Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра летательных аппаратов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

«Б2.П.В.П.1 Научно-исследовательская работа»

Вид производственная практика
учебная, производственная

Тип научно-исследовательская работа

Форма дискретная по периодам проведения 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)

Квалификация
Магистр

Форма обучения
Очная

Год набора 2025

2217992

2217992

Рабочая программа практики «*Б2.П.В.П.1 Научно-исследовательская работа*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

летательных аппаратов
наименование кафедры

протокол № 7 от "07" февраля 2025 г.

Заведующий кафедрой
летательных аппаратов _____ А.Д. Припадчев
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
Доцент кафедры летательных аппаратов _____ И.С. Калинина
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
24.04.01 Ракетные комплексы и космонавтика _____ А.Д. Припадчев
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Научный руководитель магистерской программы _____ А.Д. Припадчев
личная подпись *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
_____ С. А. Биктимирова
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству от АКИ
_____ А.М. Черноусова
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Калинина И.С., 2025
© ОГУ, 2025

2

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 реализуется в форме практической подготовки.

Практика относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока П «Практика»

Пререквизиты практики: *Б1.Д.Б.5 Современные проблемы ракетостроения*

Постреквизиты практики: *Отсутствуют*

3 Планируемые результаты обучения при прохождении практики

Процесс изучения практики направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1-В-1 Знать методики поиска, сбора и обработки информации; - актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; - метод системного анализа	**Знать:** - методики поиска, сбора и обработки информации **Уметь:**

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
	УК-1-В-2 Уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации; - осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; - применять системный подход для решения поставленных задач УК-1-В-3 Владеть методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; - методикой системного подхода для решения поставленных задач	- применять методики поиска, сбора и обработки информации **Владеть:** - методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2-В-1 Знать виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; -основные методы оценки разных способов решения задач; - действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность УК-2-В-2 Уметь проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; - анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов; - использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности УК-2-В-3 Владеть методиками разработки цели и задач проекта; - методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; - навыками работы с нормативно-правовой документацией	**Знать:** - виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач в рамках действующего законодательства **Уметь:** - проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения **Владеть:** - методиками разработки цели и задач проекта ЛА
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3-В-1 Знать основные приемы и нормы социального взаимодействия; - основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии УК-3-В-2 Уметь устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; - применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды УК-3-В-3 Владеть простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде	**Знать:** - основные приемы и нормы социального взаимодействия **Уметь:** - устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе **Владеть:** - методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на	УК-4-В-1 Знать принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках; - правила	**Знать:** - принципы построения устного и письменного высказывания на русском и

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	и закономерности деловой устной и письменной коммуникации УК-4-В-2 Уметь применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках УК-4-В-3 Владеть навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; - навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках; - методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках	иностранном языках **Уметь:** - применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах **Владеть:** - навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5-В-1 Знать закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте УК-5-В-2 Уметь понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах УК-5-В-3 Владеть простейшими методами адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах; - навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения	**Знать:** - закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур **Уметь:** - понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом контексте **Владеть:** - простейшими методами адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, контексте
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6-В-1 Знать основные приемы эффективного управления собственным временем; - основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни УК-6-В-2 Уметь эффективно планировать и контролировать собственное время; - использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения УК-6-В-3 Владеть методами управления собственным временем; - технологиями приобретения, использования и обновления социо-культурных и профессиональных знаний, умений и навыков; - методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни	**Знать:** - основные приемы эффективного управления собственным временем **Уметь:** - эффективно планировать и контролировать собственное время **Владеть:** - методами управления собственным временем
ПК*-1 Способен собирать, обрабатывать, анализировать, и обобщать научно - техническую информацию,	ПК*-1-В-1 Знать устройство ракет, взаимосвязь характеристик прочности и устойчивости с объектов РКТ с эксплуатационными нагрузками	**Знать:** - устройство ЛА в сочетании с эксплуатационными нагрузками

