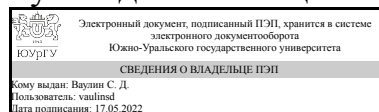


УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель специальности



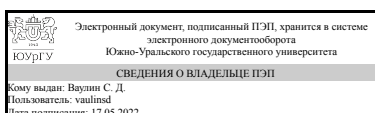
С. Д. Ваулин

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.06 Проектирование реактивных боеприпасов  
для специальности 17.05.01 Боеприпасы и взрыватели  
уровень Специалитет  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Двигатели летательных аппаратов

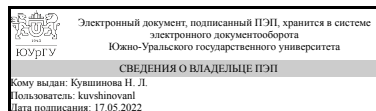
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 17.05.01 Боеприпасы и взрыватели, утверждённым приказом Минобрнауки от 18.08.2020 № 1055

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



С. Д. Ваулин

Разработчик программы,  
старший преподаватель



Н. Л. Кувшинова

## 1. Цели и задачи дисциплины

Изучить вопросы проектирования и разработки конструкций пороховых неуправляемых реактивных снарядов (ПНРС) различных типов и модификаций, основанных на материалах общетехнических и специальных предметов.

## Краткое содержание дисциплины

Методы баллистического проектирования ПНРС. Проектирование деталей и узлов ПНРС. Устойчивость ПНРС на траектории.

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-4 владеет основными методами проектирования и расчетов боеприпасов и взрывателей различного назначения	Знает: методы разработки, проектирования и расчета параметров реактивных боеприпасов, взрывателей и их элементов в зависимости от назначения. Умеет: провести разработку, проектирование и расчет конструкции и функционирования реактивного боеприпаса. Имеет практический опыт: разработки, проектирования и выполнения расчетных работ при создании образцов реактивных боеприпасов и взрывателей.

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	1.Ф.08 Проектирование ракетных двигателей на твердом топливе

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 трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 75,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		7

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>	68,5	68,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Курсовая работа	68,5	68,5
Консультации и промежуточная аттестация	11,5	11,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен,КП

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Методы баллистического проектирования пороховых неуправляемых реактивных снарядов	24	12	12	0
2	Проектирование деталей и узлов РС.	31	17	14	0
3	Устойчивость ПНРС на траектории.	9	3	6	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Задачи баллистического проектирования РС	2
2	1	Последовательность проектирования РС	2
3	1	Методы баллистического проектирования РС	2
4	1	Связь между баллистическими и конструктивными характеристиками ПНРС	2
5	1	Особенности проектирования ПНРС со специальными реактивными двигателями	2
6	1	Проектирование боевых частей РС	2
7	2	Конструктивные схемы РС	1
8	2	Конструктивные схемы камер сгорания РД	1
9	2	Конструирование камер сгорания	2
10	2	Конструирование сопел	2
11	2	Конструирование вспомогательных элементов РС	2
12	2	Расчет на прочность деталей и элементов РС	2
13	2	Расчет топливных зарядов, навесок воспламенителя	2
14	2	Особенности оформления чертежей РС	2
15	2	Защитные покрытия деталей и узлов РС	1
16	2	Стендовые и полигонные испытания РС	2
17	3	Методы стабилизации РС в полете	1
18	3	Проектирование стабилизирующих устройств РС	2

### 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Методы баллистического проектирования РС	4
2	1	Связь между баллистическими и конструкционными характеристиками ПНРС	4
3	1	Проектирование боевых частей РС	4
4	2	Конструирование элементов РС	4
5	2	Расчет на прочность деталей и элементов РС	4
6	2	Защитные покрытия деталей и узлов РС	2
7	2	Весовые и центровочные расчеты РС	2
8	2	Стендовые и полигонные испытания РС	2
9	3	Методы стабилизации РС в полете	2
10	3	Проектирование стабилизирующих устройств РС	4

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Курсовая работа	1. Конспект лекций 2. Блокнот в спецбиблиотеке 3 Основная и дополнительная литература	7	68,5

### 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	Се-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	7	Текущий контроль	Баллистическое проектирование	0,2	10	В рамках курсового проекта выполняется баллистическое проектирование. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Для этого преподаватель проверяет	экзамен

