



«УТВЕРЖДАЮ»

Зам. директор по учебной работе,

Макуев А.В.

(подпись директора МФ)

« 29 » апреля 2019 г.

Факультет Космический
Кафедра систем автоматического управления (К1) МФ

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

производственная практика
конструкторская практика

для специальности

24.05.06 «Системы управления летательными аппаратами»

Специализация № 1

«Системы управления ракет-носителей и космических аппаратов»

Квалификация выпускника

«специалист»

Форма обучения – очная

Срок освоения – 5 лет

Курс – III

Семестр – VI

Трудоемкость практики:

– 4 зачетные единицы

Всего часов

Всего недель

- 2 ²/₃ недели – 144 час.

Формы промежуточной аттестации:

Дифференцированный зачет

– 6 семестр

Мытищи, 2019 г.

Программа составлена на основании ОПОП ВО, разработанной в соответствии с требованиями ФГОС ВО, с учетом рекомендаций ПрООП ВО по данному направлению подготовки, направленностью подготовки, нормативными документами Министерства образования и науки, университета и локальными актами филиала.

Автор:

Доцент кафедры САУ (К1) МФ,
к.т.н.

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

« 18 » апреля 2019г.

Ю.П. Батырев

(Ф.И.О.)

Рецензент:

Доцент кафедры ИИСиТП
(К2) МФ, к.т.н., доцент

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

« 18 » апреля 2019г.

П.А. Тарасенко

(Ф.И.О.)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Систем автоматического управления» (К1) МФ

Протокол № 9 от « 18 » апреля 2019г.

Заведующий кафедрой, д.т.н.,
профессор

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

М.Ю. Беляев

(Ф.И.О.)

Программа одобрена на заседании научно-методического совета факультета протокол № 6 от 26 апреля 2019г.

Декан факультета, к.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Н.Г. Поярков

(Ф.И.О.)

Программа соответствует всем необходимым требованиям, электронный вариант со всеми приложениями передан в отдел образовательных технологий МФ (ООТ МФ)

Начальник отдела
образовательных технологий

(подпись)

О.В. Сиротова

(Ф.И.О.)

Начальник отдела
образовательных программ

(подпись)

А.А. Шевляков

(Ф.И.О.)

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

1. ВИД ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМЫ ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ
2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
4. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ
5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ
6. ФОРМА ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ
7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И РЕСУРСОВ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ
8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРАКТИКИ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ
9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая программа практики устанавливает требования к знаниям, умениям и навыкам студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом ФГОС ВО специальности 24.05.06 «Системы управления летательными аппаратами» специализации № 1 – Системы управления ракет–носителей и космических аппаратов;
- Основной профессиональной образовательной программой по специальности 24.05.06 «Системы управления летательными аппаратами» специализации № 1 – Системы управления ракет–носителей и космических аппаратов.
- Учебным планом МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана по специальности 24.05.06 «Системы управления летательными аппаратами» специализации № 1 – Системы управления ракет–носителей и космических аппаратов.

Виды учебной работы	Объем в часах по семестрам	
	Всего	6 семестр 2 ² / ₃ недели
Лекции (Л)	-	-
Семинары (С)	-	-
Иные формы (Ин.Фор.)	96	96
Контактная работа (КР)	48	48
Трудоемкость, час	144	144
Трудоемкость, зач. единицы	4	4
Оценка знаний:		Дифференцированный зачет

1. ВИД ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМЫ ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ

1.1 Вид практики – производственная.

1.2. Способы проведения практики – стационарная; выездная.

1.3. Форма проведения – дискретно.

1.4. Тип практики – конструкторская практика.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целью практики является закрепление и углубление теоретических знаний, полученных студентами в университете, освоение компетенций, предусмотренных учебным планом, приобретение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, связанного с изучением конструктивных особенностей систем и устройств, сбор материалов для выполнения курсовых работ и проектов необходимых при прохождении следующих дисциплин:

- Основы моделирования и испытания приборов и систем
- Организация и планирование производства аэрокосмической техники
- Системы управления летательными аппаратами
- Эксплуатация и испытания систем управления летательных аппаратов
- Баллистика и навигация космических аппаратов
- Системы управления ракет-носителей и космических аппаратов
- Спецглавы теории автоматического управления
- Человеко-машинные системы управления
- Проектирование систем специального назначения

Выполнение практики ориентировано на самостоятельную учебную деятельность под руководством и контролем руководителя практики от кафедры и руководителя, назначаемого непосредственно по месту ее прохождения (руководителя практики от принимающей организации).