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
передовой отечественный и зарубежный опыт в области ракетно-космической техники и технологии	ПК*-1-В-2 Уметь разрабатывать расчётные схемы для определения рациональных конструктивно-компоновочных схем с заданным уровнем прочности и устойчивости ПК*-1-В-3 Владеть практическим опытом проведения расчётов на прочность, статическую и динамическую устойчивость	**Уметь:** - разрабатывать рациональные КСС схемы ЛА **Владеть:** - опытом проведения расчётов на прочность, статическую и динамическую устойчивость
ПК*-2 Способен и готов с помощью компьютерной техники планировать и проводить научные эксперименты, обрабатывать, анализировать и оценивать результаты исследований	ПК*-2-В-1 Знать основные методы планирования и проведения научных экспериментов ПК*-2-В-2 Уметь проводить научные эксперименты, обрабатывать, анализировать и оценивать результаты исследований ПК*-2-В-3 Владеть навыками проведения научных экспериментов, обрабатывать, анализировать и оценивать результаты исследований	**Знать:** - визуальные методы исследования. **Уметь:** - устанавливать причинно-следственные связи между явлениями, пространственные и временные рамки изучаемых процессов и явлений. **Владеть:** - методикой формирования условий при которых возможно осуществить эксперимент, обеспечивающий надежное практическое использование
ПК*-3 Способен принимать участие в фундаментальных и прикладных исследованиях по решению проблем, возникающих при проектировании и опытно-конструкторских разработках	ПК*-3-В-1 Знать нормативные документы по проведению научных исследований ПК*-3-В-2 Уметь грамотно составлять отчеты по научным исследованиям возникающих при проектировании и опытно-конструкторских разработках ПК*-3-В-3 Владеть навыками работы с интерактивными библиографическими базами данных, реферативными и электронными ресурсами	**Знать:** - нормативные документы по проведению научных исследований **Уметь:** - составлять отчеты по научным исследованиям **Владеть:** - навыками работы с интерактивными библиографическими базами данных, реферативными и электронными ресурсами
ПК*-4 Способен проводить научные исследования по отдельным разделам (заданиям) научной работы в качестве ответственного исполнителя или совместно с научным руководителем	ПК*-4-В-1 Знать нормативные документы по проведению научных исследований в качестве ответственного исполнителя или совместно с научным руководителем ПК*-4-В-2 Уметь грамотно составлять отчеты по научным исследованиям ПК*-4-В-3 Владеть навыками работы с библиографическими базами данных, реферативными и электронными ресурсами	**Знать:** - нормативные документы по проведению научных исследований **Уметь:** - составлять отчеты по научным исследованиям **Владеть:** - навыками работы с библиографическими базами данных, реферативными и электронными ресурсами
ПК*-5 Способен и готов разрабатывать	ПК*-5-В-1 Знать конструирование и проектирование летательных аппаратов,	**Знать:**

