

Управление технической эксплуатацией летательных аппаратов					
Название дисциплины					
Номер		Академический год		семестр	10
кафедра		Программа	24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов» (уровень специалитета), специализация «Ракеты с ракетными двигателями твердого топлива»		
Составитель	Уразбахтин Ф.А., д.т.н., профессор				
Цели и задачи дисциплины, основные темы	<p>Цели: обучение и подготовка специалиста для выполнения работ в области проектно-конструкторской, эксплуатационной деятельности, связанной ракетно-космической техникой.</p> <p>Задачи: <i>формирование у студентов знаний, умений, навыков и компетенций</i> в области оценки в области эксплуатации ракетной техники; <i>для проектно-конструкторской деятельности:</i> выбор средств (систем) контроля, изделия и его составных частей и технической диагностики несущих конструкций в процессе эксплуатации; разработка и выпуск эксплуатационной документации по опытному образцу изделия в целом; разработка технической документации по эксплуатации изделия; <i>в области эксплуатационной деятельности:</i> принятие участия в приеме в эксплуатацию объектов ракетно-космического комплекса, в снятии ракетно-космического комплекса с эксплуатации; в подготовке и проверке изделий на технических позициях, в проведении регламентных и ремонтно-восстановительных работ на стартовом и техническом комплексах в соответствии с проектной и эксплуатационной документацией; обеспечивает выполнение требований нормативных документов в области производства и эксплуатации изделий.</p> <p>Знания: Процессов, происходящих при эксплуатации в изделиях ракетно-космической техники. Основ эксплуатации конструкций ракетных комплексов. Методов эксплуатации ракет и применения их по назначению. Современных методов расчета при оценке вероятностных событий годности блоков ракеты с учетом действия различных факторов. Способов построения моделей риска и принятия решений. Принципов построения моделей функционирования изделий ракетной техники.</p> <p>Умения: Осуществлять сбор, обработку и анализ научно-технической информации по эксплуатации ракет. Выполнять технические разработки, проектную разработку технической информации, определяющие условия эксплуатации ракетных комплексов. Осуществлять технический контроль и управление технической эксплуатацией ракет. Выявлять резервы и устанавливать причины существующих недостатков и неисправностей в ракетах. Составлять модели функционирования изделий при эксплуатации ракетной техники. Проводить математическое моделирование процессов, происходящих в изделиях ракетной техники при длительном хранении или эксплуатации. Оценивать техническое состояние элементов ракетно-космической техники. Выявлять и анализировать причины неисправностей и отказов.</p> <p>Навыки: Сбора, обработки и анализа технической информации при проведении стендовых испытаний элементов и блоков ракеты. Методами проведения экспертизы технической эксплуатации, надзора и контроля состояния ракетных систем. Исполнения мер по устранению неисправностей и повышения эффективности эксплуатации ракет. Исполнения методов анализа работоспособности блоков ракет при хранении или транспортировке. Применения практических приемов и методов исследования и оценки надежности элементов ракет. Применения современных информационных технологий для проведения диагностики и оценки качества при эксплуатации элементов ракет. Составления методик построения математических моделей, описывающих функционирования изделий ракетной техники при эксплуатации.</p> <p>Лекции (основные темы): Введение. Основы теории управления эффективностью системы эксплуатации ракетных комплексов. Управление надежностью системы технической эксплуатации ракетных комплексов. Управление военной производительностью системы эксплуатации ракетных комплексов. Управление экономичностью системы эксплуатации ракетных комплексов. Комплексная автоматизированная система управления эффективностью (КАСУЭ) ракетных комплексов в процессе эксплуатации. Управление процессами эксплуатации, гарантийного и авторского надзора за техническим состоянием, надежностью и безопасностью ракетных комплексов.</p> <p>Практические занятия: Экспресс-анализ показателей надежности образцов ракетного комплекса. Военная производительность системы эксплуатации ракетных комплексов. Экспресс-анализ показателей производительности образцов ракетного комплекса и системы эксплуатации. Экспресс-анализ показателей экономичности системы эксплуатации. Целевая, функциональная и структурная разработка КАСУЭ.</p>				
Основная литература	<p>1. Уразбахтин Ф.А., Уразбахтина А.Ю., Хмелева А.В. Критические ситуации при производстве и технической эксплуатации транспортно-пусковых контейнеров ракет. – М.-Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2009. –408с. 2. Велданов В.А. Основы функционирования корректируемых летательных аппаратов [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Электрон. текстовые данные. — М: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2006. — 43 с. — 5-7038-2922-4. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/31145.html. 3. Управление техническими объектами стартовых ракетных комплексов и обеспечение безопасности их эксплуатации [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.А. Александров, Б.М. Новожилов. — Электрон. текстовые данные. — М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2011. — 108 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/31305.html</p>				
Технические средства	стандартно оборудованная лекционная аудитория, компьютерный класс				
Компетенции	<i>Приобретаются студентами при освоении модуля</i>				
Общекультурные	-				
Профессиональные	<p>ПК-10. Способность прогнозировать и оценивать техническое состояние конструкций и сооружений наземных комплексов с учетом возможных аварийных ситуаций, проводить анализ и разрабатывать предложения по восстановлению эксплуатационной пригодности сооружений; ПК-14. Способность разрабатывать организационно-техническую документацию на ремонтно-восстановительные и регламентные работы, мероприятия по консервации и расконсервации технологического оборудования, зданий и сооружений; ПК-20. Готовность организовывать ремонтно-восстановительные и регламентные работы на объектах ракетно-космического комплекса; ПК-29. Знание и понимание устройства, работу и процессов, происходящих в изделиях ракетно-космической техники; ПК-31. Способность в соответствии с технической документацией проводить регламентные работы, находить и устранять технические неисправности изделий ракетно-космического комплекса; ПК-33. Готовность вести</p>				

