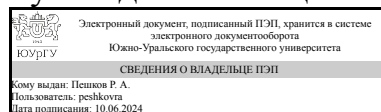


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель специальности



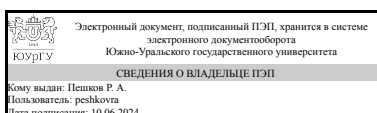
Р. А. Пешков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.02 Устройство ракетных двигателей
для специальности 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей
уровень Специалитет
форма обучения очная
кафедра-разработчик Двигатели летательных аппаратов

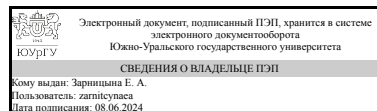
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.08.2020 № 979

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н.



Р. А. Пешков

Разработчик программы,
старший преподаватель



Е. А. Зарницына

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: формирование системы профессиональных знаний и практических навыков в области устройства ракетных двигателей (РД). Задачи дисциплины: - освоение категорийно-понятийного аппарата дисциплины; - изучение основных узлов и агрегатов РД; - выявление и систематизация основных принципов компоновки узлов двигательных установок с РД ; - формирование системы научно-практических знаний о методах, законах и основных тенденциях расчета и проектирования РД.

Краткое содержание дисциплины

Введение в ракетную технику. Жидкостные ракетные двигатели. Ракетные двигатели на твердом топливе.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Сбор, анализ и систематизация информации для формализации предметной области проекта по созданию агрегатов жидкостных ракетных двигательных установок и их пневмогидравлических систем	Знает: компоновку, назначение, параметры основных машин наземного морского базирования; состав и основные параметры штатных жидких и твердых топлив; системы пневмогидросхем и их состав; назначение, состав, конструкцию камер сгорания, виды систем охлаждения; элементы системы смесеобразования и виды распылительных элементов; классификацию, назначение, принцип действия элементов автоматики Умеет: классифицировать ракетные двигатели, их узлы и агрегаты Имеет практический опыт: владения понятиями о назначении, конструкции, классификации ракетных двигателей, их узлов и агрегатов; работы со специальной литературой, общего устройства ракетных двигателей на примере натуральных образцов

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	1.Ф.05 Теория надежности ракетно-космической техники, 1.Ф.01 Технология производства изделий летательных аппаратов из композитных материалов

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

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 8 з.е., 288 ч., 147,75 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	6
Общая трудоёмкость дисциплины	288	180	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	128	80	48
Лекции (Л)	64	48	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	32	16	16
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	140,25	89,75	50,5
Подготовка к контрольным точкам, промежуточной аттестации	75,25	49,75	25,5
Проработка лекционного материала, оформление лабораторных работ, изучение конструкций изделий УЦ РКТ	65	40	25
Консультации и промежуточная аттестация	19,75	10,25	9,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	экзамен, КР

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объём аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Общие сведения	6	6	0	0
2	ЖРД	98	46	26	26
3	РДТТ	24	12	6	6

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. История развития РД. Основные параметры РД	6
2	2	Классификация ЖРД, ЖРДУ	2
3	2	Камеры: головки, камеры сгорания, сопла, форсунки	6
4	2	Турбонасосные агрегаты	6
5	2	Газогенераторы	4
6	2	Запуск, останов, работа на расчетном режиме	4
7	2	Изменение значения тяги, управление тягой	4
8	2	Элементы автоматики	4
9	2	Баки, трубопроводы	2
10	2	Топлива ЖРД	2
11	2	Общие сведения о ПГС ЖРД	6

12	2	ДУ с вытеснительной системой подачи	6
13	3	Основные узлы и агрегаты РДТТ	4
14	3	Компоновки ДУ с РДТТ	4
15	3	ДУ с РДТТ. Классификация.	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Особенности конструкций камеры ЖРД, особенности узла оболочек КС, особенности конструкций головок КС ЖРД	6
2	2	Особенности конструкций форсунок ЖРД	2
3	2	Особенности конструкций ГГ ЖРД	3
4	2	Особенности конструкций ТНА ЖРД	5
5	2	Компоновка ДУ	6
6	2	Управление и изменения тяги ЖРД. Элементы автоматики	4
7	3	Особенности конструкций ДУ с РДТТ	6

