

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
Аэрокосмический

_____ А. Л. Карташев
31.07.2017

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
практики
к ОП ВО от 02.11.2017 №007-03-0886

Практика Научно-исследовательская работа
для направления 24.04.01 Ракетные комплексы и космонавтика
Уровень магистр **Тип программы**
магистерская программа Ракетостроение
форма обучения очная
кафедра-разработчик Летательные аппараты

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.04.01 Ракетные комплексы и космонавтика, утверждённым приказом Минобрнауки от 06.03.2015 № 164

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.
(ученая степень, ученое звание)

27.07.2017

(подпись)

В. Г. Дегтярь

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент
(ученая степень, ученое звание,
должность)

27.07.2017

(подпись)

М. А. Карташева

1. Общая характеристика

Вид практики

Производственная

Способ проведения

Стационарная или выездная

Тип практики

научно-исследовательская работа

Форма проведения

Дискретная

Цель практики

- закрепление знаний, полученных в процессе обучения;
- приобретение студентом практических навыков и компетенций необходимых для осуществления научно-исследовательской деятельности в области проектирования и производства ракетной техники;
- приобретение практических навыков представления итогов проделанной работы в виде отчетов, рефератов, статей;
- получение новых результатов, имеющих важное практическое значение;
- выработка у обучающихся способности к самосовершенствованию, потребности и навыков самостоятельного и творческого овладения новыми знаниями.

Научно-исследовательская работа является подготовкой магистранта, как к самостоятельной научно-исследовательской работе, основным результатом которой является написание и успешная защита магистерской диссертации, так и к проведению научных исследований в составе творческого коллектива.

Задачи практики

- выработка практических навыков выполнения научно-исследовательской работы;
- овладение методологией научного поиска;
- выполнение задания в соответствии с разработанным календарным графиком работы;
- воспитание требовательности к себе, аккуратности и точности в выполнении задания, научной объективности;
- освоение работы с библиографическими источниками и патентными с привлечением современных информационных технологий;
- формулирование актуальности, проблемных ситуаций, целей и задач исследования;
- ознакомление с необходимыми методами исследования (модифицировать существующие, разрабатывать новые методы) и выбор из них наиболее подходящих, исходя из задач конкретного исследования (по теме магистерской диссертации или при выполнении заданий научного руководителя в рамках (авторской) магистерской программы);

- изучение современных информационных технологий при проведении научных исследований;
- обработка полученных результатов, анализ и представление их в виде законченных научно-исследовательских разработок (отчета по научно-исследовательской работе, тезисов докладов, научной статьи, магистерской диссертации).

Краткое содержание практики

научно-исследовательская работа является обязательным разделом (составной частью) основной образовательной программы подготовки магистров и направлена на формирование компетенций в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта по направлению 24.04.01 Ракетные комплексы и космонавтика (Магистр). Для успешного выполнения НИР в семестре магистрант должен освоить программы дисциплин, предусмотренные Учебным планом, особенно относящиеся к профессиональному циклу. Практика относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока 2«Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)». В 2-ом семестре обучения утверждается тема магистерской диссертации и корректируется план-график работы над диссертацией с указанием основных мероприятий и сроков их реализации. Определяются методологические основы проблем исследования. Продолжается работа по обзору литературы по теме диссертационного исследования, который основывается на актуальных научно-исследовательских публикациях и содержит анализ основных результатов и положений, полученных ведущими специалистами в области проводимого исследования, оценка их применимости Основу обзора литературы должны составлять источники, раскрывающие теоретические аспекты изучаемого вопроса, в первую очередь научные монографии и статьи научных журналов в рамках диссертационного исследования, а также анализируется предполагаемый личный вклад автора в разработку темы. Определяется методология и тактика научных исследований. Проводится математическое моделирование исследуемой проблемы и алгоритмизация задачи. Планируются представления результатов исследований на семинарах, конференциях.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения при прохождении практики (ЗУНы)
ОК-13 способностью на научной основе организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности, владением навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований	Знать:научные основы организации труда.
	Уметь:самостоятельно оценить результаты своей деятельности.
	Владеть:навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований.
ПК-1 способностью собирать, обрабатывать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию, передовой отечественный и зарубежный опыт в области ракетно-космической техники и технологии	Знать:современные информационные технологии, методы и средства познания, самообучения и информационной поддержки изделий конкурентоспособной ракетной и космической техники России и мира.