		техническую документацию на эксплуатацию и регламентные работы на объектах и системах ракетно-космического комплекса.					
Зачетных единиц	4	Форма проведения занятий		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
		Всего часов		24	16	-	104
Виды контроля	Диф.зач /зач/ экз	КП/КР	Условие зачета дисциплины	Получение оценки: удовл., хор., отл.	Форма проведения самостоятельной работы	Подготовка к лекциям и практическим занятиям, к экзамену	
формы	Экз.	нет					
Перечень модулей, знание которых необходимо для изучения модуля				Теория вероятности и математическая статистика, Информационные технологии, Математическая обработка эксперимента, Основы устройства ракет, Сопротивление материалов, Теория машин и механизмов.			

1. Цели и задачи дисциплины:

Целью обучение и подготовка специалиста для выполнения работ в области проектно-конструкторской, эксплуатационной деятельности, связанной ракетно-космической техникой.

Задачи дисциплины:

- *формирование у студентов* знаний, умений, навыков и компетенций в области оценки исторического пути развития ракетостроения;
- *для проектно-конструкторской деятельности:* выбор средств (систем) контроля, изделия и его составных частей и технической диагностики несущих конструкций в процессе эксплуатации; разработка и выпуск эксплуатационной документации по опытному образцу изделия в целом; разработка технической документации по эксплуатации изделия;
- *в области эксплуатационной деятельности:* принятие участия в приеме в эксплуатацию объектов ракетно-космического комплекса, в снятии ракетно-космического комплекса с эксплуатации; в подготовке и проверке изделий на технических позициях, в проведении регламентных и ремонтно-восстановительных работ на стартовом и техническом комплексах в соответствии с проектной и эксплуатационной документацией; обеспечивает выполнение требований нормативных документов в области производства и эксплуатации изделий.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- процессы, происходящие при эксплуатации в изделиях ракетно-космической техники;
- основы эксплуатации конструкций ракетных комплексов;
- методы эксплуатации ракет и применения их по назначению;
- современные методы расчета при оценке вероятностных событий годности блоков ракеты с учетом действия различных факторов;
- способы построения моделей риска и принятия решений;
- принципы построения моделей функционирования изделий ракетной техники;

уметь:

- осуществлять сбор, обработку и анализ научно-технической информации по эксплуатации ракет;
- выполнять технические разработки, проектную разработку технической информации, определяющие условия эксплуатации ракетных комплексов;
- осуществлять технический контроль и управление технической эксплуатацией ракет;
- выявлять резервы и устанавливать причины существующих недостатков и неисправностей в ракетах;
- составлять модели функционирования изделий при эксплуатации ракетной техники;
- проводить математическое моделирование процессов, происходящих в изделиях ракетной техники при длительном хранении или эксплуатации;
- оценивать техническое состояние элементов ракетно-космической техники;
- выявлять и анализировать причины неисправностей и отказов.