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
математические модели, описывающие процессы, происходящие в разрабатываемых ракетно-космических изделиях, выбирать методы их решений и анализировать полученные результаты	методы высокоточного математического моделирования, основные этапы проектирования летательных аппаратов и перечень работ, выполняемые в разрабатываемых ракетно-космических изделиях ПК*-5-В-2 Уметь применять методический аппарат, математические модели, описывающие процессы, происходящие в разрабатываемых ракетно-космических изделиях ПК*-5-В-3 Владеть разработкой трехмерных моделей летательного аппарата, его систем и агрегатов, внесение изменений в модели в разрабатываемых ракетно-космических изделиях	- назначение, внешние формы и параметры ЛА, узлов, отсеков и агрегатов **Уметь:** - анализировать работу агрегатов ЛА под нагрузкой **Владеть:** - методологией оптимизации конструкций основных узлов, отсеков и агрегатов ЛА.
ПК*-6 Способен и готов применить на практике алгоритмические языки, умеет разрабатывать и отлаживать программы	ПК*-6-В-1 Знать алгоритмические языки ПК*-6-В-2 Уметь применять на практике алгоритмические языки ПК*-6-В-3 Владеть отладкой программы	**Знать:** - алгоритмические языки **Уметь:** - применять на практике алгоритмические языки **Владеть:** - отладкой программы
ПК*-7 Способен проводить объемно- массовый анализ, разрабатываемых изделий, обеспечивая получение рациональных летно-технических характеристик при минимальной стоимости изделия	ПК*-7-В-1 Знать конструирование и проектирование летательных аппаратов: основные этапы в рамках весового проектирования летательных аппаратов ПК*-7-В-2 Уметь проводить объемно-массовый анализ, разрабатываемых изделий ПК*-7-В-3 Владеть навыками работы с ПО для обеспечивая получение рациональных летно-технических характеристик при минимальной стоимости изделия	**Знать:** - этапы конструирование и проектирование ЛА **Уметь:** - проводить объемномассовый анализ проектируемых ЛА **Владеть:** - навыками работы с ПО
ПК*-8 Способен изучать и анализировать современную научно-техническую литературу с целью получения информации о разработках новейших конструкционных материалов, отвечающих требованиям ракетно-космической техники	ПК*-8-В-1 Знать нормативные документы, относящиеся к современной научно-технической литературе ПК*-8-В-2 Уметь обрабатывать и анализировать научно- техническую информацию с целью получения информации о разработках новейших конструкционных материалов, отвечающих требованиям ракетно-космической техники ПК*-8-В-3 Владеть практическим опытом руководства с целью получения информации о разработках новейших конструкционных материалов	**Знать:** - методологию проектной деятельности **Уметь:** - разрабатывать техническую документацию в рамках программ **Владеть**: - разработкой документации программы обеспечения качества и системы менеджмента качества
ПК*-9 Способен разрабатывать компоновку изделий ракетно-космической техники	ПК*-9-В-1 Знать компоновку изделий ракетно-космической техники	**Знать:** - аэродинамическую, и внутреннюю компоновку ЛА **Уметь:**

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
	ПК*-9-В-2 Уметь применять на практике методы и способы компоновки изделий ракетно-космической техники ПК*-9-В-3 Владеть методами и способами компоновки ракетно-космической техники	- применять методы и способы компоновки ЛА **Владеть:** - методами и способами компоновки ЛА
ПК*-10 Способен разрабатывать конструктивно силовую схему изделия, обеспечивающую максимальную прочность и надежность конструкции при минимальной массе и стоимости	ПК*-10-В-1 Знать методы и способы конструирования деталей, агрегатов, систем с учетом конструктивно-силовой схемы изделия ПК*-10-В-2 Уметь выбирать конструктивно-силовую схему изделия, обеспечивающую максимальную прочность и надежность конструкции при минимальной массе и стоимости ПК*-10-В-3 Владеть навыками работы с основными конструкторскими системами автоматизации проектирования	**Знать:** - конструирование и проектирование ЛА: основные этапы проектирования ЛА и перечень работ, выполняемых на каждом из этапов **Уметь:** - применять методический аппарат по проектированию ЛА **Владеть:** - организация работ и разработка материалов по проекту
ПК*-11 Способен использовать в проектной работе стандартные пакеты для электронно-вычислительных машин, повышающие производительность труда и качество разработок	ПК*-11-В-1 Знать конструирование и проектирование летательных аппаратов: основные этапы проектирования летательных аппаратов и перечень работ, выполняемые в разрабатываемых ракетно-космических изделиях ПК*-11-В-2 Уметь применять методический аппарат, стандартные пакеты для электронно-вычислительных машин, повышающие производительность труда и качество разработок ПК*-11-В-3 Владеть разработкой моделей летательного аппарата, его систем и агрегатов	**Знать:** - основы САП. Основы технологии разработки программного обеспечения. **Уметь:** - применять методический аппарат по проектированию ЛА **Владеть:** - оформлением спецификации требований к программному обеспечению
ПК*-12 Способен собирать, обрабатывать, анализировать, и обобщать научно-техническую информацию, передовой отечественный и зарубежный опыт в области техники и технологии	ПК*-12-В-1 Знать конструирование и проектирование летательных аппаратов с учетом передового отечественного и зарубежного опыта в области техники и технологии ПК*-12-В-2 Уметь применять, обрабатывать, анализировать, и обобщать научно-техническую информацию, передовой отечественный и зарубежный опыт в области техники и технологии ПК*-12-В-3 Владеть логикой мышления в передовой отечественной и зарубежной области техники и технологии	**Знать:** - конструирование и проектирование ЛА с учетом передового отечественного и зарубежного опыта **Уметь:** - применять, обрабатывать, анализировать, и обобщать научнотехническую информацию **Владеть:** - логикой мышления в передовой отечественной и зарубежной области техники и технологии
ПК*-13 Способен принимать участие в фундаментальных и прикладных исследованиях по решению проблем, возникающих при разработке	ПК*-13-В-1 Знать организацию фундаментальных и прикладных исследований ПК*-13-В-2 Уметь решать проблемы, возникающие при разработке изделий ракетно-космической техники	**Знать:** - основы САП ракетостроения; - нормативнотехническую документацию: нормативно-техническая документация

