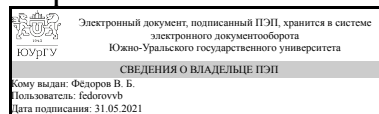


УТВЕРЖДАЮ:  
Декан факультета  
Аэрокосмический



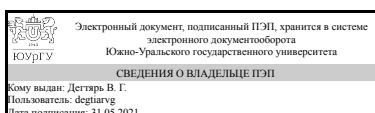
В. Б. Фёдоров

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ДВ.1.04.01 Пневмо-гидросистемы РКТ  
для специальности 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов  
уровень специалист тип программы Специалитет  
специализация Ракетные транспортные системы  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Летательные аппараты

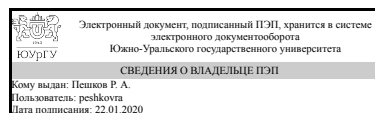
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов, утверждённым приказом Минобрнауки от 01.12.2016 № 1517

Зав.кафедрой разработчика,  
д.техн.н., проф.



В. Г. Дегтярь

Разработчик программы,  
к.техн.н., доцент



Р. А. Пешков

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: приобретение студентами знаний в области устройства и функционирования систем наддува топливных баков и бортовых емкостей, автоматики пневмо-гидравлических систем летательных аппаратов. Задачи дисциплины: ознакомиться с основными узлами пневматических систем летательных аппаратов, изучить динамические процессы в пневматических и гидравлических системах летательных аппаратов, закрепить свои знания практическими заданиями.

## Краткое содержание дисциплины

1. Введение. Пределы давления наддува бака. 2. Термодинамика тел переменной массы. 3. Безредукторная и редукторная системы наддува. 4. Растворимость газов в жидкости. 5. Статика и динамика газового редуктора давления. 6. Статика и динамика пневмо-гидравлического клапана. 7. Динамика системы: трубопровод, емкость, жиклер. 8. Динамика регулятора давления. 9. Динамика камеры сгорания. 10. Динамика насоса и турбонасосного агрегата.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ОК-3 способностью критически оценивать основные теории и концепции, границы их применения	Знать: статические и динамические характеристики редукторов давления; статические и динамические характеристики системы: трубопровод, емкость, жиклер.
	Уметь: определять статическую и динамическую характеристику газового редуктора давления; определять границы допустимого изменения давления в топливном баке
	Владеть: современными методами расчетов и проектирования пневмогидросистем летательных аппаратов.
ПК-2 способностью анализировать состояние и перспективы развития как ракетной и ракетно-космической техники в целом, так и ее отдельных направлений, создавать математические модели функционирования объектов ракетной и ракетно-космической техники	Знать: безредукторную и редукторную системы наддува; статические и динамические характеристики редукторов давления; статические и динамические характеристики системы: трубопровод, емкость, жиклер.
	Уметь: определять статическую и динамическую характеристику газового редуктора давления.
	Владеть: современными методами расчетов гидросопротивлений в коротких трубопроводах, гидравлических расчетов проточной части обратного клапана и пироклапана

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
В.1.10 Введение в специальность,	Б.1.47 Проектно-конструкторская подготовка

ДВ.1.07.01 Численные методы в проектировании ЛА, В.1.11 Аэрогазодинамика РКТ, Б.1.24 Термодинамика и теплопередача, Б.1.05.02 Математический анализ	производства ЛА
--	-----------------

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
В.1.10 Введение в специальность	Общие знания конструкции летательных аппаратов
Б.1.24 Термодинамика и теплопередача	Основы тепло- и массообмена
ДВ.1.07.01 Численные методы в проектировании ЛА	Решение однородных дифференциальных уравнений
В.1.11 Аэрогазодинамика РКТ	Основные понятия теории пограничного слоя
Б.1.05.02 Математический анализ	Математические преобразования, интегрирование дифференциальных уравнений

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		6	
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144	
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64	
Лекции (Л)	32	32	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	80	80	
Подготовка к экзамену	20	20	
Контрольное задание	30	30	
Индивидуальная работа	30	30	
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен	

#### 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение. Пределы давления наддува бака.	4	4	0	0
2	Термодинамика тел переменной массы.	4	4	0	0
3	Безредукторная и редукторная системы наддува.	4	4	0	0
4	Растворимость газов в жидкости.	4	4	0	0