владеть

- сбора, обработки и анализа технической информации при проведении стендовых испытаний элементов и блоков ракеты;
- методами проведения экспертизы технической эксплуатации, надзора и контроля состояния ракетных систем;
- навыками использования мер по устранению неисправностей и повышения эффективности эксплуатации ракет;
- методами анализа работоспособности блоков ракет при хранении или транспортировке;
- практическими приемами и методами исследования и оценки надежности элементов ракет;
- современными информационными технологиями для проведения диагностики и оценки качества при эксплуатации элементов ракет;

- методиками построения математических моделей, описывающих функционирования изделий ракетной техники при эксплуатации.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО:

2.1. Дисциплина «Управление технической эксплуатацией летательных аппаратов» относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ООП ВО.

2.2. Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных при изучении следующих дисциплин: Теория вероятности и математическая статистика, Информационные технологии, Основы устройства ракет, Сопротивление материалов, Теория машин и механизмов, Математическая обработка эксперимента.

2.3. Для изучения дисциплины студент должен:

знать:

- математический аппарат определения вероятностных характеристик;
- типовые программные пакеты математической обработки статистической информации;
- методы и способы обработки испытаний, определение статистических характеристик результатов обработки;
- структурный состав ракеты, принципы работы основных узлов и агрегатов;
- механические характеристики материалов, коэффициент запаса;
- методы и способы чтения сборочных и детальных чертежей;
- механизмы, используемые в отсеках и агрегатах ракеты, определение состояния их равновесия;

уметь:

- пользоваться математическим аппаратом определения вероятностных характеристик;
- пользоваться типовыми программными пакетами математической обработки результатов испытаний;
- проводить обработку испытаний, определять статистические характеристики результатов обработки;
- выявлять отдельные части ракеты использовать принципы работы основных узлов и агрегатов;
- находить механические характеристики материалов, коэффициент запаса и напряжения в элементах ракетной техники.
- проводить динамический и кинематический анализ различных механизмов;
- читать сборочные чертежи узлов и агрегатов.

владеть:

- методами определения вероятностных характеристик;
- сценариями использования типовых программных пакетов математической обработки результатов испытаний;
- методами и способами обработки испытаний и определения статистических характеристик результатов обработки;
- способами структурирования ракеты и выявления принципов работы основных узлов и агрегатов;
- экспериментальными и теоретическими методами определения механических напряжений и деформация, а также механических характеристик материалов, коэффициентов запаса;
- методами и способами чтения сборочных и детальных чертежей;
- методами динамического и кинематического анализа различных механизмов.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

3.1. Знания, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п	Знания
1.	Процессов, происходящих при эксплуатации в изделиях ракетно-космической техники.
2.	Основ эксплуатации конструкций ракетных комплексов.

3.	Методов эксплуатации ракет и применения их по назначению.
4.	Современных методов расчета при оценке вероятностных событий годности блоков ракеты с учетом действия различных факторов.
5.	Способов построения моделей риска и принятия решений.
6.	Принципов построения моделей функционирования изделий ракетной техники.

3.2. Умения, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№п/п	Умения
1.	Осуществлять сбор, обработку и анализ научно-технической информации по эксплуатации ракет.
2.	Выполнять технические разработки, проектную разработку технической информации, определяющие условия эксплуатации ракетных комплексов.
3.	Осуществлять технический контроль и управление технической эксплуатацией ракет.
4.	Выявлять резервы и устанавливать причины существующих недостатков и неисправностей в ракетах.
5.	Составлять модели функционирования изделий при эксплуатации ракетной техники.
6.	Проводить математическое моделирование процессов, происходящих в изделиях ракетной техники при длительном хранении или эксплуатации.
7.	Оценивать техническое состояние элементов ракетно-космической техники.
8.	Выявлять и анализировать причины неисправностей и отказов.