При прохождении практики планируется формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой на основе ФГОС по специальности 24.05.06 «Системы управления летательными аппаратами» (уровень специалитета/ специализации № 1 – Системы управления ракет-носителей и космических аппаратов):

Код компетенции по ФГОС	Формулировка компетенции
	Профессиональные компетенции
ПК-8	способность на основе системного подхода разрабатывать технические условия и технические описания принципов действия и устройства проектируемых комплексов, их систем и элементов с обоснованием принятых технических решений
ПК-9	способность разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты управляющих, навигационных и электроэнергетических комплексов летательных аппаратов с использованием математического моделирования и средств автоматизации проектирования
ПК-13	способность использовать компьютерные технологии при разработке новых образцов элементов, приборов, систем и комплексов
ПК-14	способность разрабатывать методические и нормативные документы, техническую документацию, а также предложения и мероприятия по реализации разработанных проектов и программ

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение следующих результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Результаты обучения

Компетенция	Код по ФГОС	Результаты обучения (РО) Дескрипторы – основные признаки освоения компетенций (показатели достижения результата обучения, которые студент может продемонстрировать)	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
Способность на основе системного подхода разрабатывать технические условия и технические описания принципов действия и устройства проектируемых комплексов, их систем и элементов с обоснованием принятых технических решений	ПК-8	<p>ЗНАТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методики составления отдельных видов технической документации, включая технические условия, описания, инструкции и другие документы, а также о монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов техники. <p>УМЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать технические задания задач проектирования приборов и участвовать в разработке функциональных и структурных схем приборов с определением физических принципов действия устройств, их структур и установлением технических требований на отдельные блоки и элементы <p>ВЛАДЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками проектирования и конструирования типовых деталей и узлов с использованием стандартных средств компьютерного проектирования, проведением проектных расчетов и технико-экономическим обоснованием конструкций приборов 	<ul style="list-style-type: none"> • Контактная работа во взаимодействии студентов с руководителем практики от Университета и предприятия <p>Активные и интерактивные методы обучения</p> <ul style="list-style-type: none"> – Демонстрационные стенды – Видеофильмы – Тренажеры,
Способность разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты управляющих,	ПК-9	<p>ЗНАТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные понятия и определения из теории моделирования систем; – принципы системного подхода при 	<ul style="list-style-type: none"> • Контактная работа во взаимодействии студентов с руководителем практики от Университета и предприятия <p>Активные и интерактивные</p>

Компетенция	Код по ФГОС	Результаты обучения (РО) Дескрипторы – основные признаки освоения компетенций (показатели достижения результата обучения, которые студент может продемонстрировать)	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
навигационных и электроэнергетических комплексов летательных аппаратов с использованием математического моделирования и средств автоматизации проектирования;		<p>моделировании систем;</p> <ul style="list-style-type: none"> – методы формализации и алгоритмизации процессов функционирования систем; – методы и средства моделирования систем; – виды обеспечения моделирования на ЭВМ; – методы обработки и анализа результатов моделирования систем. <p>–</p> <p>УМЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять на практике полученные знания по теории, методам и средствам моделирования сложных систем. <p>ВЛАДЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками постановки и решения задач моделирования сложных систем. 	<p>методы обучения</p> <ul style="list-style-type: none"> – Демонстрационные стенды – Видеофильмы – Тренажеры,
Способность использовать компьютерные технологии при разработке новых образцов элементов, приборов, систем и комплексов;	ПК-13	<p>ЗНАТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> – принципы построения управляющих микропроцессорных устройств и их узлов, функциональные структуры управляющих микропроцессорных устройств; – топологические структуры управляющих микропроцессорных устройств; – методы проектирования функциональных алгоритмов и особенности их реализации; – общие требования к управляющим микропроцессорным устройствам. <p>УМЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять на практике 	<ul style="list-style-type: none"> • Контактная работа во взаимодействии студентов с руководителем практики от Университета и предприятия <p>Активные и интерактивные методы обучения</p> <ul style="list-style-type: none"> – Демонстрационные стенды – Видеофильмы – Тренажеры,

