

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра летательных аппаратов

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

«М.2.В.П.3 Преддипломная практика»

Вид производственная практика
учебная, производственная

Тип преддипломная практика

Способ проведения стационарная, выездная
стационарная практика, выездная практика

Форма дискретная по видам практик
непрерывная, дискретная

Уровень высшего образования

МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки

24.04.01 Ракетные комплексы и космонавтика
(код и наименование направления подготовки)

Проектирование и производство летательных аппаратов
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академической магистратуры

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Год набора 2018

1271860

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. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству от АКИ

личная подпись

А.М. Черноусова

расшифровка подписи

№ регистрации 59157

© 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-производственной деятельности в области автоматизированного проектирования и производства ракетно-космической 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-производственных работ.
- приобретение опыта самостоятельной профессиональной деятельности при выборе и освоении проблемно-ориентированных методов исследования, современного научно-исследовательского и испытательного оборудования и приборов.

Задачи:

- изучение и анализ научно-технической и патентной информации по автоматизации производства ЛА в соответствии с темой ВКР;
- практическое освоение методов проведения научно-исследовательских, научно-производственных, экспериментальных и испытательных работ;
- изучение правил эксплуатации экспериментального, испытательного, измерительного и исследовательского оборудования;
- практическое применение методов планирования экспериментов, статистической обработки и анализа результатов экспериментов;
- изучение и разработка физических и математических моделей технологических процессов, применяемых при комплексной автоматизации производства ЛА;
- 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
Знать: - основы систем автоматизированного проектирования - AutoCAD, Компас, Catia V5, SolidWorks, Salome, основы эксплуатации ракетно-космической техники Уметь: - 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 Владеть: - оформлением и выпуском компоновочных чертежей, кинематических схем, схем размещения нагрузки, топлива, базирования ЛА	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

Планируемые результаты обучения по практике, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<u>Знать:</u> - 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, массо-габаритных характеристик и выработка предложений по их минимизации). <u>Уметь:</u> - 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; CAE-методы расчетов трехмерных вязких течений – проведение поверочных расчетов конструкций и их оптимизация; CAD-методы трехмерного твердотельного моделирования) <u>Владеть:</u> - анализом отечественного и зарубежного опыта разработки и эксплуатации аналогичных изделий	ПК-1 способностью собирать, обрабатывать, анализировать, и обобщать научно - техническую информацию, передовой отечественный и зарубежный опыт в области ракетно-космической техники и технологии
<u>Знать:</u> - 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; - основы теории проведения измерений при экспериментальных работах: инструменты контроля качества; определение ограничивающих факторов; выявление критерия для оценки результатов исследования; - технологию информационной поддержки жизненного цикла изделия: CALS технологии; CAD, CAM, CAE системы. <u>Уметь:</u> - читать и понимать техническую документацию на английском языке; - применять инструментарий: пользоваться стандартными пакетами прикладных программ при проведении расчетных, конструкторских и проектировочных работ, графического оформления проекта (КОМПАС, NX, CATIA, ADEM). <u>Владеть:</u> - разработкой мероприятий по устранению замечаний и недостатков, выявленных по результатам стендовых испытаний: выработка стратегии; выбор критерия оптимизации; проверка на адекватность модели исследуемой системы; - анализ результатов предыдущих работ и материалов по результатам наземных и летных испытаний: определение областей эффективного применения; декомпозиция; патентное исследование; аналитический обзор в предметной области.	ПК-2 способностью и готовностью с помощью компьютерной техники планировать и проводить научные эксперименты, обрабатывать, анализировать и оценивать результаты исследований; способностью с помощью компьютерной техники обрабатывать анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию
<u>Знать:</u>	ПК-3 способностью