5	Статика и динамика газового редуктора давления.	8	2	6	0
6	Статика и динамика пневмо-гидравлического клапана.	8	2	6	0
7	Динамика системы: трубопровод, емкость, жиклер.	8	2	6	0
8	Динамика регулятора давления.	8	2	6	0
9	Динамика камеры сгорания.	8	4	4	0
10	Динамика насоса и турбонасосного агрегата.	8	4	4	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Пределы давления наддува бака.	4
2	2	Термодинамика тел переменной массы.	4
3	3	Безредукторная и редукторная системы наддува.	4
4	4	Растворимость газов в жидкости.	4
5	5	Статика и динамика газового редуктора давления.	2
6	6	Статика и динамика пневмо-гидравлического клапана.	2
7	7	Динамика системы: трубопровод, емкость, жиклер.	2
8	8	Динамика регулятора давления.	2
9	9	Динамика камеры сгорания.	4
10	10	Динамика насоса и турбонасосного агрегата.	4

### 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	5	Статика и динамика газового редуктора давления. Определение основного уравнения динамики редуктора давления. Методы его решения	2
2	5	Решение основго уравнения динамики редуктора давления.	2
3	5	Выводы по уравнению и методам решения основго уравнения динамики редуктора давления.	2
4	6	Статика и динамика пневмо-гидравлического клапана. Отличие в уравнении динамики пневмо-гидравлического клапана от газового редуктора.	4
5	6	Решение основного уравнения динамики пневмо-гидравлического клапана.	2
6	7	Основное уравнение диинاميку системы: трубопровод, емкость, жиклер.	4
7	7	Решение основного уравнения динамики системы.	2
8	8	Амплитудно-фазовая частотная характеристика регулятора давления.	6
9	9	Динамика камеры сгорания.	4
10	10	Динамика насоса и ТНА.	4

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС

Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Индивидуальная работа: расчет гидросопротивлений в коротких трубопроводах, гидравлический расчет проточной части обратного клапана и пироклапана.	Ваулин, С.Д. Пневмогидравлические схемы ракет морского базирования Текст Ч. 1: учеб. пособие по специальностям 160301 и 160302 / С. Д. Ваулин, Б. Г. Дегтярь, Е. В. Сафонов. - Челябинск: ЮУрГУ, 2010. - 61 с.	30
Выполнение контрольного задания: определение давления в аккумуляторе в виде шара при наддуве его от баллонной батареи газом через жиклер.	Есин, В.И. Пневмогидравлические системы и автоматика ракет. - Челябинск: ЧГТУ, 1988. - 110 с.	30
Подготовка к экзамену	Есин, В.И. Пневмогидравлические системы и автоматика ракет. - Челябинск: ЧГТУ, 1988. - 110 с.	20

## 6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Компьютерное моделирование и практический анализ результатов	Практические занятия и семинары	Определение амплитудно-фазово частотных характеристик элементов системы летательного аппарата	10
Дебаты	Лекции	Обсуждение амплитудно-фазово частотных характеристик элементов системы летательного аппарата	10

## Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

## 7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНЫ	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ОК-3 способностью критически оценивать основные теории и концепции, границы их применения	Мероприятие промежуточной аттестации в виде экзамена (письменный опрос)	Билеты к экзамену: 1-14
Все разделы	ПК-2 способностью анализировать состояние и перспективы развития как	Мероприятие промежуточной	Билеты к экзамену: 15-25

	ракетной и ракетно-космической техники в целом, так и ее отдельных направлений, создавать математические модели функционирования объектов ракетной и ракетно-космической техники	аттестации в виде экзамена (письменный опрос)	
Введение. Пределы давления наддува бака.	ОК-3 способностью критически оценивать основные теории и концепции, границы их применения	Выполнение контрольного задания в виде решения задачи-1	Контрольное задание-1
Термодинамика тел переменной массы.	ПК-2 способностью анализировать состояние и перспективы развития как ракетной и ракетно-космической техники в целом, так и ее отдельных направлений, создавать математические модели функционирования объектов ракетной и ракетно-космической техники	Выполнение контрольного задания в виде решения задачи-2	Контрольное задание-2
Растворимость газов в жидкости.	ПК-2 способностью анализировать состояние и перспективы развития как ракетной и ракетно-космической техники в целом, так и ее отдельных направлений, создавать математические модели функционирования объектов ракетной и ракетно-космической техники	Выполнение контрольного задания в виде решения задачи-3	Контрольное задание-3
Статика и динамика пневмо-гидравлического клапана.	ОК-3 способностью критически оценивать основные теории и концепции, границы их применения	Выполнение контрольного задания в виде решения задачи-4	Контрольное задание-4
Динамика системы: трубопровод, емкость, жиклер.	ОК-3 способностью критически оценивать основные теории и концепции, границы их применения	Выполнение индивидуальной работы в виде решения задачи-3	Индивидуальная работа-3
Динамика регулятора давления.	ОК-3 способностью критически оценивать основные теории и концепции, границы их применения	Выполнение индивидуальной работы в виде решения задачи-1	Индивидуальная работа-1
Динамика насоса и турбонасосного агрегата.	ПК-2 способностью анализировать состояние и перспективы развития как ракетной и ракетно-космической техники в целом, так и ее отдельных направлений, создавать математические модели функционирования объектов ракетной и ракетно-космической техники	Выполнение индивидуальной работы в виде решения задачи-2	Индивидуальная работа-2

## 7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Выполнение контрольного задания в виде решения задачи-1	Контрольное задание осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела 1 . Студенту дается задача. На решение задачи отводится 45 минут. При оценивании	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %.