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
изделий ракетно-космической техники	ПК*-13-В-3 Владеть навыками фундаментальных и прикладных исследований	по проектированию и созданию ЛА **Уметь:** - применять методический аппарат включающий элементы методов исследования, гипотезу, объект, предмет, задачи по проектированию ЛА; **Владеть:** - обеспечением аргументированной защиты разработанных узлов, агрегатов, систем и комплексов.
ПК*-14 Способен разрабатывать математические модели, описывающие технологические процессы, происходящие при изготовлении изделий ракетно-космических комплексов, находить методы их решений и анализировать полученные результаты	ПК*-14-В-1 Знать конструирование и проектирование летательных аппаратов: основные этапы проектирования летательных аппаратов и перечень работ, выполняемых на каждом из этапов ПК*-14-В-2 Уметь применять математические модели, описывающие технологические процессы, происходящие при изготовлении изделий ракетно-космических комплексов, находить методы их решений и анализировать полученные результаты ПК*-14-В-3 Владеть разработкой математических моделей летательного аппарата, его систем и агрегатов, внесение изменений в модели летательного аппарата, его систем и агрегатов	**Знать:** - тактико-техническое задание на изделие; 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.

4 Трудоемкость и содержание практики

4.1 Трудоемкость практики

Общая трудоемкость практики составляет 14 зачетных единиц (504 академических часа).
Практика проводится в 2, 3 семестрах.
Виды итогового контроля:
– 2 семестр: дифференцированный зачет;
– 3 семестр: дифференцированный зачет.

4.2 Содержание практики

Виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью и направленные на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций

Виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью и направленные на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций:

- участвует в составлении планов и программ научных исследований и экспериментов; участвует в проведении научных исследований по отдельным разделам (заданиям) научной работы в качестве ответственного исполнителя или совместно с научным руководителем; осуществляет программное и

информационно обеспечение проводимых научных исследований. Экспериментов, проектно-конструкторских и технологических разработок; разрабатывает, с учетом системного подхода, математические модели, описывающие процессы, происходящие в изделиях ракетно-космической техники; с использованием современных достижений науки и техники проводит анализ и обобщение результатов научно-исследовательских работ и экспериментов; определяет экономическую эффективность проводимых научно-исследовательских работ; готовит и участвует в проведении семинаров и научно-технических конференций, подготовке и редактировании научных публикаций;

- разрабатывает и руководит разработкой конструкций изделий ракетно-космической техники; проводит математическое моделирование задач оптимального проектирования ракет, систем жизнеобеспечения, стартовых комплексов и технологических процессов, экспериментальное моделирование ситуаций, возникающих при старте, выведении и полете ракет; определяет экономическую эффективность проводимых проектно-конструкторских работ; участвует в составлении планов и программ проектирования и конструирования изделий ракетно-космической техники;

- с использованием системного подхода к изготовлению изделий и, используя пакеты стандартных программ для электронно-вычислительных машин, разрабатывает технологический процесс изготовления изделий ракетно-космического комплекса; осуществляет контроль за качеством изготовления узлов, агрегатов и изделий ракетно-космического комплекса; - и т.п.

Этапы прохождения практики

№ 1 Постановка цели (2 сем.)

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.

№ 2 Теоретическая части исследования (2 сем.)

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.

№ 3 Экспериментальные исследования (3 сем.)