Планируемые результаты обучения по практике, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
- аксиомы статики, динамики, стержневые системы, статически определимые балки, рамы и их расчет на прочность и жесткость с учетом свойств конструкционных материалов Уметь: - 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 Владеть: - основами проведения расчетов агрегатов и узлов на прочность, кинематических расчетов узлов, проверки и приведение в соответствие разрабатываемых конструкций требованиям технологии опытного и серийного производства	принимать участие в фундаментальных и прикладных исследованиях по решению проблем, возникающих при проектировании и опытно-конструкторских разработках
Знать: - основы теории измерений при экспериментальных работах; - технические характеристики оборудования, используемого для эксперимента; - требования охраны труда, промышленной и экологической безопасности Уметь: - применять методический аппарат и технологии конструирования систем и агрегатов ЛА; - применять методики расчета узлов и агрегатов на прочность; - пользоваться стандартными пакетами прикладных программ при проведении расчетных, конструкторских и проектных работ, графического оформления проекта, исследований Владеть: - разработкой программ и методик испытаний на стендах; - разработкой технического задания на проектирование и постройку стендов для проведения экспериментальных исследований; - оптимизацией программы и методики испытаний с целью экономии материальных и трудовых ресурсов; - анализом материалов по результатам испытаний	ПК-4 способностью проводить научные исследования по отдельным разделам (заданиям) научной работы в качестве ответственного исполнителя или совместно с научным руководителем
Знать: - назначение, внешние формы и параметры ЛА его узлов, отсеков и агрегатов; - требования к конструкции ЛА и отдельным его узлам, отсекам и агрегатам; Уметь: - анализировать работу агрегатов ЛА под нагрузкой; - анализировать и проводить сравнительную оценку различных конструктивно-силовых схем агрегатов ЛА; Владеть: - методологией оптимизации конструкций основных узлов, отсеков и агрегатов ЛА.	ПК-5 способностью и готовностью разрабатывать математические модели, описывающие процессы, происходящие в разрабатываемых ракетно-космических комплексах, выбирает методы их решений и анализировать полученные результаты
Знать: - базовые принципы алгоритмизации и программирования, включая: понятие алгоритма и его свойств, основные структуры алгоритмов, логические основы алгоритмизации, историю и классификация языков программирования Уметь: - реализовывать различные алгоритмические конструкции, включая: линейные, разветвляющиеся и циклические алгоритмы	ПК-6 способностью и готовностью применить на практике алгоритмические языки, уметь разрабатывать и отлаживать программы

Планируемые результаты обучения по практике, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<u>Владеть:</u> - навыками использования ЭВМ в качестве инструмента для исполнения разрабатываемых алгоритмов различной конструкции	
<u>Знать:</u> - действующие нагрузки и работу конструкции под нагрузкой; - назначение и конструкции элементов и узлов агрегатов, и систем ЛА; - возможные пути удовлетворения требований к элементам конструкции, а также примеры применения различных вариантов конструкций; <u>Уметь:</u> - формулировать требования к конструкции ЛА (агрегата) и определять рациональные пути их реализации в конструкциях ЛА различного назначения. <u>Владеть:</u> - ракетно-космической терминологией.	ПК-7 способностью проводить объемно массовый анализ, разрабатываемых изделий, обеспечивая получение оптимальных эксплуатационных характеристик при минимальной стоимости изделия
<u>Знать:</u> - основные сведения о механических, тепловых, электромагнитных и специальных свойствах конструкционных материалов; - технологию конструкционных материалов, методы производства, обработки, характеристики технологичности; - основы технологии производства и эксплуатации ЛА. <u>Уметь:</u> - применять рекомендуемые справочные материалы и ограничительные сортаменты по конструкционным материалам, стандартизованным изделиям, смазкам, топливам, рабочим жидкостям; - использовать имеющиеся базы данных при конструировании деталей и узлов ЛА; - читать и понимать техническую литературу на английском языке <u>Владеть:</u> - подготовкой и обработкой исходных данных для разработки технического на агрегаты и системы; - основами контроля патентной чистоты разрабатываемых конструкций	ПК-8 способностью изучать и анализировать современную научно-техническую литературу с целью получения информации о разработках новейших конструкционных материалов, отвечающих требованиям ракетно-космической техники
<u>Знать:</u> - основы проектирования (методологию, этапы, общее 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») <u>Уметь:</u> - 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 <u>Владеть:</u> - разработкой проектной (эскизы, раб. чертежи), конструкторской документацией на опытные образцы, изготавливаемые и испытываемые при выполнении теоретических и экспериментальных исследований	ПК-9 способностью разрабатывать компоновку объектов ракетно-космической техники, обеспечивающую выполнение целевых функций, стоящих перед изделием
<u>Знать:</u> - основы проектирования, конструирования (КСС; оперение; корпус, управление ЛА) и производства ЛА, основы ракетно-космической техники	ПК-10 способностью разрабатывать конструктивно силовую схему изделия, обеспечивающую