Компетенция	Код по ФГОС	Результаты обучения (РО) Дескрипторы – основные признаки освоения компетенций (показатели достижения результата обучения, которые студент может продемонстрировать)	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
		<p>полученные знания, уметь решать задачи проектирования аппаратных и программных средств управляющих микропроцессорных устройств;</p> <ul style="list-style-type: none"> – сформулировать требования к основным подсистемам и блокам СУ ЛА; – выбрать управляющий функционал и составить схему его реализации; – определить требуемую эффективность управляющих органов ЛА; – рассчитать затраты энергии на управление движением ЛА; – рассчитать области устойчивости движения, обеспечиваемые применением СУ; – разработать техническое задание на разработку СУ ЛА; – составить алгоритм работы бортовой вычислительной машины для реализации алгоритмов управления ЛА; – провести сертификацию СУ ЛА. <p>ВЛАДЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> – программными средствами автоматизации проектирования для микропроцессорных устройств; – методами построения систем управления (СУ) летательных аппаратов (ЛА), структурой СУ, подсистемами и узлами СУ, взаимодействием СУ с другими системами ЛА, сертификацией СУ ЛА и её 	

Компетенция	Код по ФГОС	Результаты обучения (РО) Дескрипторы – основные признаки освоения компетенций (показатели достижения результата обучения, которые студент может продемонстрировать)	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
		<p>подсистем;</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами анализа и синтеза требуемых законов управления, методами оптимизации расхода рабочего тела и энергии при управлении различными классами объектов. 	
Способность разрабатывать методические и нормативные документы, техническую документацию, а также предложения и мероприятия по реализации разработанных проектов и программ;	ПК-14	<p>ЗНАТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные источники научно-технической информации по проектированию систем автоматического управления. <p>УМЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> – самостоятельно разбираться в вопросах анализа качества разработанных проектов и критериях их оценки. <p>ВЛАДЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками расчетов показателей качества систем автоматического управления при различных внешних воздействиях. 	<ul style="list-style-type: none"> • Контактная работа во взаимодействии студентов с руководителем практики от Университета и предприятия <p>Активные и интерактивные методы обучения</p> <ul style="list-style-type: none"> – Демонстрационные стенды – Видеофильмы – Тренажеры,

3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Производственная практика входит в базовую часть Блока 2 «Практики, в том числе научно-исследовательская работа» образовательной программы специалитета по специальности 24.05.06 «Системы управления летательными аппаратами» специализации № 1 – Системы управления ракет–носителей и космических аппаратов.

Прохождение практики предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- Основы прикладной гидро- и аэродинамики
- Метрология, стандартизация и сертификация
- Основы конструирования приборов
- Основы теории пилотажно-навигационных систем

- Технические средства навигации и управление движением
- Организация и планирование производства аэрокосмической техники
- Системы управления летательными аппаратами
- Электрооборудование летательных аппаратов и средств их подготовки
- Эксплуатация и испытания систем управления летательных аппаратов
- Микропроцессорная техника в приборах, системах и комплексах
- Математические основы теории систем

Результаты прохождения практики необходимы как предшествующие для следующих дисциплин образовательной программы:

- Основы моделирования и испытания приборов и систем
- Организация и планирование производства аэрокосмической техники
- Системы управления летательными аппаратами
- Эксплуатация и испытания систем управления летательных аппаратов
- Баллистика и навигация космических аппаратов
- Системы управления ракет-носителей и космических аппаратов
- Спецглавы теории автоматического управления
- Человеко-машинные системы управления
- Проектирование систем специального назначения

Прохождение практики связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП по специальности 24.05.06 «Системы управления летательными аппаратами» специализации № 1 – Системы управления ракет–носителей и космических аппаратов.

4. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ

Общий объем практики составляет 4 зачетные единицы (з.е.), 144 академических часа. Две и две третьих недели в 8 семестре.

\

5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

№ пп	Модули (этапы) практики	Виды работ на практике (в часах)	Компетенция по ФГОС, закрепленная за модулем ОК-ОПК-ПК-	Текущий контроль результатов обучения и промежуточная аттестация, баллов по модулям (мин./макс.)
М1	<ul style="list-style-type: none"> – Знакомство с производственной структурой предприятия (научно-производственного комплекса) и его производственной программой. – Знакомство с организацией научно-исследовательской и проектно- 	48	ПК – 8 ПК – 9 ПК – 13 ПК – 14	10-20