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

5 Формы отчетной документации по итогам практики

Научно-исследовательская работа выполняется магистрантом 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 12 научную и методическую постановку, а также знание и соблюдение магистрантом требований охраны труда и техники безопасности. Ответственность за качество организации научноисследовательской работы несут научный

руководитель магистерской программы и руководитель магистранта. 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 деятельностей в рамках грантов/хоз. договоров, осуществляемых на кафедре; - участие в решение 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; - 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 магистрантом совместно с руководителем составляется план научно-исследовательской работы. Основное содержание научно-исследовательской работы отражается в индивидуальном плане магистранта. 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 магистра после проведения очередной аттестации. Местом проведения научно-исследовательской работы являются учебные и научные лаборатории и компьютерные классы кафедр аэрокосмического института ОГУ, а также производственные подразделения базовых предприятий, заинтересованных во внедрении результатов научно-исследовательской работы. На выполнение научно-исследовательской работы каждому магистру разрабатывается график и индивидуальный план, разделы которого соответствуют тематике ВКР. В индивидуальный план научно-исследовательской работы включаются следующие виды и этапы деятельности обучающегося:

- изучение специальной литературы и научно-технической информации, анализ достижений отечественной и зарубежной науки и техники в области авиастроения, проектирования и производства ЛА;

- участие в проведении научных исследований или выполнении технических разработок;

- осуществление сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме ВКР;

- участие в стендовых и промышленных испытаниях опытных образцов проектируемых изделий и технологических процессов;

- составление отчетов по выполняемым исследованиям;

- подготовка докладов и выступлений на конференциях.

По окончании научно-исследовательской работы обучающий представляет на выпускающую кафедру отчет объемом от 15 до 20 страниц компьютерного текста с приложениями, в соответствии с индивидуальным заданием на практику, рисунок 1, рисунок 2 (при прохождении практики в 10 Профильной организации). 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).



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет» (ОГУ)

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ НА ПРАКТИКУ

Вид, тип практики_____

Обучающийся_____
(Фамилия, Имя, Отчество)

Курс _____

Факультет (филиал, институт)_____

Форма обучения _____

Направление подготовки (специальность)_____

_____

Содержание задания на практику (перечень подлежащих рассмотрению вопросов):

_____

_____

_____

_____

Дата выдачи задания_____

Руководитель практики от Университета_____ _____
подпись И.О. Фамилия

Согласовано:

Руководитель практики от Профильной организации[2] _____ _____
подпись И.О. Фамилия

Ознакомлен:

Обучающийся _____ _____
подпись И.О. Фамилия

Заключение руководителя о выполнении задания практики:

Руководитель практики от Университета_____ _____
подпись И.О. Фамилия

Рисунок 1 - Индивидуальное задание на практику

Рабочий график (план) проведения практики[4]

Вид, тип практики_____

Обучающийся_____
(Фамилия, Имя, Отчество)

Курс _____

Факультет (филиал, институт)_____

Форма обучения _____

Направление подготовки (специальность)_____

Место прохождения практики_____
наименование профильной организации

Срок прохождения практики: с _____ по _____

Руководитель практики от ОГУ_____
(ФИО, должность)

Руководитель практики от профильной организации _____
(ФИО, должность)

Дата (период)	Содержание и планируемые результаты практики

Руководитель практики от Университета_____
подпись И.О. Фамилия

Руководитель практики от Профильной организации _____ _____
подпись И.О. Фамилия

Рисунок 2 - Рабочий график (план) проведения практики (при прохождении практики в Профильной организации)

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

6.1 Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет, необходимых для проведения практики

1. 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.
2. 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.
3. 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.
4. 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.
5. 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.
6. 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.
7. Припадчев, А.Д. Аэродинамика элементов летательных аппаратов: учебное пособие / А.Д. Припадчев, А.А. Горбунов. - Оренбург: ОГУ, 2016. - 111 с.
8. 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.
9. 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.
10. Припадчев, А.Д. Сборочные процессы элементов летательных аппаратов: учебное пособие / А.Д. Припадчев, А.А. Горбунов; Оренбургский гос. ун-т. - Оренбург : ОГУ, 2017.
11. Припадчев А. Д., Горбунов А. А. Электронный курс лекций в презентациях "Технология сборки конструкций летательного аппарата", Регистрационный номер: 1460, зарегистрировано в УФЭР ОГУ, 2017.