Планируемые результаты обучения по практике, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Уметь: - работать в информационно-коммуникационном пространстве, проводить компьютерное моделирование, расчеты с использованием программных средств общего (AutoCAD, Компас) и специального назначения (Catia V5) Владеть: - созданием структурных и конструктивно-компоновочных схем с использованием современных систем автоматизированного проектирования (Catia V5, SolidWorks, Salome)	максимальную прочность и надежность конструкции при минимальной массе и стоимости
Знать: - технологии информационной поддержки жизненного цикла изделия; - основы систем автоматизированного проектирования; - основные положения стандартов единых систем конструкторской и технологической документации Уметь: - 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 Владеть: - 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	ПК-11 способностью использовать в проектной работе стандартные пакеты для электронно-вычислительных машин, повышающие производительность труда и качество разработок
Знать: - основы систем автоматизированного проектирования ракетостроения; - нормативно-техническую документацию: нормативно-техническая документация по проектированию и созданию ЛА; - технические требования, предъявляемые к разрабатываемым конструкциям Уметь: - применять методический аппарат включающий элементы методов исследования, гипотезу, объект, предмет, задачи по проектированию ЛА; - читать и понимать техническую документацию на английском языке. Владеть: - обеспечением аргументированной защиты разработанных узлов, агрегатов, систем и комплексов.	ПК-15 способностью собирать, обрабатывать, анализировать, и обобщать научно-техническую информацию, передовой отечественный и зарубежный опыт в области техники и технологии
Знать: - основы расчета на прочность и жесткость, основы проектирования, конструирования и производства ЛА Уметь: - применять инструментарий: пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации; пользоваться стандартными пакетами прикладных программ при проведении расчетных, конструкторских и проектировочных работ Владеть:	ПК-16 способностью принимать участие в фундаментальных и прикладных исследованиях по решению проблем, возникающих при изготовлении объектов ракетно-космической техники

Планируемые результаты обучения по практике, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
- основами по подготовки и обработки исходных данных для разработки технического задания на агрегаты и системы	
Знать: - 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.; Уметь: - пользоваться специальной и нормативной литературой, справочниками Владеть: - 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.;	ПК-17 способностью проводить научные исследования в области технологии, в качестве ответственного исполнителя или совместно с научным руководителем
Знать: - 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 Уметь: - применять методический аппарат и технологии конструирования систем и агрегатов ЛА Владеть: - проведением расчетов агрегатов и узлов на прочность, надежность	ПК-18 способностью разрабатывает математические модели, описывающие технологические процессы, происходящие при изготовлении изделий ракетно-космических комплексов, находить методы их решений и анализировать полученные результаты
Знать: - Основы технологии производства: формирование свойств 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; - 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. Уметь: - использовать имеющиеся базы данных при конструировании деталей, узлов: производственная технологичность; качественные показатели технологичности конструкции; количественные показатели технологичности конструкции; ЕСКД Владеть: - проверкой и приведением разрабатываемых конструкций в соответствие требованиям стандартов: требования к геометрическим параметрам сборочных единиц; точность увязки сопрягаемых	ПК-19 способностью и готовностью разрабатывать и отлаживать программы, применяемые в станках с числовым программным управлением

Планируемые результаты обучения по практике, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
поверхностей; применение системы допусков и посадок; принцип использования общих жестких носителей; компенсация погрешностей.	