	<p>Уметь:читать и понимать техническую документацию, собирать, осмысливать научную информацию, выделять в ней главное, создавать на ее основе новые знания, обрабатывать, анализировать и обобщать передовой отечественный и зарубежный опыт в области ракетно-космической техники и технологии.</p>
	<p>Владеть:способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников, исходя из анализа передового отечественного и зарубежного опыта в области ракетно-космической техники и технологии.</p>
<p>ПК-2 способностью и готовностью с помощью компьютерной техники планировать и проводить научные эксперименты, обрабатывать, анализировать и оценивать результаты исследований; способностью с помощью компьютерной техники обрабатывать анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию</p>	<p>Знать:современные и перспективные компьютерные и информационные технологии, позволяющие планировать и проводить научные эксперименты, обрабатывать, анализировать и оценивать результаты исследований в рамках диссертационной работы.</p>
	<p>Уметь:использовать современные и перспективные компьютерные и информационные технологии в процессе профессиональной деятельности, с помощью компьютерной техники обрабатывать анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию по тематике диссертационной работы.</p>
	<p>Владеть:в совершенстве современным и перспективным прикладным программным обеспечением для планирования и проведения научных экспериментов, обработки, анализа и оценки результатов исследований, анализа и синтеза полученной информации диссертационной работы.</p>
<p>ПК-3 способностью принимать участие в фундаментальных и прикладных исследованиях по решению проблем, возникающих при проектировании и опытно-конструкторских разработках</p>	<p>Знать:проблемы и актуальные задачи создания изделий ракетно-космического комплекса .</p>
	<p>Уметь:создавать физические и математические модели с использованием математического аппарата для решения проблем, возникающих при проектировании и опытно-конструкторских разработках.</p>
	<p>Владеть:навыками инженерных методов</p>

	расчета и проектирования изделий ракетно-космического комплекса на основе фундаментальных и прикладных исследований.
ПК-4 способностью проводить научные исследования по отдельным разделам (заданиям) научной работы в качестве ответственного исполнителя или совместно с научным руководителем	Знать:проблемы и актуальные задачи создания изделий ракетно-космических систем и комплексов.
	Уметь:создавать физические и математические модели с использованием математического аппарата для решения проблем, возникающих при проектировании и опытно-конструкторских разработках.
	Владеть:в совершенстве современным и перспективным прикладным программным обеспечением для планирования и проведения научных экспериментов, обработки, анализа и оценки результатов исследований, анализа и синтеза полученной информации диссертационной работы.
ПК-5 способностью и готовностью разрабатывать математические модели, описывающие процессы, происходящие в разрабатываемых ракетно-космических комплексах, выбирать методы их решений и анализировать полученные результаты	Знать:методы и этапы проектирования, принципы построения физических и математических моделей, их применимости к конкретным процессам, алгоритмы их реализации, методы анализа, синтеза и оптимизации авиационных систем, применяемых при их исследовании с помощью математических моделей.
	Уметь:профессионально пользоваться персональным компьютером, работать с программными средствами общего и специального назначения, использовать в проектной и конструкторской работе основные типы математических моделей процессов и алгоритмы их реализации.
	Владеть:методами разработки и использования математических моделей систем и процессов для решения задач анализа, синтеза, оптимизации и проектирования объектов авиационной и ракетно-космической техники.

3. Место практики в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин,	Перечень последующих дисциплин,
------------------------------------	---------------------------------

видов работ	видов работ
В.1.06 Математическое моделирование систем ракетно-космической техники Научно-исследовательская работа (1 семестр)	ДВ.1.04.02 Тепловые режимы летательных и космических аппаратов ДВ.1.03.01 Конструирование ракет и ракетных комплексов Научно-исследовательская работа (3 семестр) Научно-исследовательская работа (4 семестр) Преддипломная практика (4 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым для прохождения данной практики и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
В.1.06 Математическое моделирование систем ракетно-космической техники	получение теоретических знаний в области исследования и проектирования сложных стационарных и динамических систем ЛА, технологий моделирования при исследовании сложных систем с помощью вычислительной техники; формирование научного мировоззрения на основе знания предметной области темы исследования; воспитание научно-исследовательских навыков приобретение практических навыков моделирования сложных технических систем ЛА.
Научно-исследовательская работа (1 семестр)	Определена тема ВКР. Определены объект и предмет исследования. Обоснованы актуальность выбранной темы и характеристика современного состояния изучаемой проблемы. Определен методологический аппарат, который предполагается использовать. Частично освоено специализированное программное обеспечение.

4. Время проведения практики

Время проведения практики (номер уч. недели в соответствии с графиком) с 24 по 39

5. Структура практики

Общая трудоемкость практики составляет зачетных единиц 11, часов 396, недель 16.