	<p>конструкторской работы на предприятии и производственными связями внутри предприятия.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Выполнение на основе системного подхода организационно-управленческих работ в своём подразделении. – Организация на научной основе своего труда, применение компьютерных технологий сбора, хранения, обработки и анализа информации в сфере тематики подразделения. – Разработка бизнес-планов проектов, проведения технико-экономического обоснования и анализа разрабатываемой техники и технологических процессов. – Организация и контроль мероприятий по обеспечению безопасности жизнедеятельности и экологической безопасности. – Подготовка документации по менеджменту качества технологических процессов на производственных участках. – Выполнение на основе системного подхода производственно-технологических работ в своём подразделении. – Обеспечение метрологического контроля основных параметров прецизионных приборов и систем ориентации, стабилизации и навигации в процессе их изготовления. – Доводка и освоение технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции. 			
М2	<ul style="list-style-type: none"> – Использование компьютерных технологий в процессе подготовки производства, изготовления и контроля приборов и комплексов. – Наладка, испытания и сдача в эксплуатацию систем и комплексов по соответствующему профилю деятельности. – Разработка и испытание моделей систем управления движением и навигации подвижных объектов. – Проведение экспериментов по заданной методике и предварительный анализ результатов, их оценка, составление моделей ошибок для их компенсации. – Наладка, настройка, регулировка и проверка приборов, устройств и систем в условиях промышленного предприятия и испытательных полигонов. 	48	ПК – 8 ПК – 9 ПК – 13 ПК – 14	20-30

	<ul style="list-style-type: none"> – Проведение измерений и наблюдений, составление описания проводимых испытаний, участие в подготовке данных для составления обзоров, отчётов и публикаций. – Выполнение на основе системного подхода испытательно-эксплуатационных работ в своём подразделении. – Формирование требований к эксплуатационному качеству принимаемой техники и в выполнении работ по обеспечению высокого качества техники на всех стадиях её жизненного цикла. – Подготовка и принятие профессиональных решений о соответствии фактических характеристик эксплуатационного качества принимаемой в эксплуатацию и эксплуатируемой техники требуемым их значениям. – Анализ подвижных аппаратов различного назначения по существующим методикам как объектов ориентации, стабилизации, управления и электроэнергетики. 			
МЗ	<ul style="list-style-type: none"> – Выполнение на основе системного подхода проектно-конструкторских работ в своём подразделении. – Математическое моделирование процессов и отдельных устройств на базе стандартных пакетов прикладных программ. – Формулировка профессиональных функций с использованием для их решения методов изучаемых наук. – Использование компьютерных технологий и средств автоматизации проектирования при разработке проектов приборов, систем и комплексов. – Выполнение на основе системного подхода научно-исследовательских работ в своём подразделении. – Использование сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации из различных информационных источников (в том числе иностранных) для решения профессиональных задач. – Выполнение теоретических, лабораторных и натурных исследований и экспериментов для решения конкурентоспособных научно-исследовательских задач и составление практических рекомендаций по использованию результатов научных 	48	ПК – 8 ПК – 9 ПК – 13 ПК – 14	30-50

	исследований. – Разработка планов, программ и методик исследований систем и публикации по результатам выполненных исследований. – Оформление технического задания на дипломный проект и согласование его с руководителем практики от предприятия и с руководителем практики от выпускающей кафедры. – Оформление отчёта по преддипломной практике и защита его на комиссии. –			
	Итого:	144		60-100

6. ФОРМА ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

Контроль результатов производственной практики студента проходит в форме *дифференцированного зачета* с публичной защитой отчета по практике, оценка вносится в зачетную ведомость и зачетную книжку студента (в раздел Учебная или Производственная практика).

По результатам практики студент оформляет отчет и сдает руководителю практики. Руководитель практики проверяет правильность выполнения задания и оформления отчета.

6.1. Структура отчета студента по практике

1.) Титульный лист

На титульном листе указывается официальное название МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана, факультета, выпускающей кафедры, ФИО студента, группа, название практики, должности и ФИО руководителя практики от МФ МГТУ имени Н.Э. Баумана, должность и ФИО руководителя практики от предприятия – базы практики, их подписи и печать предприятия.

2.) Содержание (оглавление)

3.) Введение

В разделе должны быть приведены цели и задачи практики.

4.) Основная часть

В разделе должна быть дана характеристика организации (подразделения организации), в которой студент проходил практику; характеристика проделанной студентом работы (в соответствии с целями и задачами программы практики и индивидуальным заданием).

5.) Заключение

В заключении должны быть представлены краткие выводы по результатам практики.

6.) Список использованных источников

7.) Приложения

Титульный лист оформляется по установленной единой форме, отчет оформляется в соответствии с требованиями Положения «О порядке организации и проведения практики студентов МФ МГТУ им. Н.Э.Баумана, обучающихся по основным образовательным программам бакалавриата, специалитета, магистратуры».

Сброшюрованный отчет подписывается руководителями практики.