3.3. Навыки, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п	Навыки
1.	Сбора, обработки и анализа технической информации при проведении стендовых испытаний элементов и блоков ракеты.
2.	Методами проведения экспертизы технической эксплуатации, надзора и контроля состояния ракетных систем.
3.	Использования мер по устранению неисправностей и повышения эффективности эксплуатации ракет.
4.	Использования методов анализа работоспособности блоков ракет при хранении или транспортировке.
5.	Применения практических приемов и методов исследования и оценки надежности элементов ракет.
6.	Применения современных информационных технологий для проведения диагностики и оценки качества при эксплуатации элементов ракет.
7.	Составления методик построения математических моделей, описывающих функционирования изделий ракетной техники при эксплуатации.

3.4. Компетенции, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

Компетенции	Знания (№№ из 3.1)	Умения (№№ из 3.2)	Навыки (№№ из 3.3)
ПК-10. Способность прогнозировать и оценивать техническое состояние конструкций и сооружений наземных комплексов с учетом возможных аварийных ситуаций, проводить анализ и разрабатывать предложения по восстановлению эксплуатационной пригодности сооружений.	1,3,5	1,3,7	1,2
ПК-14. Способность разрабатывать организационно-техническую документацию на ремонтно-восстановительные и регламентные работы, мероприятия по консервации и расконсервации технологического оборудования, зданий и сооружений.	2,4,6	2,7	3,4

ПК-20. Готовность организовывать ремонтно-восстановительные и регламентные работы на объектах ракетно-космического комплекса.	1,2	3,4	6,5
ПК-29. Знание и понимание устройства, работу и процессов, происходящих в изделиях ракетно-космической техники.	5,6	1,5,8	7
ПК-31. Способность в соответствии с технической документацией проводить регламентные работы, находить и устранять технические неисправности изделий ракетно-космического комплекса.	4,5	3,8	2,4
ПК-33. Готовность вести техническую документацию на эксплуатацию и регламентные работы на объектах и системах ракетно-космического комплекса.	4,6	1,5,6	4,5

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплин и виды занятий (очная форма обучения)

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				лек	прак	лаб	СРС	
1.	Введение.	10	1	2			2	
2.	Основы теории управления эффективности системы эксплуатации ракетных комплексов.	10	2				5	
3			2			5		
3.	Управление надежностью системы технической эксплуатации ракетных комплексов.	10	4	2	2		5	
			5		2		5	
			6	2			5	
4.	Управление военной производительностью системы эксплуатации ракетных комплексов.	10	7		2		5	Контрольная работа 1 1 Аттестация
			8	2	2		5	
			9	2	2		5	
5.	Управление экономичностью системы эксплуатации ракетных комплексов.	10	10	2	2		5	
			11				4	
			12	2	2		5	
6.	Комплексная автоматизированная система управления эффективностью (КАСУЭ) ракетных комплексов в процессе эксплуатации.	10	13	2			5	
			14	2	2		5	
7.	Управление процессами эксплуатации, гарантийного и авторского надзора за техническим состоянием, надежностью и безопасностью ракетных комплексов.	10	15	2			2	Контрольная работа 2 2 Аттестация
			16	2				

	Всего			24	16		68	
--	--------------	--	--	-----------	-----------	--	-----------	--

4.2. Содержание разделов курса

№ п/п	Раздел Дисциплины	Знания (номер из 3.1)	Умения (номер из 3.2)	Навыки (номер из 3.3)
1.	Введение. Основы понятия и определения теории систем. Жизненный цикл ракетных комплексов. Структура системы эксплуатации военной техники РВСН и ее цели.	1 2 6	2 4 8	4,7 2,5 1,7
2.	Основы теории управления эффективности системы эксплуатации ракетных комплексов. Системная концепция общей теории управления эффективностью технической эксплуатации. Структурно-логические элементы системного подхода к управлению эффективностью. Принципы построения обобщенной модели управления эффективностью технической эксплуатации. Показатели и критерии эффективности: надежности, производительности, экономичности.	4 6	3 6	6,5 4,2
3.	Управление надежностью системы технической эксплуатации ракетных комплексов. Надежность как одна из главных слагаемых эффективности: целевая и структурная надежность ракетных комплексов; потенциальная, реальная и функциональная надежность; технический уровень ракетных комплексов и надежность технической системы эксплуатации. Нормирование надежности ракетных комплексов в процессе эксплуатации: особенности применения методов нормирования ракетных комплексов; нормирование обобщенного показателя надежности ракетного комплекса; нормирование комплексных показателей надежности ракетных комплексов; нормирование надежности элементов. Контроль надежности ракетных комплексов в процессе эксплуатации: требования к системе контроля надежности; модели и методы контроля надежности ракетных комплексов.	3 5 4	1 5 1,7	1,4 2,3 1,6
4.	Управление производительностью системы эксплуатации ракетных комплексов. Производительность как одна из главных слагаемых эффективности. Особенности оценки производительности технической системы эксплуатации. Показатели производительности. Производительность технических систем ракетных комплексов в процессе эксплуатации. Методы оценки производительности технических систем ракетных комплексов. Определение оптимальных значений показателей производительности технических систем.	1,2 3,5 3	2 4 4	1,2,6 1,3,5 4,6 2