№ раздела (этапа)	Наименование разделов (этапов) практики	Кол-во часов	Форма текущего контроля
1	поиск литературы и электронных источников информации по проблеме научно-исследовательской работы.	10	собеседование

2	определение план-графика работы научно-исследовательской работы, как части диссертации с указанием основных мероприятий и сроков их реализации.	10	собеседование
3	поиск, анализ, структурирование информации научно-исследовательской работы диссертационного исследования.	10	собеседование
4	выполнение расчетных работ и эксперимента.	120	собеседование
5	работа над междисциплинарным проектом, опережающая самостоятельная работа.	16	собеседование
6	исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах.	20	собеседование
7	подбор и изучение основных литературных источников, которые будут использованы в качестве теоретической базы исследования.	10	собеседование
8	освоение специализированного программного обеспечения.	50	собеседование
9	анализ статистических и фактических материалов по заданной теме, проведение расчетов, составление схем и моделей на основе статистических материалов, оформление в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати, представление полученных материалов.	150	собеседование

6. Содержание практики

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ на практике	Кол-во часов
1	поиск литературы и электронных источников информации по проблеме научно-исследовательской работы.	10
2	определение план-графика работы научно-исследовательской работы, как части диссертации с указанием основных мероприятий и сроков их реализации.	10
3	поиск, анализ, структурирование информации научно-исследовательской работы диссертационного исследования.	10
4	выполнение расчетных работ и эксперимента.	120
5	работа над междисциплинарным проектом, опережающая самостоятельная работа.	16
6	исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах.	20
7	подбор и изучение основных литературных источников, которые будут использованы в качестве теоретической базы исследования.	10
8	освоение специализированного программного обеспечения.	50

9	анализ статистических и фактических материалов по заданной теме, проведение расчетов, составление схем и моделей на основе статистических материалов, оформление в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати, представление полученных материалов.	150
---	---	-----

7. Формы отчетности по практике

По окончании практики, студент предоставляет на кафедру пакет документов, который включает в себя:

- дневник прохождения практики, включая индивидуальное задание и характеристику работы практиканта организацией;
- отчет о прохождении практики.

Формы документов утверждены распоряжением заведующего кафедрой от 07.09.2016 №102-07/14а.

8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Форма итогового контроля – зачет.

8.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов практики	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Вид контроля
Все разделы	ОК-13 способностью на научной основе организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности, владением навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований	собеседование
Все разделы	ПК-1 способностью собирать, обрабатывать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию, передовой отечественный и зарубежный опыт в области ракетно-космической техники и технологии	собеседование
Все разделы	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	собеседование

	резюмировать информацию	
Все разделы	ПК-3 способностью принимать участие в фундаментальных и прикладных исследованиях по решению проблем, возникающих при проектировании и опытно-конструкторских разработках	собеседование
Все разделы	ПК-4 способностью проводить научные исследования по отдельным разделам (заданиям) научной работы в качестве ответственного исполнителя или совместно с научным руководителем	собеседование
Все разделы	ПК-5 способностью и готовностью разрабатывать математические модели, описывающие процессы, происходящие в разрабатываемых ракетно-космических комплексах, выбирать методы их решений и анализировать полученные результаты	собеседование
анализ статистических и фактических материалов по заданной теме, проведение расчетов, составление схем и моделей на основе статистических материалов, оформление в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати, представление полученных материалов.	ОК-13 способностью на научной основе организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности, владением навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований	зачет
анализ статистических и фактических материалов по заданной теме, проведение расчетов, составление схем и моделей на основе статистических материалов, оформление в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати, представление полученных материалов.	ПК-1 способностью собирать, обрабатывать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию, передовой отечественный и зарубежный опыт в области ракетно-космической техники и технологии	зачет
анализ статистических и фактических материалов по заданной теме, проведение расчетов, составление схем и моделей на основе	ПК-2 способностью и готовностью с помощью компьютерной техники планировать и проводить научные эксперименты, обрабатывать, анализировать и оценивать результаты	зачет