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Специальная. КС	4
2	2	Специальная. ТНА	4
3	2	Специальная. ГГ	4
4	2	Специальная (турбонасосная система подачи)	6
5	2	Лабораторная работа: учебно-исследовательский лабораторный комплекс «Жидкостный ракетный двигатель» СИ-ЖРД-017	4
6	2	Специальная (вытеснительная система подачи)	4
7	3	Специальная (ДУ с РДТТ)	6

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к контрольным точкам, промежуточной аттестации	см. основную и дополнительную литературу, конспект лекций, при подготовке к защите лабораторных работ: спецлитературу, спецтетрадь	6	25,5
Проработка лекционного материала, оформление лабораторных работ, изучение конструкций изделий УЦ РКТ	см. основную и дополнительную литературу, конспект лекций	5	40
Проработка лекционного материала, оформление лабораторных работ, изучение конструкций изделий УЦ РКТ	см. основную и дополнительную литературу, конспект лекций	6	25
Подготовка к контрольным точкам, промежуточной аттестации	см. основную и дополнительную литературу, конспект лекций, при	5	49,75

	подготовке к защите лабораторных работ: специальную литературу, специальную тетрадь		
--	--	--	--

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Семестр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	5	Текущий контроль	КТ-1	1	4	Критерий №1: Дан правильный ответ на поставленный вопрос 1балл, Ответ на поставленный вопрос не полный или содержит не точности 0,5 балла, Дан неверный ответ на поставленный вопрос, ответ отсутствует 0 баллов. Критерий №2: Приведена верная схема системы подачи, агрегаты ДУ подписаны 1балл, Приведена неточная схема системы подачи или подписи агрегатов отсутствуют 0,5 балла, Схема не верна или отсутствует подписи агрегатов 0 баллов Теоретические вопросы оцениваются критерием №1, практический вопрос - №2.	экзамен
2	5	Текущий контроль	КТ-2	1	4	Критерий №1: Дан правильный ответ на поставленный вопрос, приведен правильный рисунок 1балл, Ответ на поставленный вопрос не полный или отсутствует рисунок 0,5 балла, Дан неверный ответ на поставленный вопрос, рисунок отсутствует 0 баллов. Критерий №2: Дан правильный ответ на поставленный вопрос 1балл, Ответ на поставленный вопрос не полный или содержит не точности 0,5 балла, Дан неверный ответ на поставленный вопрос, ответ отсутствует 0 баллов. Вопросы с рисунком (3 вопроса) оцениваются критерием №1, остальные – критерием №2	экзамен
3	5	Текущий контроль	КТ-3	1	4	Критерий №1: Дан правильный ответ на поставленный вопрос 1балл, Ответ на поставленный вопрос не полный или содержит не точности 0,5 балла, Дан неверный ответ на поставленный вопрос, ответ отсутствует 0 баллов.	экзамен

						Теоретические вопросы оцениваются критерием №1	
4	5	Текущий контроль	КТ-4	1	4	Критерий №1: Дан правильный ответ на поставленный вопрос 1балл, Ответ на поставленный вопрос не полный или содержит не точности 0,5 балла, Дан неверный ответ на поставленный вопрос, ответ отсутствует 0 баллов. Теоретические вопросы оцениваются критерием №1	экзамен
5	6	Текущий контроль	КТ-5	1	6	Критерий №1: Приведен правильный рисунок, описана конструкция ГГ 1 балл, Приведен неточный рисунок или не описана конструкция ГГ 0,5 балла, Рисунок и описание отсутствует 0 баллов. Критерий №2: Дан правильный ответ на поставленный вопрос 1балл, Ответ на поставленный вопрос не полный или содержит не точности 0,5 балла, Дан неверный ответ на поставленный вопрос, ответ отсутствует 0 баллов. Практический вопрос оценивается критерием №1, теоретические – критерием №2.	экзамен
6	6	Текущий контроль	КТ-6	1	6	Критерий №1: Дан правильный ответ на поставленный вопрос 1балл, Ответ на поставленный вопрос не полный или содержит не точности 0,5 балла, Дан неверный ответ на поставленный вопрос, ответ отсутствует 0 баллов. Критерий №2: Дано верное описание предложенной схемы 1балл, В описании присутствуют не все агрегаты предложенной схемы 0,5 балла, Схема не верна или отсутствует подписи агрегатов 0 баллов. Ответы на теоретические вопросы оцениваются критерием №1, ответ на практический вопрос – критерием №2	экзамен
7	6	Текущий контроль	КТ-7	1	6	Критерий №1: Дан правильный ответ на поставленный вопрос 1балл, Ответ на поставленный вопрос не полный или содержит не точности 0,5 балла, Дан неверный ответ на поставленный вопрос, ответ отсутствует 0 баллов. Теоретические вопросы оцениваются критерием №1	экзамен
8	6	Текущий контроль	КТ-8	1	4	Критерий №1: Дан правильный ответ на поставленный вопрос 1балл, Ответ на поставленный вопрос не полный или содержит не точности 0,5 балла, Дан неверный ответ на поставленный вопрос, ответ отсутствует 0 баллов. Теоретические вопросы оцениваются критерием №1	экзамен
9	6	Текущий	КТ-9	1	6	Критерий №1: Дан правильный ответ на	экзамен