						полноту расчёта и выставляет баллы за контрольную точку, используя шкалу соответствия баллов процентам выполнимости расчёта: 10 баллов - за 100% выполнения работы, 9 - за 90%, 8 - за 80%, 7 - за 70%, 6 - за 60%, 5 - за 50%, 4 - за 40%, 3 - за 30%, 2 - за 20%, 1 - за 10%, 0 - работа не выполнена.	
2	7	Текущий контроль	Определение параметров порохового заряда	0,1	10	В рамках курсового проекта выполняется расчёт параметров порохового заряда. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Для этого преподаватель проверяет полноту расчёта и выставляет баллы за контрольную точку, используя шкалу соответствия баллов процентам выполнимости расчёта: 10 баллов - за 100% выполнения работы, 9 - за 90%, 8 - за 80%, 7 - за 70%, 6 - за 60%, 5 - за 50%, 4 - за 40%, 3 - за 30%, 2 - за 20%, 1 - за 10%, 0 - работа не выполнена.	экзамен
3	7	Текущий контроль	Расчёт на прочность основных деталей ракетной части	0,1	10	В рамках курсового проекта выполняется расчёт на прочность. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Для этого преподаватель проверяет полноту расчёта и выставляет баллы за контрольную точку, используя шкалу соответствия баллов процентам выполнимости расчёта: 10 баллов - за 100% выполнения работы, 9 - за 90%, 8 - за 80%, 7 - за 70%, 6 - за 60%, 5 - за 50%, 4 - за 40%, 3 - за 30%, 2 - за 20%, 1 - за 10%, 0 - работа не выполнена.	экзамен
4	7	Текущий контроль	Тепловой расчёт	0,1	10	В рамках курсового проекта выполняется тепловой расчёт. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Для этого преподаватель проверяет полноту расчёта и выставляет баллы	экзамен

						за контрольную точку, используя шкалу соответствия баллов процентам выполнимости расчёта: 10 баллов - за 100% выполнения работы, 9 - за 90%, 8 - за 80%, 7 - за 70%, 6 - за 60%, 5 - за 50%, 4 - за 40%, 3 - за 30%, 2 - за 20%, 1 - за 10%, 0 - работа не выполнена.	
5	7	Текущий контроль	Определение параметров сопловой части	0,1	10	<p>В рамках курсового проекта выполняется расчёт параметров сопловой части. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).</p> <p>Для этого преподаватель проверяет полноту расчёта и выставляет баллы за контрольную точку, используя шкалу соответствия баллов процентам выполнимости расчёта: 10 баллов - за 100% выполнения работы, 9 - за 90%, 8 - за 80%, 7 - за 70%, 6 - за 60%, 5 - за 50%, 4 - за 40%, 3 - за 30%, 2 - за 20%, 1 - за 10%, 0 - работа не выполнена.</p>	экзамен
6	7	Текущий контроль	Расчёт конструктивных характеристик	0,1	10	<p>В рамках курсового проекта выполняется расчёт конструктивных характеристик. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).</p> <p>Для этого преподаватель проверяет полноту расчёта и выставляет баллы за контрольную точку, используя шкалу соответствия баллов процентам выполнимости расчёта: 10 баллов - за 100% выполнения работы, 9 - за 90%, 8 - за 80%, 7 - за 70%, 6 - за 60%, 5 - за 50%, 4 - за 40%, 3 - за 30%, 2 - за 20%, 1 - за 10%, 0 - работа не выполнена.</p>	экзамен
7	7	Текущий контроль	Расчёт устойчивости	0,1	10	<p>В рамках курсового проекта выполняется расчёт устойчивости. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).</p> <p>Для этого преподаватель проверяет полноту расчёта и выставляет баллы</p>	экзамен