4 Трудоемкость и содержание практики

4.1 Трудоемкость практики

Общая трудоемкость практики составляет 12 зачетных единиц (432 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	4 семестр	всего
Общая трудоёмкость	432	432
Контактная работа:	25,25	25,25
Консультации	5	5
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	20	20
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Самостоятельная работа:	406,75	406,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	диф. зач.	

4.2 Содержание практики

№ 1 Организационный этап

Оформление документов, инструктаж по технике безопасности

№ 2 Подготовительный этап

Формирование программы исследований, подготовка экспериментальной и вычислительной техники, планирование экспериментов, практическое освоение методов выполнения экспериментов

№ 3 Экспериментальный этап

Проведение физических и вычислительных экспериментов, статистическая обработка и анализ результатов отдельных экспериментов, уточнение входных параметров и условий экспериментов

№ 4 Заключительный

Подведение итогов преддипломной практики, статистическая обработка результатов экспериментов и исследований, оформление отчета по практике

Преддипломная практика осуществляется в форме проведения реального исследовательского проекта, выполняемого обучающимся в рамках утвержденной темы научного исследования по направлению обучения и темы ВКР с учетом интересов и возможностей подразделений, в которых она проводится.

Тема исследовательского проекта может быть определена как самостоятельная часть научно-исследовательской работы, выполняемой в рамках научного направления выпускающей кафедры летательных аппаратов.

Содержание преддипломной практики определяется руководителями программ подготовки магистров на основе ФГОС ВО и отражается в индивидуальном задании на преддипломную практику.

Работа обучающегося в период преддипломной практики организуется в соответствии с логикой работы над ВКР: выбор темы, определение проблемы, объекта и предмета исследования; формулирование цели и задач исследования; научной новизны; теоретический анализ литературы и исследований по проблеме, подбор необходимых источников по теме (патентные материалы, научные отчеты, техническая документация и др.); составление библиографии; формулирование рабочей гипотезы; выбор базы проведения исследования; определение комплекса методов исследования; проведение констатирующего эксперимента; анализ экспериментальных данных; оформление результатов

исследования. Магистранты работают с первоисточниками, монографиями, авторефератами и диссертационными исследованиями, консультируются с научным руководителем и преподавателями.

За время практики обучающийся должен сформулировать в окончательном виде тему ВКР по профилю своего направления подготовки из числа актуальных научных проблем, разрабатываемых в подразделении, и согласовать ее с руководителем программы подготовки магистров.

Важной составляющей содержания преддипломной практики являются сбор и обработка фактического материала и статистических данных, анализ соответствующих теме характеристик организации, где обучающийся магистратуры проходит преддипломной практики и собирается внедрять или апробировать полученные в ВКР результаты.

Деятельность обучающегося в период преддипломной практики предусматривает несколько этапов работ:

- составление рабочего плана и графика выполнения исследования;
- проведение физического или вычислительного эксперимента или изучение принципов работы технологического оборудования, являющегося ключевым элементом ВКР;
- обработка результатов проведенных исследований, статистический анализ, построение математических моделей, составление таблиц, графиков.

Рабочий план выполняемого исследования составляется обучающимся под руководством руководителя ВКР. Рабочий план состоит из перечня работ, логически связанных в принятой последовательности их выполнения. Примерный вид рабочего плана приведен в приложении А. График исследования определяет конкретные сроки выполнения этих работ (приложение Б).

При проведении преддипломной практики в условиях производственных подразделений предприятия условия для выполнения физических и вычислительных экспериментов могут отсутствовать. В этом случае в качестве основной задачей преддипломной практики планируется выполнение анализа производственных процессов с точки зрения необходимости и возможности их автоматизации, изучение проблемных вопросов производства ЛА. Основными этапами работы будут:

- составление рабочего плана и графика выполнения исследования;
- изучение производственных и технологических процессов, выявление проблем, связанных с комплексной автоматизацией, уточнение выбранной темы исследования, определение путей повышения эффективности производства, изучение нормативно-технической и технологической документации;
- анализ и обработка полученной информации, построение математических моделей процессов на основе полученной статистической информации, составление таблиц, графиков.