		контроль				поставленный вопрос 1балл, Ответ на поставленный вопрос не полный или содержит не точности 0,5 балла, Дан неверный ответ на поставленный вопрос, ответ отсутствует 0 баллов. Критерий №2: Дано верное описание предложенной схемы 1балл, В описании присутствуют не все агрегаты предложенной схемы 0,5 балла, Схема не верна или отсутствует подписи агрегатов 0 баллов. Ответы на теоретические вопросы оцениваются критерием №1, ответ на практический вопрос – критерием №2	
10	5	Текущий контроль	КТ(ЛР)-1	2	10	Студент ответил на все вопросы по изделию, на натурном образце показал все составляющие агрегата/изделия, верно определил взаимосвязи между составляющими агрегата/изделия – 10 баллов, Количество неверных ответов на вопросы, непоказанные составляющие агрегата/изделия, неверное определение взаимосвязей уменьшают максимальный балл от 9 до 1. Студент не ответил на вопросы по изделию, на натурном образце не показал составляющие агрегата/изделия, неверно определил взаимосвязи между составляющими агрегата/изделия 0 баллов.	экзамен
11	5	Текущий контроль	КТ(ЛР)-2	2	10	Студент ответил на все вопросы по изделию, на натурном образце показал все составляющие агрегата/изделия, верно определил взаимосвязи между составляющими агрегата/изделия – 10 баллов, Количество неверных ответов на вопросы, непоказанные составляющие агрегата/изделия, неверное определение взаимосвязей уменьшают максимальный балл от 9 до 1. Студент не ответил на вопросы по изделию, на натурном образце не показал составляющие агрегата/изделия, неверно определил взаимосвязи между составляющими агрегата/изделия 0 баллов.	экзамен
12	5	Текущий контроль	КТ(ЛР)-3	1	10	Студент ответил на все вопросы по изделию, на натурном образце показал все составляющие агрегата/изделия, верно определил взаимосвязи между составляющими агрегата/изделия – 10 баллов, Количество неверных ответов на вопросы, непоказанные составляющие агрегата/изделия, неверное определение	экзамен

						взаимосвязей уменьшают максимальный балл от 9 до 1. Студент не ответил на вопросы по изделию, на натурном образце не показал составляющие агрегата/изделия, неверно определил взаимосвязи между составляющими агрегата/изделия 0 баллов.	
13	6	Текущий контроль	КТ(ЛР)-4	3	10	Студент ответил на все вопросы по изделию, на натурном образце показал все составляющие агрегата/изделия, верно определил взаимосвязи между составляющими агрегата/изделия – 10 баллов, Количество неверных ответов на вопросы, непоказанные составляющие агрегата/изделия, неверное определение взаимосвязей уменьшают максимальный балл от 9 до 1. Студент не ответил на вопросы по изделию, на натурном образце не показал составляющие агрегата/изделия, неверно определил взаимосвязи между составляющими агрегата/изделия 0 баллов.	экзамен
14	5	Бонус	Статья	-	1	В течение семестра студент подготовил и сдал в печать статью о РКТ – 1 балл, в течение семестра студент не подготовил и не сдал в печать статью о РКТ – 0 баллов.	экзамен
15	5	Бонус	Доклад	-	4	4 балла - логичное последовательное обоснование проектных решений с обоснованными выводами, доклад производит выдающееся впечатление и четко выстроен; автор прекрасно ориентируется в демонстрационном материале; показано владение специальным аппаратом; использованы общенаучные и специальные термины. 3 балла - содержание обоснований недостаточно четко, доклад четко выстроен, но есть неточности; автор ориентируется в демонстрационном материале; показано владение специальным аппаратом; использованы общенаучные и специальные термины. 2 балла - обоснования неубедительны, выводы слабо аргументированы, достоверность вызывает сомнения, доклад объясняет суть работы, но не полностью отражает содержание работы; представленный демонстрационный материал не полностью используется докладчиком и/или оформлен неграмотно; показано владение базовым аппаратом; выводы имеются, но не доказаны.	экзамен