статистических материалов, оформление в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати, представление полученных материалов.	исследований; способностью с помощью компьютерной техники обрабатывать анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию	
анализ статистических и фактических материалов по заданной теме, проведение расчетов, составление схем и моделей на основе статистических материалов, оформление в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати, представление полученных материалов.	ПК-3 способностью принимать участие в фундаментальных и прикладных исследованиях по решению проблем, возникающих при проектировании и опытно-конструкторских разработках	зачет
анализ статистических и фактических материалов по заданной теме, проведение расчетов, составление схем и моделей на основе статистических материалов, оформление в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати, представление полученных материалов.	ПК-4 способностью проводить научные исследования по отдельным разделам (заданиям) научной работы в качестве ответственного исполнителя или совместно с научным руководителем	зачет
анализ статистических и фактических материалов по заданной теме, проведение расчетов, составление схем и моделей на основе статистических материалов, оформление в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати, представление полученных материалов.	ПК-5 способностью и готовностью разрабатывать математические модели, описывающие процессы, происходящие в разрабатываемых ракетно-космических комплексах, выбирать методы их решений и анализировать полученные результаты	зачет

8.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и	Критерии оценивания
--------------	------------------------	---------------------

	оценивания	
собеседование	<p>Текущий контроль выполнения научно-исследовательской работы (ВКР) осуществляется руководителем магистранта в форме периодических консультаций. Магистрант обязан предоставить научному руководителю необходимые материалы и документы для проведения контроля.</p> <p>Промежуточная аттестация проводится в соответствии с графиком учебного процесса в конце семестра в форме отчета магистранта о полученных результатах.</p>	<p>Отлично: выполнена работа полностью в соответствии с установленным графиком и в полном объеме, в семестре были написаны статьи по теме ВКР, выполнены проекты, представлены доклады на научно-технических конференциях, получены патенты, поданы заявки на регистрацию программ и программных комплексов.</p> <p>Хорошо: выполнена работа частично или полностью в соответствии с установленным графиком и в объеме достаточном для продолжения работы над ВКР, с незначительными замечаниями или корректировкой научным руководителем, при этом в семестре были написаны статьи по теме ВКР, выполнены проекты, представлены доклады на научно-технических конференциях, получены патенты, поданы заявки на регистрацию программ и программных комплексов.</p> <p>Удовлетворительно: выполнение этапа научно-исследовательской работы в неполном объеме, отсутствие инициативы в части написания статей, участия в научно-исследовательской работы.</p> <p>Неудовлетворительно: не предоставление магистрантом необходимых отчетных материалов в установленный срок без уважительной причины.</p>
зачет	<p>В качестве отчета может быть представлен раздел ВКР, по содержанию соответствующий этапу научно-исследовательской работы, научная статья по тематике ВКР, патент, заявка на регистрацию программ и программных комплексов и т. д.</p>	<p>Отлично: выполнена работа полностью в соответствии с установленным графиком и в полном объеме, в семестре были написаны статьи по теме ВКР, выполнены проекты, представлены доклады на научно-технических конференциях, получены патенты, поданы заявки на регистрацию программ и программных комплексов.</p>

		<p>комплексов.</p> <p>Хорошо: выполнена работа частично или полностью в соответствии с установленным графиком и в объеме достаточном для продолжения работы над ВКР, с незначительными замечаниями или корректировкой научным руководителем, при этом в семестре были написаны статьи по теме ВКР, выполнены проекты, представлены доклады на научно-технических конференциях, получены патенты, поданы заявки на регистрацию программ и программных комплексов.</p> <p>Удовлетворительно: выполнение этапа научно-исследовательской работы в неполном объеме, отсутствие инициативы в части написания статей, участия в научно-исследовательской работы.</p> <p>Неудовлетворительно: не предоставление магистрантом необходимых отчетных материалов в установленный срок без уважительной причины.</p>
--	--	---

8.3. Примерный перечень индивидуальных заданий

1. Поиск научно-технической информации. Обоснование темы научных исследований.
2. Разработка методики проведения научно-исследовательской работы.
3. Анализ информации и формулирование задач научного исследования.
4. Анализ теоретико-экспериментальных исследований и формулирование выводов.
5. Метрологическое обеспечение экспериментальных исследований.
6. Статистическая обработка данных экспериментальных исследований: погрешности измерений, интервальная оценка с помощью доверительной вероятности; представление экспериментальных данных.
7. Основные положения теории прогнозирования. Математические методы прогнозирования. Применение методов прогнозирования для решения задач ВКР.
8. Выполнение теоретической части исследования.
9. Разработка математических моделей и алгоритмов.
10. Компьютерное моделирование и вычислительные эксперименты по исследованию объекта.
11. Обоснование новизны поставленной задачи научно-исследовательской работы.
12. Расчет экономической эффективности от внедрения результатов научно-исследовательской работы в производство.