	<p>результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Критерии оценивания решения задачи: - расчет выполнен верно – 7 баллов; - расчет имеет недочеты – 6 баллов; - расчет имеет грубые замечания – 3 балла; - задача не выполнена – 0 баллов. Максимальное количество баллов – 7. Весовой коэффициент мероприятия - 7.</p>	<p>Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %</p>
<p>Выполнение контрольного задания в виде решения задачи-2</p>	<p>Контрольное задание осуществляется на последнем занятии занятия изучаемого раздела 2. Студенту дается задача. На решение задачи отводится 45 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Критерии оценивания решения задачи: - расчет выполнен верно – 7 баллов; - расчет имеет недочеты – 6 баллов; - расчет имеет грубые замечания – 3 балла; - задача не выполнена – 0 баллов. Максимальное количество баллов – 7. Весовой коэффициент мероприятия - 7.</p>	<p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %</p>
<p>Выполнение контрольного задания в виде решения задачи-3</p>	<p>Контрольное задание осуществляется на последнем занятии изучаемых разделов с 3 по 4. Студенту дается задача. На решение задачи отводится 45 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Критерии оценивания решения задачи: - расчет выполнен верно – 9 баллов; - расчет имеет недочеты – 8 баллов; - расчет имеет грубые замечания – 5 балла; - задача не выполнена – 0 баллов. Максимальное количество баллов – 9. Весовой коэффициент мероприятия - 9.</p>	<p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %</p>
<p>Выполнение контрольного задания в виде решения задачи-4</p>	<p>Контрольное задание осуществляется на последнем занятии изучаемых разделов с 5 по 6. Студенту дается задача. На решение задачи отводится 45 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Критерии оценивания решения задачи: - расчет выполнен верно – 7 баллов; - расчет имеет недочеты – 6 баллов; - расчет имеет грубые замечания – 3 балла; - задача не выполнена – 0 баллов. Максимальное количество баллов – 7. Весовой коэффициент мероприятия - 7.</p>	<p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.</p>

<p>Выполнение индивидуальной работы в виде решения задачи-1</p>	<p>Индивидуальная работа осуществляется на последнем занятии занятия изучаемого раздела 8. Студенту дается задача. На решение задачи отводится 45 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Критерии оценивания решения задачи: - расчет выполнен верно – 10 баллов; - расчет имеет недочеты – 8 баллов; - расчет имеет грубые замечания – 5 балла; - задача не выполнена – 0 баллов. Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия - 10.</p>	<p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.</p>
<p>Выполнение индивидуальной работы в виде решения задачи-2</p>	<p>Индивидуальная работа осуществляется на последнем занятии занятия изучаемого раздела 9. Студенту дается задача. На решение задачи отводится 45 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Критерии оценивания решения задачи: - расчет выполнен верно – 10 баллов; - расчет имеет недочеты – 8 баллов; - расчет имеет грубые замечания – 5 балла; - задача не выполнена – 0 баллов. Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия - 10.</p>	<p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.</p>
<p>Выполнение индивидуальной работы в виде решения задачи-3</p>	<p>Индивидуальная работа осуществляется на последнем занятии занятия изучаемого раздела 7. Студенту дается задача. На решение задачи отводится 45 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Критерии оценивания решения задачи: - расчет выполнен верно – 10 баллов; - расчет имеет недочеты – 8 баллов; - расчет имеет грубые замечания – 5 балла; - задача не выполнена – 0 баллов. Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия - 10.</p>	<p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.</p>
<p>Мероприятие промежуточной аттестации в виде экзамена (письменный опрос)</p>	<p>Промежуточная аттестация включает в себя письменный опрос. Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводятся во время сдачи экзамена. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы</p>	<p>Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 %. Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 %. Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %. Неудовлетворительно:</p>



	дисциплины. Письменный опрос из 5 вопросов в билете. Время, отведенное на опрос -40 минут. Правильный ответ на вопрос соответствует 8 баллам. Частично правильный ответ соответствует 5 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 40. Максимальное количество баллов за промежуточную аттестацию – 40. Весовой коэффициент мероприятия - 40.	Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %.
--	---	--