						1 балл - обоснования отсутствуют и/или не соответствуют поставленным задачам; доклад не объясняет суть работы, демонстрационный материал при докладе не используется; не показано владение специальным и базовым аппаратом; выводы не доказаны.	
16	5	Промежуточная аттестация	Досдача	-	1	Студент ликвидирует задолженности по пропущенным КТ	экзамен
17	6	Бонус	Статья	-	1	В течение семестра студент подготовил и сдал в печать статью о РКТ – 1 балл, в течение семестра студент не подготовил и не сдал в печать статью о РКТ – 0 баллов.	экзамен
18	6	Бонус	Доклад	-	1	4 балла - логичное последовательное обоснование проектных решений с обоснованными выводами, доклад производит выдающееся впечатление и четко выстроен; автор прекрасно ориентируется в демонстрационном материале; показано владение специальным аппаратом; использованы общенаучные и специальные термины. 3 балла - содержание обоснований недостаточно четко, доклад четко выстроен, но есть неточности; автор ориентируется в демонстрационном материале; показано владение специальным аппаратом; использованы общенаучные и специальные термины. 2 балла - обоснования неубедительны, выводы слабо аргументированы, достоверность вызывает сомнения, доклад объясняет суть работы, но не полностью отражает содержание работы; представленный демонстрационный материал не полностью используется докладчиком и/или оформлен неграмотно; показано владение базовым аппаратом; выводы имеются, но не доказаны. 1 балл - обоснования отсутствуют и/или не соответствуют поставленным задачам; доклад не объясняет суть работы, демонстрационный материал при докладе не используется; не показано владение специальным и базовым аппаратом; выводы не доказаны.	экзамен
19	6	Курсовая работа/проект	Конструкция РД	-	20	4 балла - ответ построен логически верно; обнаружено максимально глубокое знание профессиональных терминов, понятий, категорий, концепций и теорий; установлены содержательные межпредметные связи; выдвигаемые положения обоснованы, приведены убедительные примеры; обнаружен	курсовые работы

					аналитический подход в освещении различных концепций; сделаны содержательные выводы; продемонстрировано знание обязательной и дополнительной литературы. 3 балла - ответ построен логически верно; представлены различные подходы к проблеме, но их обоснование недостаточно полно; установлены содержательные межпредметные связи; выдвигаемые положения обоснованы, однако наблюдается непоследовательность анализа; выводы правильны; продемонстрировано знание обязательной и дополнительной литературы. 2 балла - ответ недостаточно логически выстроено; в плане ответа соблюдается непоследовательно; недостаточно раскрыты профессиональные понятия, категории, концепции, теории; выдвигаемые положения декларируются, но недостаточно аргументируются; продемонстрировано знание обязательной литературы. 1 балл - не раскрыты профессиональные понятия, категории, концепции, теории; научное обоснование проблем подменено рассуждениями обыденно-повседневного характера; ответ содержит ряд серьезных неточностей; выводы поверхностны или неверны; не продемонстрировано знание обязательной литературы.	
--	--	--	--	--	---	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	КТ: письменные ответы на вопросы по изученной ранее теме. Оцениваются ответы на вопросы. Время подготовки ответа на все вопросы КТ 20 минут. КТ(ЛР): устные ответы на вопросы, работа на натурных образцах и альбомах конструкций. Время защиты лабораторной работы 15 минут	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
курсовые работы	Устные вопросы по содержанию КР. Вопросы могут содержать сведения ограниченного доступа. Передача по средствам Интернет запрещена. Вопросы могут содержать секретные сведения. См. спецтетрадь, спецблокнот. Количество вопросов - 5. Вопросы оцениваются по 4-х балльной системе	В соответствии с п. 2.7 Положения
экзамен	КТ: письменные ответы на вопросы по изученной ранее теме. Оцениваются ответы на вопросы. Время подготовки ответа на все вопросы КТ 20 минут. КТ(ЛР): устные ответы на вопросы, работа на натурных образцах и альбомах конструкций. Время	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
ПК-3	Знает: компоновку, назначение, параметры основных машин наземного морского базирования; состав и основные параметры штатных жидких и твердых топлив; системы пневмогидросхем и их состав; назначение, состав, конструкцию камер сгорания, виды систем охлаждения; элементы системы смесеобразования и виды распылительных элементов; классификацию, назначение, принцип действия элементов автоматики	+	+	+	+	+	+	+	+	+				+			+	+	+	+
ПК-3	Умеет: классифицировать ракетные двигатели, их узлы и агрегаты	+	+	+	+	+	+	+	+	+							+	+	+	+
ПК-3	Имеет практический опыт: владения понятиями о назначении, конструкции, классификации ракетных двигателей, их узлов и агрегатов; работы со специальной литературой, общего устройства ракетных двигателей на примере натурных образцов	+	+	+	+						+		+	+			+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Липанов, А. М. Проектирование ракетных двигателей твердого топлива Учеб. для вузов по направлению "Авиац. и ракет.-космич. техника" и спец."Двигатели и энерг. установки космич. техники", "Авиац. и ракет.-космич. теплотехника А. М. Липанов, А. В. Алиев. - М.: Машиностроение, 1995. - 399 с. ил.
2. Добровольский, М. В. Жидкостные ракетные двигатели. Основы проектирования Текст учеб. для вузов по направлению "Авиа-и ракетостроение", специальности "Ракет. двигатели" "Двигатели летат. аппаратов" М. В. Добровольский : под ред. Д. А. Ягодникова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006. - 486, [1] с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Володин, В. А. Конструкция и проектирование ракетных двигателей Учеб. для техникумов Под ред. В. П. Советского. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1984. - 269 с. ил.
2. Конструкция и проектирование жидкостных ракетных двигателей Учеб. для вузов по спец."Авиац. двигатели и энерг. установки" Г. Г. Гахун, В. И. Баулин, В. А. Володин и др.; Под общ. ред. Г. Г. Гахуна. - М.: Машиностроение, 1989. - 424 с. ил.

