исследовательской работы. Аналитический обзор проблем комплексной автоматизации в производстве ракетной техники по выбранному направлению исследования. Сбор статистической информации для обоснования необходимости выполнения научно-исследовательской работы. Выбор методов исследования. Подготовка заявок на научное оборудование, приборы и специализированное программное обеспечение. Разработка программы исследования. Выполнение теоретической части исследования. Разработка математических моделей и алгоритмов. Освоение специализированного программного обеспечения. Компьютерное моделирование и вычислительные эксперименты по исследованию объекта. Расчет экономической эффективности от внедрения результатов научно-исследовательской работы в производство.

###### № 2 Экспериментальные исследования

Выполнение экспериментальных исследований. Анализ и сопоставление полученных результатов. Уточнение теоретических положений. Формулировка выводов по работе. Разработка рекомендаций по внедрению результатов работы.

Научно-исследовательская работа выполняется обучающимся под руководством научного руководителя, который должен иметь учебную степень и (или) ученое звание и активно заниматься научной деятельностью.

Руководитель обязан обеспечить организацию работы, ее качественную научную и методическую постановку, а также знание и соблюдение обучающимся требований охраны труда и техники безопасности.

Ответственность за качество организации научно-исследовательской работы несут научный руководитель магистерской программы и руководитель обучающегося.

Содержание научно-исследовательской работы определяется научным руководителем и предполагает осуществление следующих видов работ:

- осуществление научно-исследовательских работ в рамках научной темы кафедры (сбор, анализ научно-теоретического материала, сбор эмпирических данных, интерпретация экспериментальных и эмпирических данных);
- выполнение научно-исследовательских видов деятельности в рамках грантов/хоз. договоров, осуществляемых на кафедре;
- участие в решении научно-исследовательских работ, выполняемых кафедрой в рамках договоров с образовательными учреждениями, исследовательскими коллективами;
- осуществление самостоятельного исследования по актуальной проблеме в рамках ВКР;
- ведение библиографической работы с привлечением современных информационных и коммуникационных технологий;
- руководство научно-исследовательской работой студентов младших курсов;
- подготовка статей и тезисов докладов к публикации;
- участие в конкурсах научно-исследовательских работ;
- участие в конференциях различного уровня с докладами;
- представлять итоги проделанной работы в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати.

На каждый семестр в течение первой недели обучающимся совместно с руководителем составляется план научно-исследовательской работы. Основное содержание научно-исследовательской работы отражается в индивидуальном плане обучающегося. План научно-исследовательской работы на семестр утверждается заведующим кафедрой после согласования с научным руководителем магистерской программы. Задачи и содержание научно-исследовательской работы в первом семестре должны быть сформулированы одновременно с заполнением содержания образовательной части программы индивидуального плана. Цели и задачи научно-исследовательской работы на следующий семестр корректируются и заносятся в индивидуальный план обучающегося после проведения очередной аттестации.

Основная задача аттестации заключается в разработке предложений для корректировки хода выполнения научно-исследовательской работы с целью достижения лучших результатов.

Текущий контроль выполнения научно-исследовательской работы осуществляется руководителем обучающегося в форме периодических консультаций. Обучающийся обязан предоставить научному руководителю необходимые материалы и документы для проведения контроля.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с графиком учебного процесса в конце 2-го и 3-го семестров в форме отчета обучающегося о полученных результатах. В качестве отчета может быть представлен раздел ВКР, по содержанию соответствующий этапу научно-исследовательской работы.

По результатам промежуточной аттестации ставится оценка «отлично», «хорошо» или «удовлетворительно».

Наиболее значимыми являются следующие результаты научно-исследовательской работы:

- написанные научные статьи;
- выполненные проекты;
- доклады на научно-технических конференциях, семинарах;
- полученные патенты (или документы, подтверждающие их регистрацию);

- документы, подтверждающие достижения в научной деятельности: грамоты, письма, призы, поощрения и т.п.;
- публикации, подготовленные магистрантами (в соавторстве или самостоятельно) в зарубежных журналах;
- публикации в реферируемых отечественных журналах;
- выступление с докладом на научной конференции (симпозиуме) не ниже Российского уровня;
- участие в выполнении любых видов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в том числе: хоздоговорных; госбюджетных; работы в студенческих конструкторских бюро; в межвузовских студенческих объединениях.