### 7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Выполнение контрольного задания в виде решения задачи-1	Контрольное задание-1.doc
Выполнение контрольного задания в виде решения задачи-2	Контрольное задание-2.doc
Выполнение контрольного задания в виде решения задачи-3	Контрольное задание-3.doc
Выполнение контрольного задания в виде решения задачи-4	Контрольное задание-4.doc
Выполнение индивидуальной работы в виде решения задачи-1	Индивидуальная работа-1.doc
Выполнение индивидуальной работы в виде решения задачи-2	Индивидуальная работа-2.doc
Выполнение индивидуальной работы в виде решения задачи-3	Индивидуальная работа-3.doc
Мероприятие промежуточной аттестации в виде экзамена (письменный опрос)	Билеты к экзамену.doc

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Абугов, Д. И. Теория и расчет ракетных двигателей твердого топлива Учеб для машиностроит. специальностей вузов. - М.: Машиностроение, 1987. - 272 с. ил.
2. Беляев, Н. М. Расчет пневмогидравлических систем ракет. - М.: Машиностроение, 1983. - 219 с. ил.
3. Гликман, Б. Ф. Автоматическое регулирование жидкостных ракетных двигателей Б. Ф. Гликман. - М.: Машиностроение, 1974. - 396 с. черт.
4. Башта, Т. М. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы Учеб. для вузов Т. М. Башта, С. С. Руднев, Б. Б. Некрасов и др. - 2-е изд., перераб. - М.: Машиностроение, 1982. - 423 с. ил.
5. Башта, Т. М. Гидравлические приводы летательных аппаратов. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1967. - 495 с. схем.

6. Гидравлические приводы летательных аппаратов Учеб. для авиац. спец. вузов Под общ. ред. В. И. Карева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1992. - 366,[1] с. ил.

*б) дополнительная литература:*

1. Беляев, Н. М. Реактивные системы управления космических летательных аппаратов Под ред. Н. М. Беляева. - М.: Машиностроение, 1979. - 231 с. ил.
2. Махин, В. А. Теоретические основы экспериментальной отработки ЖРД Текст В. А. Махин, Н. П. Миленко, Л. В. Пронь ; под ред. В. А. Махина. - М.: Машиностроение, 1973. - 282 с. черт.
3. Пневмогидравлические системы двигательных установок с жидкостными ракетными двигателями Текст Под ред. В. Н. Челомея. - М.: Машиностроение, 1978. - 239 с. ил.
4. Башта, Т. М. Расчеты и конструкции самолетных гидравлических устройств Т. М. Башта. - М.: Оборонгиз, 1961. - 475 с. черт.

*в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*

1. Вестник ЮУрГУ, Серия "Машиностроение"

*г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Есин В.И. Пневмогидравлические системы и автоматика ракет. - Челябинск: ЧГТУ, 1988. - 110 с.
2. Ваулин, С.Д. Пневмогидравлические схемы ракет морского базирования Текст Ч. 1: учеб. пособие по специальностям 160301 и 160302 / С. Д. Ваулин, Б. Г. Дегтярь, Е. В. Сафонов. - Челябинск: ЮУрГУ, 2010. - 61 с.

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

3. Есин В.И. Пневмогидравлические системы и автоматика ракет. - Челябинск: ЧГТУ, 1988. - 110 с.
4. Ваулин, С.Д. Пневмогидравлические схемы ракет морского базирования Текст Ч. 1: учеб. пособие по специальностям 160301 и 160302 / С. Д. Ваулин, Б. Г. Дегтярь, Е. В. Сафонов. - Челябинск: ЮУрГУ, 2010. - 61 с.

**Электронная учебно-методическая документация**

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Основная литература	Васечкин, Ю.С. Гидравлические приводы летательных аппаратов. [Электронный ресурс] / Ю.С. Васечкин, Ю.Г. Оболенский. — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. — 44 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/52285">http://e.lanbook.com/book/52285</a> — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный

2	Дополнительная литература	Чернышев, А.В. Расчет и конструирование агрегатов пневматических и пневмогидравлических систем. Пневмосистемы. Источники сжатого газа. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. — 50 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/52154">http://e.lanbook.com/book/52154</a> — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
3	Дополнительная литература	Зеленцов, В.В. Проектирование исполнительных органов систем управления движением космических летательных аппаратов: учеб. пособие: в 2 частях – часть 1. [Электронный ресурс] / В.В. Зеленцов, А.Г. Минашин, В.Е. Миненко, Ю.О. Ханча. — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. — 115 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/58451">http://e.lanbook.com/book/58451</a> — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный

## 9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	303 (2)	Проектор
Практические занятия и семинары	303 (2)	Проектор