6.2. В качестве шкалы оценивания принимается 100- бальная система с выделением соответствующей шкалы оценок:

Рейтинг	Оценка на дифференцированном зачете	Оценка на зачете
85 – 100	отлично	зачет
71 – 84	хорошо	зачет
60 – 70	удовлетворительно	зачет
0 – 59	неудовлетворительно	незачет

6.3. Перечень вопросов для аттестации по практике:

Темы производственной (технологической) практики разрабатываются руководителем практики, согласуются с научными руководителями специалистов и направлены на решение основных профессиональных задач по тематике выпускных квалификационных работ

Оценочные средства по всем заявленным в рабочей программе видам работ обучающихся, формам контроля промежуточной аттестации обучающихся, утвержденные критерии оценки по ним и методика начисления рейтинговых баллов, а также перечень планируемых результатов освоения программы практики (компетенций обучающихся, установленных ФГОС ВО и университетом, если они есть, или их элементов) и отнесенные к ним планируемые результаты обучения (знания, умения и навыки), представлены в Фонде оценочных средств по проведению промежуточной аттестации по практике (ФОС), который сформирован как отдельный документ, является приложением к рабочей программе и структурно входит в состав учебно-методического комплекса по практикам.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И РЕСУРСОВ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

7.1. Литература

1. Г.Д. Крылова Основы стандартизации, сертификации, метрологии -М. : Юнити-Дана, 2003.
2. Д.Ф.Тартаковский, А.С.Ястребов. Метрология стандартизация и технические методы измерений. Учебник для вузов - М.: Высшая школа, 2002.
3. А.Г. Сергеев. Метрология Учебник для студентов вузов. - М.: Логос, 2004
4. Ачильдиев В.М. Инерциальные навигационные системы летательных аппаратов. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2007.
5. Есаков В.А., Матыцин В.Д. Высокоточные информационные приборы в системах управления автономных летательных аппаратов. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2007.
6. Теория автоматического управления. Учебник для студентов ВУЗов: под редакцией Яковлева В. Б. – М.: Высшая школа, 2005.
7. Дополнительная литература:
8. Методы классической и современной теории автоматического управления. Учебник
9. в 5 т. Т. 4: Теория оптимизации систем автоматического управления. /Под ред.
10. К.А. Пупкова и Н.Д. Егупова. – М.: МГТУ, 2004.
11. Методы классической и современной теории автоматического управления. : Учебник в 5-ти т. Т.5. : Методы современной теории автоматического управления / под ред. К.А. Пупкова, Н.Д. Егупова. - 2-е изд.,перер.,доп. - М. : МГТУ, 2004. - 782 с.
12. Ачильдиев В.М. Гироскопические стабилизаторы для инерциальных систем. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2007.
13. Ванько В.Н., Ермошина О.В., Кувыркин Г.Н. Вариационное исчисление и оптимальное управление. Учебник. – М.: МГТУ, 2006.
14. ЕСКД: ГОСТ 2.3335-78 (моделирование автоматических систем); ГОСТ 2.105-95 (общие требования к текстовым документам); ГОСТ 2.004-88 (общие требования к выполнению

конструкторских и технологических документов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ)

7.2. Интернет-ресурсы

15. <http://e.lanbook.com/> – Электронно-библиотечная система издательства «Лань».
16. <http://bkr.mgul.ac.ru/MarcWeb/> – Электронный каталог библиотеки МГУЛ.
17. <http://www.window.edu.ru>
18. <http://www.msfu.ru/info/cdo/> – сайт СДО МГУЛ (для зарегистрированных пользователей).

8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРАКТИКИ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)

При проведении практики используются:

- Демонстрационные стенды
- Видеофильмы
- Тренажеры,

9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Автоматизированные рабочие места, испытательные и моделирующие стенды и тренажёры предприятий (РКК «Энергия», ЦНИИМАШ, НПО ИТ, НПО «Геофизика-НВ», ЦПК им. Ю.А. Гагарина, КБ ХИМАШ, ОАО Корпорация «Тактическое ракетное вооружение») в соответствии с действующими договорами о проведении практик.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций (компьютерный класс) (ГУК-354)

Стол для преподавателя – 1 шт. Стул для преподавателя – 1 шт. Стол двух-местный для обучающихся – 8 шт. Стул для обучающихся – 34 шт. Стол для компьютера – 15 шт. Доска (для записи маркером) – 1 шт. Компьютер Intel(R)Core i5-4460 (6 Мб 3.20 ГГц 4 ядра) – 15 шт. Монитор ЛОС 18 дюймов – 1 шт. Базовое ПО: Windows 10, Свободно распространяемое программное обеспечение: LibreOffice