Отрицательное заключение с оценкой «неудовлетворительно» может быть принято в следующих случаях:

- не предоставление обучающемуся необходимых отчетных материалов в установленный срок без уважительной причины;
- выполнение этапа научно-исследовательской работы в неполном объеме по заключению руководителя;
- отсутствие значимых научных результатов по заключению кафедры.

## **5 Учебно-методическое обеспечение практики**

### **5.1 Учебная литература**

1. Белов, С. В. Гиперзвуковая аэродинамика: учебное пособие / С. В. Белов, Я.В. Кондров, Е.В. Осипов; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2017. – 133 с. ISBN 978-5-7410-1828-6
2. Белов, С. В. Аэродинамика и динамика полета [электронный ресурс] учебное пособие / С. В. Белов, А. В. Гордиенко, В. Д. Проскурин; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург : ОГУ, 2014.
3. Припадчев, А.Д. Комплексный экономический анализ парка воздушных судов: учебное пособие / А.Д. Припадчев, Н.З. Султанов, Л.В. Припадчева. - Оренбург: ОГУ, 2012. - 131 с. - ISBN 978-5-93883-216-9.
4. Припадчев, А.Д. Методика экономической оценки пассажирских самолетов: учебное пособие / А.Д. Припадчев, Н.З. Султанов, Т.Н. Шаталова, О.А. Тихонова. - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2009. - 127 с. - ISBN 978-5-7410-0876-8.
5. Припадчев, А.Д. Методы практической аэродинамики при автоматизированном проектировании системы несущих поверхностей летательного аппарата: учебное пособие / А.Д. Припадчев, А.А. Горбунов. - Оренбург: ОГУ, 2015. - 145 с. - ISBN 978-5-7410-1479-0.
6. Припадчев, А.Д. Основы программирования фрезерной обработки деталей на станках с ЧПУ в системе "Sinumerik": учебное пособие / А.Д. Припадчев, А.Н. Поляков, А.Н. Гончаров, А.И. Сердюк. - Оренбург: ОГУ, 2015. - 198 с. - ISBN 978-5-4417-0444-4.
7. Припадчев, А.Д. Технология выполнения паяных соединений: учебное пособие / А.Д. Припадчев, Н.З. Султанов, А.А. Горбунов. - Оренбург: ОГУ, 2015. - 133 с. - ISBN 978-5-7410-1478-3.
8. Припадчев, А.Д. Аэродинамика элементов летательных аппаратов: учебное пособие / А.Д. Припадчев, А.А. Горбунов. - Оренбург: ОГУ, 2016. - 111 с.
9. Припадчев, А.Д. Исследовательская деятельность в выпускных квалификационных работах: учебное пособие / А.Д. Припадчев, И.С. Быкова, В.Д. Проскурин, А.А. Горбунов. - Оренбург: ОГУ, 2016. - 176 с.
10. Припадчев, А.Д. Оценка стоимости научно-исследовательских работ в авиастроении: учебное пособие / А.Д. Припадчев, А.А. Горбунов. - Оренбург: ОГУ, 2016. - 130 с. - ISBN 978-5-7410-1653-4.
11. Горбунов, А.А. Автоматизированные методы обработки результатов эксперимента [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлениям подготовки 24.03.04 Авиастроение и 24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика / А.А. Горбунов, А.Д. Припадчев; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург: ОГУ. - 2016. - ISBN 978-5-7410-1599-5. - 97 с- Загл. с тит. экрана.
12. Горбунов, А.А. Аэродинамика элементов летательных аппаратов [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлениям

подготовки 24.03.04 Авиастроение и 24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика / А.А. Горбунов, А. Д. Припадчев; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ. - 2016. - 111 с- Загл. с тит. экрана.

13. Припадчев, А.Д. Моделирование устойчивости и управляемости летательными аппаратами [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлению подготовки 24.04.04 Авиастроение / А.Д. Припадчев, А.А. Горбунов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ. - 2016. - 119 с- Загл. с тит. экрана.

14. Припадчев, А.Д. Оценка стоимости научно-исследовательских работ в авиастроении [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлениям подготовки 24.04.04 Авиастроение / А.Д. Припадчев, А.А. Горбунов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург: ОГУ. - 2016. - ISBN 978-5-7410-1653-4. - 130 с- Загл. с тит. экрана.