5.	Управление экономичностью системы эксплуатации ракетных комплексов. Экономичность как одна из главных слагаемых эффективности технической системы эксплуатации. Связь экономичности с надежностью, производительностью и эффективностью. Показатели экономичности.	5,6	5	6,7
		1	6	4
6.	Комплексная автоматизированная система управления эффективностью (КАСУЭ) ракетных комплексов в процессе эксплуатации. Основные положения и принципы создания и ввода в действие КАСУЭ. Цели и задачи КАСУЭ. Структурная модель КАСУЭ. Измерительный механизм КАСУЭ.	6	2,5	6,7
		5	7	2
		3	8	1
7.	Управление процессами эксплуатации, гарантийного и авторского надзора за техническим состоянием, надежностью и безопасностью ракетных комплексов. Организация гарантийного и авторского надзора. Ввод ракетного комплекса в эксплуатацию. Приведение ракетного комплекса в готовность. База документов. Регламентное техническое обслуживание. Запасы инструментов и материалов. Хранение. Транспортирование. Эксплуатационная документация.	5	1	3,5
		2	2	3
		3	3	6
		2	7,8	3

4.3. Наименование тем практических занятий, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование темы практического занятия	Трудоемкость (час)
1.	3	Экспресс-анализ показателей надежности образцов ракетного комплекса.	4
2.	4	Военная производительность системы эксплуатации ракетных комплексов.	6
3.	5	Экспресс-анализ показателей производительности образцов ракетного комплекса и системы эксплуатации.	4
4.	6	Экспресс-анализ показателей экономичности системы эксплуатации. Целевая, функциональная и структурная разработка КАСУЭ.	2
ВСЕГО:			16

5. Содержание самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

5.1. Содержание самостоятельной работы студентов

№ п/п	Наименование тем	Трудоемкость (час.)	Форма контроля
1.	Повторение основных положений системного анализа.	2	Фронтальный опрос по теме.
2.	Методика расчета показателей и критериев эффективности: надежности, производительности, экономичности.	10	Фронтальный опрос по теме.
3.	Контроль надежности ракетных комплексов в процессе эксплуатации.	15	Фронтальный опрос по теме.

4.	Расчете показателей производительности ракеты.	15	Фронтальный опрос по теме.
5.	Расчет показателей экономичности	14	Фронтальный опрос по теме.
6.	Структура данных КАСУЭ.	10	Фронтальный опрос по теме.
7.	Структура эксплуатационных документов для изделий одноразового срабатывания.	2	Фронтальный опрос по теме.

5.2. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (модуля)

Оценочные средства, используемые для текущего контроля успеваемости студентов и их промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (модуля), их виды и формы, требования к ним и шкалы оценивания приведены в Приложении к РПД «Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Управление технической эксплуатацией летательных аппаратов».

6. Рекомендуемые образовательные технологии

В данном курсе используются классические аудиторные методы обучения.

Технология	Кол-во ауд. часов при изучении модуля
1. Иллюстративный материал, представленный в слайдах.	10
2. Работа в малых группах	6
Всего (% занятий, проводимых в интерактивных формах)	16 (40,0%)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