						за контрольную точку, используя шкалу соответствия баллов процентам выполнимости расчёта: 10 баллов - за 100% выполнения работы, 9 - за 90%, 8 - за 80%, 7 - за 70%, 6 - за 60%, 5 - за 50%, 4 - за 40%, 3 - за 30%, 2 - за 20%, 1 - за 10%, 0 - работа не выполнена.	
8	7	Текущий контроль	Проверка посещаемости занятий и оценка правильности оформления конспекта лекций	0,1	10	При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Контрольная точка служит для учета посещаемости студентами лекций и практических занятий по дисциплине, а также для оценки правильности оформления студентами конспекта лекций. Для этого преподаватель проверяет полноту конспекта лекций и при наличии полного конспекта выставляет баллы за контрольную точку, используя шкалу соответствия баллов процентам посещаемости: 10 баллов за 100% посещенных аудиторных занятий по дисциплине, 9 - за 90–99%, 8 - за 80–89%, 7 - за 70–79%, 6 - за 60–69%, 5-- за 50–59%, 4 - за 40–49%, 3 - за 30–39%, 2 - за 20–29%, 1 - за 0–19%. Если конспекта нет, то балл за контрольную точку равен 0.	экзамен
9	7	Текущий контроль	Письменный опрос	0,1	10	При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Письменный опрос содержит два теоретических вопроса. Студенту задаются 2 вопроса из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на ответ -30 минут. Шкала оценивания ответа на теоретический вопрос: 5 баллов – вопрос раскрыт полностью, ошибок в ответе нет; 4 балла – вопрос раскрыт не менее, чем на 80%, ошибок в ответе нет; 3 балла – вопрос раскрыт не менее, чем на 80%, допущены 1–2 негрубые ошибки; 2 балла – вопрос раскрыт не менее, чем на 60%, ошибок нет, или вопрос раскрыт практически	экзамен

					полностью, но содержит 1–2 ошибки; 1 балл – ответ не является логически обоснованным и законченным, содержит отрывочные сведения, не менее 20% от полного ответа; 0 баллов – ответ на вопрос отсутствует или менее 20% верных сведений. Преподаватель имеет право провести собеседование со студентом с целью более точного определения баллов за каждое задание.		
10	7	Курсовая работа/проект	Проверка курсового проекта	-	9	Задание выдается в первую неделю семестра. За две недели до окончания семестра студент демонстрирует и сдает преподавателю курсовой проект (КП). В процессе демонстрации работы проверяется соответствие работы заданию. Преподаватель выставляет предварительную оценку и допускает студента к защите. На защиту студент предоставляет: 1. Задание. 2. Чертеж изделия формата А0. 3. Пояснительную записку на 20-30 страницах. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Показатели оценивания: – Соответствие заданию: 3 балла – полное соответствие заданию, работоспособен во всех режимах; 2 балла – полное соответствие заданию, работоспособен в подавляющем большинстве режимов; 1 балл – не полное соответствие заданию, работоспособность только в части режимов; 0 баллов – несоответствие заданию, неработоспособность или работоспособность только в малой части режимов. Качество чертежа: 3 балла – чертёж выполнен полностью в соответствии ЕСКД; 2 балла – чертёж выполнен полностью, но допущены незначительные неточности; 1 балл - чертёж выполнен, но допущены грубые ошибки; 0 балл – чертёж не выполнен. – Качество пояснительной записки: 3 балла – пояснительная записка имеет логичное,	кур- совые проекты



					<p>последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями; 2 балла – пояснительная записка имеет грамотно изложенную теоретическую главу, в ней представлены достаточно подробный анализ и критический разбор практической деятельности, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными положениями; 1 балл – пояснительная записка имеет теоретическую главу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные положения; 0 балл – пояснительная записка не имеет анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических рекомендациях кафедры. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер.</p>		
11	7	Курсовая работа/проект	Защита курсового проекта	-	3	<p>В последнюю неделю семестра проводится защита КП. Защита КП выполняется в комиссии, состоящей не менее, чем из двух преподавателей. На защите студент коротко (5-7 мин.) докладывает об основных проектных решениях, принятых в процессе разработки, и отвечает на вопросы членов комиссии. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Защита КП: 3 балла – при защите студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, легко отвечает на поставленные вопросы; 2 балла – при защите студент показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит предложения по теме исследования, без особых затруднений отвечает на</p>	кур- совые проекты

					поставленные вопросы; 1 балл – при защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы ; 0 баллов – при защите студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по ее теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки.	
12	7	Промежуточная аттестация	Мероприятие промежуточной аттестации в виде экзамена	-	15	экзамен