15. Припадчев, А.Д. Системный анализ и автоматизированное проектирование летательных аппаратов [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлению подготовки 24.04.01 Ракетные комплексы и космонавтика / А.Д. Припадчев, А.А. Горбунов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург: ОГУ. - 2016. - 105 с- Загл. с тит. экрана.

16. Горбунов, А.А. Аэродинамика управляющих поверхностей [Электронный ресурс]: электронный курс лекций / А.А. Горбунов, А.Д. Припадчев; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург: ОГУ. - 2017. - 4 с- Загл. с тит. экрана.

17. Горбунов, А.А. Аэродинамика управляющих поверхностей летательного аппарата [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлениям подготовки 24.04.04 Авиастроение и 24.04.01 Ракетные комплексы и космонавтика / А.А. Горбунов, А.Д. Припадчев; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург: ОГУ. - 2017. - 96 с- Загл. с тит. экрана.

18. Горбунов, А.А. Динамика взлета и посадки летательного аппарата [Электронный ресурс]: учебное пособие для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 24.03.04 Авиастроение / А.А. Горбунов, А.Д. Припадчев; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург: ОГУ. - 2017. - 101 с- Загл. с тит. экрана.

19. Припадчев, А.Д. Аэродинамические исследования корпусов и органов стабилизации летательных аппаратов [Электронный ресурс]: учебное пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 24.04.04 Авиастроение и 24.04.01 Ракетные комплексы и космонавтика / А.Д. Припадчев, А.А. Горбунов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург: ОГУ. - 2017. - 94 с- Загл. с тит. экрана.

20. Припадчев, А.Д. Технология сборки конструкций летательного аппарата [Электронный ресурс]: электронный курс лекций / А.Д. Припадчев, А.А. Горбунов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ. - 2017. - 4 с- Загл. с тит. экрана.

21. Исследовательская деятельность в выпускных квалификационных работах [Текст]: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлению подготовки 24.03.04 Авиастроение / [А.Д. Припадчев и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург: ОГУ, 2018. - 176 с.: ил.; 4,69 печ. л. - (Новые кадры для оборонно-промышленного комплекса). - Библиогр.: с. 177. - ISBN 978-5-7410-1925-2.Содержание

22. Проскурин, В.Д. Повреждения материалов и конструкций летательных аппаратов [Электронный ресурс]: электронный курс лекций / В.Д. Проскурин; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ. - 2017. - 5 с- Загл. с тит. экрана.

## **5.2 Интернет-ресурсы**

1. [www.rekord-eng.com](http://www.rekord-eng.com) – сайт ООО «Рекорд-инжиниринг». Разработка систем автоматизации технологических процессов производства.
2. [www.sapr.ru](http://www.sapr.ru) – Web – сервер журнала САПР и графика
3. [www.книат.рф/](http://www.книат.рф/) - сайт Открытого Акционерного Общества «Технопарк промышленных технологий «Инновационно-технологический центр «КНИАТ» (ОАО «КНИАТ») (ранее Казанский НИИ авиационной технологии)
4. [www.niat.ru/](http://www.niat.ru/) сайт ОАО «НИАТ» (Национальный институт авиационных технологий).

## **5.3 Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий**

1. Система MathCad – используется для выполнения расчетов при планировании экспериментов и математического моделирования исследуемых объектов.
2. Операционная система Microsoft Windows.
3. САПР Autodesk Inventor – используется для разработки чертежей и схем научно-исследовательского оборудования, образцов, приспособлений и т.п.
4. CoDeSys — инструментальный программный комплекс промышленной автоматизации.
5. Open Office/Libre Office – свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.

## **6 Материально-техническое обеспечение практики**

При проведении научно-исследовательской работы в лабораториях кафедр Аэрокосмического института ОГУ материально-техническим обеспечением служит:

- вычислительная техника и периферийное оборудование компьютерного класса кафедры летательных аппаратов.

- учебно-исследовательское оборудование и приборы лабораторий кафедры, а именно, испытательные установки лаборатории 9304, стенд для статических испытаний агрегатов и разрывная машина в лаборатории 9303, исследовательское оборудование лаборатории 9403, аэродинамическая труба с 3D принтером и сканером 9201, лаборатория термодинамики 9305.

При проведении научно-исследовательской работы в период практики на предприятии материально-техническим обеспечением и объектом исследований является автоматизированное технологическое оборудование производственных подразделений, отдела испытаний, центральной заводской лаборатории, лаборатории сварки, отдела главного технолога.