В процессе преддипломной практики у обучающегося должны сформироваться навыки выполнения исследований, а именно:

- знание основных положений методологии научного исследования и умение применить их при работе над выбранной темой ВКР;
- умение использовать современные методы сбора, анализа и обработки научной информации;
- умение изложить научные знания по проблеме исследования в виде отчетов, публикаций докладов.

В результате прохождения практики обучающийся должен:

- овладеть методами самостоятельного планирования и проведения научных исследований;
- формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности;
- выбирать необходимые методы исследований, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования;
- обрабатывать полученные результаты и проводить их анализ;
- представлять итоги проделанной работы, полученные в результате прохождения преддипломной практики, в виде рефератов (обзор литературы), статей;
- овладеть методами презентации научных результатов на научных семинарах и конференциях с привлечением современных технических средств.

По итогам практики обучающийся предоставляет на кафедру:

- письменный отчет в виде отдельных разделов ВКР;
- текст подготовленной статьи по теме ВКР.

Место проведения преддипломной практики: промышленные предприятия, научно-исследовательские организации и учреждения, где возможно изучение материалов, связанных с те-

мой ВКР. Основными базами преддипломной практики обучающихся по направлению подготовки 24.04.01 Ракетные комплексы и космонавтика:

- АО «ПО «Стрела»;
- Филиал ВПК «НПО машиностроения» - КБ «Орион»;
- ГНЦ ФГУП «Центр Келдыша»;
- ФГУП «ФЦДТ «Союз»;
- ФГУП «ЦЭНКИ» - КЦ «Южный»;
- ООО «НИК»;
- АО «ГосМКБ «Радуга» имени А.Я. Березняка»;
- кафедра летательных аппаратов и другие кафедры Аэрокосмического института ОГУ.

Форма проведения преддипломной практики – производственная и лабораторная. Состав и комплектность экспериментального и компьютерного оборудования лаборатории определяется научным руководителем совместно с обучающимся в соответствии с тематикой проводимых исследований и ВКР.

На зачете обучающийся представляет научному руководителю письменный отчет по преддипломной практике и защищает полученные результаты и выводы по проведенным исследованиям, контроль, осуществляется научным руководителем отдельно в форме дифференцированных зачетов с оценкой по четырёхпольной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Защита проводится в виде доклада с компьютерной презентацией по содержанию отчета с последующими ответами на вопросы. Продолжительность доклада от 5 до 7 минут. На защите могут присутствовать другие студенты.

Аттестация по итогам преддипломной практики проводится на последней неделе срока практики.

По результатам преддипломной практики обучающиеся представляют подготовленные ими к печати статьи, готовят выступления на научные и научно-практические конференции и семинары.

В процессе оформления документации обучающийся должен обратить внимание на правильность оформления документов:

- индивидуальный план обучающегося должен иметь отметку о выполнении запланированной работы;

- отчет по преддипломной практики должен иметь описание проделанной работы;
- самооценку о прохождении преддипломной практики;
- выводы и предложения по организации преддипломной практики и подпись обучающегося.

Все документы должны быть оформлены в соответствии с действующим стандартом СТО 02069024.101-2015 «Работы студенческие. Общие требования и правила оформления» и представлены в виде брошюры с титульным листом (приложение Г и Е).

Отчет по преддипломной практики хранится в архиве кафедры летательных аппаратов в течение установленного срока.

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 Авиационное 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 Авиационное / [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 – сайт ООО «Рекорд-инжиниринг». Разработка систем автоматизации технологических процессов производства.

2. www.sapr.ru – Web – сервер журнала САПР и графика

3. 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/ 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.