12. Припадчев А. Д., Горбунов А. А. Электронный курс лекций в презентациях "Системный анализ сложных технических систем", Регистрационный номер: 1468, зарегистрировано в УФЭР ОГУ, 2017.

13. Припадчев, А.Д. AutoCopter 1.0 - автоматизированное проектирование мультикоптерной платформы. Свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ № 2018611056 Российская Федерация; правообладатель Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т".-№ 2017662395; заявл. 30.11.2017; зарегистрировано в реестре программ для ЭВМ 23.01.18.-1 с.

14. Припадчев, А.Д. Авиационные работы по внесению химических веществ на основе информационных технологий: монография / А.Д. Припадчев, А.А. Горбунов; Оренбургский гос. ун-т. - Оренбург: ОГУ, 2018.

15. Горбунов, А.А. Автоматизированный синтез проектных и конструкторских параметров крыла магистрального воздушного судна [Электронный ресурс]: монография / А. А. Горбунов, А. Д. Припадчев; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург: ОГУ. - 2018. - 195 с- Загл. с тит. экрана.

16. Горбунов, А.А. Аналитические методы расчета аэродинамических характеристик и коэффициентов летательного аппарата [Электронный ресурс]: электронный курс лекций / А.А. 15 Горбунов, А.Д. Припадчев, Я.В. Кондров; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. 12 бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург: ОГУ. - 2018. - 4 с- Загл. с тит. экрана.

17. Характеристики прямоточных воздушно-реактивных двигателей [Электронный ресурс]: учебное пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика и 24.03.04 Авиастроение / [Е.В. Осипов и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург: ОГУ. - 2018. - 128 с- Загл. с тит. экрана.

18. Припадчев, А. Д. Проектирование самолетов [Электронный ресурс] : компьютерный лабораторный практикум / А. Д. Припадчев, А. А. Горбунов, Я. В. Кондров; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ. - 2018. - 4 с- Загл. с тит. экрана.

19. Основы устройства летательных аппаратов [Электронный ресурс]: электронный курс лекций / 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. - 4 с- Загл. с тит. экрана.

20. Припадчев, А. Д. Проектирование воздушных судов [Электронный ресурс] : электронный курс лекций / А. Д. Припадчев, А. А. Горбунов, Я. В. Кондров; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ. - 2018. - 4 с- Загл. с тит. экрана.

21. 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.

22. 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

23. 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.

24. Программа отображения курса лекций по конструкции скоростных ЛА и особенностям их прочностных расчетов [Электронный ресурс]: свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ / Быкова И. С., Припадчев А. Д., Горбунов А. А.; правообладатель Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т".- № 2018612192заявл. 07.03.2018зарегистрировано в реестре программ для ЭВМ 23.04.2018. - 2018. - 1 с.

25. Программа отображения курса лекций по технической термодинамике [Электронный ресурс]: свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ / Быкова И. С., Припадчев А. Д., Горбунов А. А.; правообладатель Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т".- № 2018612193заявл. 07.03.2018зарегистрировано в реестре программ для ЭВМ 23.04.2018. - 2018. - 1 с.

26. Горбунов, А.А. Аэродинамика управляющих поверхностей летательного аппарата [Текст]: 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, 2018. - 96 с. : ил.; 2,93 печ. л. - (Новые кадры для оборонно-промышленного комплекса). - Библиогр.: с. 96-97. - ISBN 978-5-7410- 1916-0.Содержание

27. Горбунов, А.А. Методы практической аэродинамики при автоматизированном проектировании системы несущих поверхностей летательного аппарата [Текст]: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлению подготовки 24.04.01 16 Ракетные комплексы и космонавтика / А. А. Горбунов, А. Д. Припадчев; М-во образования и науки 13 Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. унт". - Оренбург: ОГУ, 2018. - 145 с.: ил.; 3,85 печ. л. - (Новые кадры для оборонно-промышленного комплекса). - Библиогр.: с. 135-137. - Прил.: с. 138-145. - ISBN 978-5-7410-1941-2.Содержание

28. Горбунов, А. А. Системный анализ в авиационном кластере [Электронный ресурс] : электронный курс лекций / А. А. Горбунов, А. Д. Припадчев, Я. В. Кондров; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ. - 2018. - 4 с- Загл. с тит. экрана.

