

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра летательных аппаратов

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

«М.2.В.У.1 Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков»

Вид учебная практика
учебная, производственная

Тип практика по получению первичных профессиональных умений и навыков

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)

Стартовые комплексы и пусковые установки
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академической магистратуры

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Год набора 2018

1271952

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 55926

© Припадчев А.Д., 2018
© ОГУ, 2018

1 Цели и задачи освоения практики

Цель (цели) практики:

- закрепление и расширение теоретических знаний, полученных студентами по изученным дисциплинам и приобретение практических навыков самостоятельной работы в соответствии с направлением подготовки студентов.

Задачи:

- усвоение профессиональной терминологии и производственных понятий;
- ознакомление с конструкторскими и технологическими документами;
- ознакомление с основными обязанностями мастера участка, инженера-технолога и инженера-конструктора;
- ознакомление со структурой и функционированием технологической системы на уровне рабочих мест;
- ознакомление с организационной структурой современного предприятия, техникой безопасности и охраной труда на производстве.

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
Знать: - 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	ПК-1 способностью собирать, обрабатывать, анализировать, и обобщать научно - техническую информацию, передовой отечественный и зарубежный опыт в области ракетно-космической техники и технологии

Планируемые результаты обучения по практике, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
минимизации). Уметь: - 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) Владеть: - анализом отечественного и зарубежного опыта разработки и эксплуатации аналогичных изделий	
Знать: - 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. Уметь: - 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). Владеть: - 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
Знать: - 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	ПК-3 способностью принимать участие в фундаментальных и прикладных исследованиях по решению проблем, возникающих при проектировании и опытно-конструкторских разработках

Планируемые результаты обучения по практике, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
опытного и серийного производства	
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 проектировочных 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 Владеть: - навыками использования ЭВМ в качестве инструмента для исполнения разрабатываемых алгоритмов различной конструкции	ПК-6 способностью и готовностью применить на практике алгоритмические языки, уметь разрабатывать и отлаживать программы

4 Трудоемкость и содержание практики

4.1 Трудоемкость практики

Общая трудоемкость практики составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	4 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	4 семестр	всего
Контактная работа:	24,25	24,25
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	24	24
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Самостоятельная работа:	83,75	83,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	диф. зач.	

4.2 Содержание практики

№ 1 Подготовительный этап

Инструктаж по технике безопасности. Производственный инструктаж.

№ 2 Производственно-исследовательский этап

Выполнение научно-исследовательских и производственных заданий

№ 3 Обработка и анализ полученной информации

Обработка и систематизация фактического и литературного материала

№ 4 Подготовка отчета по практике

Первый и второй раздел ВКР

Содержание учебной практики составляет исследование следующих вопросов:

- место учебной практики, наименование цеха, организационная структура цеха;
- вид работы, выполняемой обучающимся в период учебной практики;
- технологическое оборудование, изученное в период учебной практики;
- инструменты и технологическая оснастка, применяемая в цехе;
- конструкционные материалы, применяемые для изготовления изделий;
- меры безопасности труда при работе на производственном оборудовании, требования к спецодежде и индивидуальным средствам защиты.

Место проведения учебной практики: промышленные предприятия, научно-исследовательские организации и учреждения, где возможно изучение материалов, связанных с темой ВКР. Основными базами практики обучающегося 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.

Учебная практика проводится в производственных цехах предприятия на рабочих местах, которые определяет представитель предприятия по согласованию с руководителем учебной практики от университета. Основные сведения о производстве и структуре предприятия обучающиеся получают на лекциях и экскурсиях, проводимых специалистами предприятия, при изучении конструкторской и технологической документации, в процессе консультаций с руководителем учебной практики от предприятия. Приобретение умений и навыков по одной из рабочих профессий и изучение основных технических и технологических вопросов осуществляется при выполнении производственных заданий.

Форма проведения учебной 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.

В процессе прохождения учебной практики должны применяться следующие научно-исследовательские и научно-производственные технологии: наблюдение, беседа, сбор, первичная об-

работка, систематизация и анализ материалов, описание полученного на практике опыта в отчете по практике. Технологии критического мышления, исследовательского обучения; коллективно-мыслительной деятельности; экспертная технология. В ходе учебной практики постоянно осуществляется самостоятельная познавательная деятельность обучающегося как интерактивная образовательная технология.

На зачете обучающийся представляет научному руководителю письменный отчет по учебной 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 обучающиеся.

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

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

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

- отчет по учебной практике должен иметь описание проделанной работы;

- самооценку о прохождении учебной практики;

- выводы и предложения по организации учебной 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 учебной практике 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 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.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.

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 учебной практики 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