3. Ракетные двигатели Текст Т. М. Мелькумов и др. - М.: Машиностроение, 1976. - 399 с. ил.

4. Фахрутдинов, И. Х. Ракетные двигатели твердого топлива [Текст] Под ред. В. Е. Алемасова. - М.: Машиностроение, 1981. - 223 с. ил.

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

1. Реферативный журнал. Авиационные и ракетные двигатели. 34. [Текст] предм. указ. Рос. акад. наук, Всерос. ин-т науч. и техн. информ. (ВИНИТИ РАН) реферативный журнал. - М.: ВИНИТИ, 1964-1995

2. Реферативный журнал. Авиационные и ракетные двигатели. 34. отд. вып. Рос. акад. наук, Всерос. ин-т науч. и техн. информ. (ВИНИТИ) реферативный журнал. - М.: ВИНИТИ, 1961-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические пособия хранятся в методическом кабинете кафедры ДЛА и учебной лаборатории "Аэрокосмическая техника". Могут содержать сведения ограниченного доступа

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические пособия хранятся в методическом кабинете кафедры ДЛА и учебной лаборатории "Аэрокосмическая техника". Могут содержать сведения ограниченного доступа

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ерохин, Б.Т. Теория и проектирование ракетных двигателей [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 608 с. http://e.lanbook.com/book/60037
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Гречух, И. Н. Жидкостные ракетные двигатели : учебное пособие / И. Н. Гречух, Л. И. Гречух. — Омск : ОмГТУ, 2017. — 140 с. — ISBN 978-5-8149-2470-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. Режим доступа: для авториз. пользователей https://e.lanbook.com/book/149080 .
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Дорофеев, А. А. Основы теории тепловых ракетных двигателей. Теория, расчет и проектирование : учебное пособие / А. А. Дорофеев. — 3-е изд. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2014. — 571 с. http://e.lanbook.com/book/106391
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Буркальцев, В. А. Проектные и проверочные расчеты камеры и газогенератора ЖРД : учебное пособие / В. А. Буркальцев, А. А. Дорофеев, А. В. Новиков. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. — 76 с. http://e.lanbook.com/book/52283

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Контроль самостоятельной работы	100 (2в)	Не требуется
Лекции	100 (2в)	Изделия УЦ РКТ
Самостоятельная работа студента	100 (2в)	Изделия УЦ РКТ
Практические занятия и семинары	100 (2в)	Изделия УЦ РКТ, технические описания
Лабораторные занятия	100 (2в)	Изделия УЦ РКТ, альбомы конструкций