№ п/п	Наименование книги	Год издания
1.	Шахтарин Ф.К. Большие системы: гарантийный надзор и эффективность. – М.: Машиностроение, 2003. -368с.	2003
2.	Теоретические основы испытаний и экспериментальная отработка сложных технических систем. /Л.Н. Александровская, В.И. Круглов, А.Г.Кузнецов и др. –М.: Логос, 2003. -736с.	2003
3.	Уразбахтин Ф.А., Уразбахтина А.Ю., Хмелева А.В. Крипические ситуации при производстве и технической эксплуатации транспортно-пусковых контейнеров ракет. – М.-Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2009. -408с	2009
4.	Велданов В.А. Основы функционирования корректируемых летательных аппаратов [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.А. Велданов. — Электрон. текстовые данные. — М : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2006. — 43 с. — 5-7038-2922-4. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/31145.html	2006
5.	Александров А.А. Управление техническими объектами стартовых ракетных комплексов и обеспечение безопасности их эксплуатации [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.А. Александров, Б.М. Новожилов. — Электрон. текстовые данные. — М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2011. — 108 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/31305.html	2011

б) дополнительная литература:

№ п/п	Наименование книги	Год издания
1.	Управление жизненным циклом продукции/ А.Ф. Колчин, А.Ф. Стрекалов, М.В. Овсянников, С.В. Сумароков. – М.: Анахарсис, 2002. -304с.	2002

2.	Александровская Л.Н., Афанасьев А.П., Лисов А.А. Современные методы обеспечения безотказности сложных технических систем. –М.: Логос, 2001. -208с.	2001
3.	Беляев А.В. Средства выведения космических летательных аппаратов [Электронный ресурс] : учебное пособие для курсового и дипломного проектирования / А.В. Беляев, В.В. Зеленцов, Г.А. Щеглов. — Электрон. текстовые данные. — М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2007. — 56 с. — 978-5-7038-2780-2. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/31565.html	2007
4.	Артемова, О. Н. Синтез контура командного теленавещения летательного аппарата в программном комплексе «Моделирование в технических устройствах» (МВТУ 3.6) [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению домашнего задания и лабораторных работ по курсу «Управление движением летательных аппаратов» / О. Н. Артемова, В. В. Грабин. — Электрон. текстовые данные. — М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2009. — 24 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/31253.html	2009
5.	Задорожная, Н. М. Методические указания к выполнению домашнего задания по курсам «Управление в технических системах» и «Основы теории управления» [Электронный ресурс] / Н. М. Задорожная, В. А. Дудолодов. — Электрон. текстовые данные. — М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2009. — 16 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/31303.html	2009
6.	Исполнительный механизм РМ1-4 автомата стабилизации летательного аппарата. Сервопривод с жесткой обратной связью [Электронный ресурс] : методические указания / А.В. Мищенко [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2013. — 36 с. — 978-5-7038-3722-1. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/31414.html	2013
7.	Никитенко В.И. Влияние невесомости на функционирование различных систем при полете космического аппарата [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.И. Никитенко, А.С. Попов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2013. — 36 с. — 978-5-7038-3719-1. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/30866.html	2013
8.	Першин, И. М. Управление в технических системах. Введение в специальность [Электронный ресурс]: учебное пособие / И. М. Першин, В. А. Криштал, В. В. Григорьев. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2014. — 146 с. — 978-5-905989-49-0. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/63147.html	2014

в) перечень информационных технологий программного обеспечения и информационных справочных систем:

1. Офисный пакет MS Office 2016 (свободно распространяемое ПО).
2. Компьютерная программа KMPlayer, позволяющая демонстрировать видеофильмы.

г) методические указания:

1. Эксплуатационная документация на ракетные комплексы.

2. Пестов М.Д. Боевая эффективность и надежность ЛА: методы расчетов. -М.: изд-во МАИ, 2002. - 100с.
3. Волков Л.И. Управление эксплуатацией летательных комплексов. – М.: Высшая школа, 1981. - 368с.
4. Анализ телеметрической информации с космического аппарата «Юбилейный» [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторной работы №3 / В.И. Майорова [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2014. — 28 с. — 978-5-7038-3924-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30860.html>.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

№ п/п	Наименование оборудования учебных кабинетов, объектов для проведения занятий с перечнем основного оборудования
1.	Мультимедийная лекционная аудитория 314. Воткинского филиала. Оборудование: персональный компьютер или ноутбук, проектор, экран, наборы слайдов и видеофильмов.
2.	Вычислительный центр, аудитория 219 Воткинского филиала. Оборудование: персональные компьютеры с выходом в сети Интернет.
3.	Лаборатория основ ракетной техники 318 Воткинского филиала. Оборудование: элементы твердотопливных и жидкостных ракетных двигателей согласно паспорту лаборатории.