29. Горбунов, А. А. Технология сборки металлических и композиционных конструкций летательного аппарата [Электронный ресурс] : электронный курс лекций / А. А. Горбунов, А. Д. Припадчев, Я. В. Кондров; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ. - 2018. - 4 с- Загл. с тит. экрана.

30. Припадчев, А.Д. Программа отображения курса лекций по основам устройства летательного аппарата [Электронный ресурс]: свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ / Припадчев А.Д., Горбунов А.А., Кондров Я.В.; правообладатель Федеральное гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т".- № 2018616218заявл. 15.06.2018зарегистрировано в реестре программ для ЭВМ 16.07.2018. - 2018. - 1 с.

31. www.ingener.info – сайт по автоматизации машиностроительного производства.

32. www.rekord-eng.com – сайт ООО «Рекорд-инжиниринг». Разработка систем автоматизации технологических процессов производства.

33. http://bigor.bmstu.ru/?cnt/?doc=MPSU/base.cou - гиперссылочный учебник «Микропроцессорные системы управления в робототехнике и мехатронике» Организация разработчик: Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана.

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

35. www.книат.рф/ - сайт Открытого Акционерного Общества «Технопарк промышленных технологий «Инновационно-технологический центр «КНИАТ» (ОАО «КНИАТ») (ранее Казанский НИИ авиационной технологии)

36. www.niat.ru/ сайт ОАО «НИАТ» (Национальный институт авиационных технологий).

6.2 Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

К перечиню информационных технологий относится: интернет-технология, мультимедиа технология, кейс технология, дистанционно образовательная технология, например такие как:

1. Припадчев А. Д., Горбунов А. А. Электронный курс лекций в презентациях "Технология сборки конструкций летательного аппарата", Регистрационный номер: 1460, зарегистрировано в УФЭР ОГУ, 2017.

2. Припадчев А. Д., Горбунов А. А. Электронный курс лекций в презентациях "Системный анализ сложных технических систем", Регистрационный номер: 1468, зарегистрировано в УФЭР ОГУ, 2017.

3. Припадчев, А.Д. AutoCopter 1.0 - автоматизированное проектирование мультикоптерной платформы. Свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ № 2018611056 Российская Федерация; правообладатель Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т".-№ 2017662395; заявл. 30.11.2017; зарегистрировано в реестре программ для ЭВМ 23.01.18.-1 с.

4. Горбунов, А.А. Аналитические методы расчета аэродинамических характеристик и коэффициентов летательного аппарата [Электронный ресурс]: электронный курс лекций / А.А. Горбунов, А.Д. Припадчев, Я.В. Кондров; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург: ОГУ. - 2018. - 4 с- Загл. с тит. экрана.

5. Припадчев, А. Д. Проектирование самолетов [Электронный ресурс] : компьютерный лабораторный практикум / А. Д. Припадчев, А. А. Горбунов, Я. В. Кондров; М-во науки и высш. 17 образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ. - 2018. - 4 с- Загл. с тит. экрана. 14

6. Основы устройства летательных аппаратов [Электронный ресурс]: электронный курс лекций / 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. - 4 с- Загл. с тит. экрана.

7. Припадчев, А. Д. Проектирование воздушных судов [Электронный ресурс] : электронный курс лекций / А. Д. Припадчев, А. А. Горбунов, Я. В. Кондров; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос.

бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ. - 2018. - 4 с- Загл. с тит. экрана.

8. 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.

9. Программа отображения курса лекций по конструкции скоростных ЛА и особенностям их прочностных расчетов [Электронный ресурс]: свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ / Быкова И. С., Припадчев А. Д., Горбунов А. А.; правообладатель Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т".- № 2018612192заявл. 07.03.2018зарегистрировано в реестре программ для ЭВМ 23.04.2018. - 2018. - 1 с.