13. Составление отчетов о научно-исследовательской работе.
14. Подготовка научных материалов к презентации и опубликованию.
15. Оценка эффективности научных исследований.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Андреев, Г. И. Основы научной работы и оформление результатов научной деятельности Учеб. пособие по специальности 072400 "Испытания и эксплуатация техники Балт. гос. техн. ун-та "Военмех" им. Д. Ф. Устинова" Г. И. Андреев, С. А. Смирнов, В. А. Тихомиров. - М.: Финансы и статистика, 2004. - 268, [1] с.
2. Космин, В. В. Основы научных исследований. Общий курс [Текст] учеб. пособие для вузов В. В. Космин. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: РИОР : ИНФРА-М, 2016. - 225, [1] с. ил.
3. Шароглазов, Б. А. Основы научных исследований [Текст] конспект лекций Б. А. Шароглазов, В. Г. Камалтдинов, С. И. Кавьяров ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Двигатели внутр. сгорания ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 1999. - 47, [1] с. ил.
4. Шкляр, М. Ф. Основы научных исследований [Текст] учебное пособие М. Ф. Шкляр. - М.: Дашков и К, 2008. - 243 с. 21 см.
5. Методология научных исследований в авиа- и ракетостроении [Текст] учеб. пособие для вузов по направлениям техники и технологии В. И. Круглов и др. - М.: Логос, 2011. - 431 с. ил.
6. Мокий, М. С. Методология научных исследований [Текст] учебник для вузов по экон. направлениям и специальностям М. С. Мокий, А. Л. Никифоров, В. С. Мокий ; под ред. М. С. Мокия ; Гос. ун-т упр., Рос. экон. ун-т им. Г. В. Плеханова. - М.: Юрайт, 2016. - 255 с.

б) дополнительная литература:

1. Папковская, П. Я. Методология научных исследований [Текст] курс лекций П. Я. Папковская. - 2-е изд., изм. - Минск: Информпресс, 2006. - 182 с. ил.
2. Ялов, Б. Д. Методические указания к лабораторным работам по курсу "Методология научных исследований" ЧГТУ, Каф. Машины и технология обработки металлов давлением. - Челябинск, 1992. - 32 с. ил.

из них методические указания для самостоятельной работы студента:

1. Методические указания к НИР 2 семестр

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть;

				авторизованный / свободный доступ)
1	Основная литература	Рыжков, И.Б. Основы научных исследований и изобретательства. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 224 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2775	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет / Авторизованный
2	Основная литература	Андреев, Г.И. Основы научной работы и методология диссертационного исследования. [Электронный ресурс] / Г.И. Андреев, В.В. Барвиненко, В.С. Верба, А.К. Тарасов. — Электрон. дан. — М. : Финансы и статистика, 2012. — 296 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/28348	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет / Авторизованный
3	Дополнительная литература	Белов, Н.А. Методические указания к выполнению магистерской диссертации: курсовые работы и проекты по направлению подготовки, научно-исследовательская работа, подготовка, оформление и защита выпускной квалификационной работы. [Электронный ресурс] / Н.А. Белов, М.В. Пикунов, С.В. Лактионов. — Электрон. дан. — М. : МИСИС, 2013. — 105 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/47415	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет / Авторизованный

10. Информационные технологии, используемые при проведении практики

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Math Works-MATLAB (Simulink R2008a, SYMBOLIC MATH)(бессрочно)
3. ТЕСИС-Flow Vision 3.0.8(бессрочно)
4. АBBYY-FineReader 8(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

11. Материально-техническое обеспечение практики

Место прохождения практики	Адрес места прохождения	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, обеспечивающие прохождение практики
Кафедра		В соответствии с паспортами лабораторий кафедры:

<p>Летательные аппараты ЮУрГУ</p>	<ul style="list-style-type: none"> - электродинамический вибростенд. Электродинамический вибровозбудитель. Система управления виброиспытаниями Briel and Kjaer. Восьмиканальный измерительный комплекс. Однокомпонентный пьезоэлектрический акселерометр. Однокомпонентный пьезоэлектрический силоизмеритель. Трехкомпонентный пьезоэлектрический акселерометр. Модальный молоток. Портативный калибровочный вибростенд; - машина разрыва ZDM-5. Лабораторный стенд внешнего давления. Лаб.стенд испытан.пластин и сильфона; - аэродинамическая труба. Воздуходувка; - комплект компьютерного оборудования; - демонстрационные макеты ракет, отсеков, узлов, деталей (по баллистическим, зенитным и крылатым ракетам). - комплект оборудования для класса проектного обучения лаборатории суперкомпьютерного моделирования.
-----------------------------------	---