10. Программа отображения курса лекций по технической термодинамике [Электронный ресурс]: свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ / Быкова И. С., Припадчев А. Д., Горбунов А. А.; правообладатель Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т".- № 2018612193заявл. 07.03.2018зарегистрировано в реестре программ для ЭВМ 23.04.2018. - 2018. - 1 с.

11. Горбунов, А. А. Системный анализ в авиационном кластере [Электронный ресурс] : электронный курс лекций / А. А. Горбунов, А. Д. Припадчев, Я. В. Кондров; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ. - 2018. - 4 с- Загл. с тит. экрана.

12. Горбунов, А. А. Технология сборки металлических и композиционных конструкций летательного аппарата [Электронный ресурс] : электронный курс лекций / А. А. Горбунов, А. Д. Припадчев, Я. В. Кондров; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ. - 2018. - 4 с- Загл. с тит. экрана.

13. Припадчев, А.Д. Программа отображения курса лекций по основам устройства летательного аппарата [Электронный ресурс]: свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ / Припадчев А.Д., Горбунов А.А., Кондров Я.В.; правообладатель Федеральное гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т".- № 2018616218заявл. 15.06.2018зарегистрировано в реестре программ для ЭВМ 16.07.2018. - 2018. - 1 с.

14. www.ingener.info – сайт по автоматизации машиностроительного производства.

15. www.rekord-eng.com – сайт ООО «Рекорд-инжиниринг». Разработка систем автоматизации технологических процессов производства.

16. www.книат.рф/ - сайт Открытого Акционерного Общества «Технопарк промышленных технологий «Инновационно-технологический центр «КНИАТ» (ОАО «КНИАТ») (ранее Казанский НИИ авиационной технологии)

17. www.niat.ru/ сайт ОАО «НИАТ» (Национальный институт авиационных технологий).

18 Белоновская, И.Д. Технологии бережливого производства в автоматизированном машинои авиастроении: учебное пособие / И.Д. Белоновская, Е.М. Езерская, А.И. Сердюк; – Оренбург: ООО ИПК «Университет», 2019. – 143 с.

19 Белоновская, И.Д. Методология научных исследований в кластерах автоматизированного машино- и авиастроения [Электронный ресурс]: учебное пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 24.04.04 Авиастроение, 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств / И. Д. Белоновская, Е. М. Езерская; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург: ОГУ. - 2020. - 136 с. - Загл. с тит. экрана. 18

20 Технико-экономические характеристики летательных аппаратов: монография / Е.В. Осипов, А.Д. Припадчев, А.А. Горбунов, А.Г. Магдин; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2020. – 125 с

7 Места прохождения практики

Места прохождения практики – учебные и научные лаборатории и компьютерные классы кафедр Аэрокосмического института ОГУ, а также производственные подразделения базовых предприятий с кем заключены договора о базах практик в соответствии с видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа, заинтересованных во внедрении результатов научно-исследовательской работы:

- АО «ПО «Стрела»;
- Филиал ВПК «НПО машиностроения» - КБ «Орион»;
- Байконурский филиал ПАО «Ракетно-космическая корпорация «Энергия» имени С.П. Королёва»;
- АО «ГосМКБ «Радуга» имени А.Я. Березняка»;

- АО «Международный аэропорт «Оренбург»;
- ООО «Аэрофлот Техникс»;
- АО «Уральский завод гражданской авиации»;
- ПАО «Таганрогский авиационный научно-технический комплекс им. Г.М. Бериева»

8 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 ЛА, учебно-исследовательское оборудование и приборы лабораторий кафедры, а именно, лаборатория прочности летательных аппаратов; разрывная машина; исследовательское оборудование лаборатории авиационного материаловедения; лаборатория аэродинамики; аэродинамическая труба; лаборатория прототипирования; лаборатория термодинамики. В период научно-исследовательской работы на предприятии материально-техническим обеспечением и объектом исследований является автоматизированное технологическое оборудование производственных подразделений, отдела испытаний, центральной заводской лаборатории, лаборатории сварки, отдела главного технолога.