На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Экзамен проводится в письменной форме. Экзаменационный билет содержит три теоретических вопроса. Время, отведенное на ответ -40 минут. Шкала оценивания ответа на теоретический вопрос: 5 баллов – вопрос раскрыт полностью, ошибок в ответе нет; 4 балла – вопрос раскрыт не менее, чем на 80%, ошибок в ответе нет; 3 балла – вопрос раскрыт не менее, чем на 80%, допущены 1–2 негрубые ошибки; 2 балла – вопрос раскрыт не менее, чем на 60%, ошибок нет, или вопрос раскрыт практически полностью, но содержит 1–2 ошибки; 1 балл – ответ не является логически обоснованным и законченным, содержит отрывочные сведения, не менее 20% от полного ответа; 0 баллов – ответ на вопрос отсутствует или менее 20% верных сведений. Преподаватель имеет право провести собеседование со студентом с целью более точного определения баллов за каждое задание. Рейтинг обучающегося по дисциплине рассчитывается одним из двух возможных способов. Причем способ определения своего рейтинга выбирает студент. Первый

					способ (только по результатам работы студента в семестре и оценки за защиту КП). Второй способ (по результатам работы в семестре и оценки за экзамен). Работа в семестре включает письменный опрос, выполнение расчётов по КП и посещение лекций (индивидуальный конспект лекций).	
--	--	--	--	--	--	--

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
курсовые проекты	Рейтинг за КП составляется путём суммирования баллов за проверку и защиту КП. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Рейтинг по сумме баллов: 80-100 баллов - отлично; 70-79 баллов - хорошо; 60-69 баллов - удовлетворительно; менее 60 баллов - неудовлетворительно.	В соответствии с п. 2.7 Положения
экзамен	На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Экзамен проводится в письменной форме. Экзаменационный билет содержит три теоретических вопроса. Время, отведенное на ответ - 40 минут. Шкала оценивания ответа на теоретический вопрос: 5 баллов – вопрос раскрыт полностью, ошибок в ответе нет; 4 балла – вопрос раскрыт не менее, чем на 80%, ошибок в ответе нет; 3 балла – вопрос раскрыт не менее, чем на 80%, допущены 1–2 негрубые ошибки; 2 балла – вопрос раскрыт не менее, чем на 60%, ошибок нет, или вопрос раскрыт практически полностью, но содержит 1–2 ошибки; 1 балл – ответ не является логически обоснованным и законченным, содержит отрывочные сведения, не менее 20% от полного ответа; 0 баллов – ответ на вопрос отсутствует или менее 20% верных сведений. Преподаватель имеет право провести собеседование со студентом с целью более точного определения баллов за каждое задание. Рейтинг обучающегося по дисциплине рассчитывается одним из двух возможных способов. При этом способ определения своего рейтинга выбирает студент. Первый способ (только по результатам работы студента в семестре и оценки за защиту КП). Второй способ (по результатам работы в семестре и оценки за экзамен). Работа в семестре включает письменный опрос, выполнение расчётов по КП и посещение лекций (индивидуальный конспект лекций).	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
ПК-4	Знает: методы разработки, проектирования и расчета параметров реактивных боеприпасов, взрывателей и их элементов в зависимости от назначения.	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+
ПК-4	Умеет: провести разработку, проектирование и расчет конструкции и функционирования реактивного боеприпаса.	+	+	+	+	+	+						
ПК-4	Имеет практический опыт: разработки, проектирования и выполнения расчетных работ при создании образцов реактивных боеприпасов и взрывателей.										+	+	

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. Абугов, Д. И. Теория и расчет ракетных двигателей твердого топлива Учеб для машиностроит. специальностей вузов. - М.: Машиностроение, 1987. - 272 с. ил.

#### б) дополнительная литература:

1. Алемасов, В. Е. Теория ракетных двигателей Учебник для вузов Под ред. В. П. Глушко. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1989. - 464 с. ил.
2. Внутренняя баллистика РДТТ [Текст] А. В. Алиев и др. ; под ред. А. М. Липанова, Ю. М. Милехина ; Рос. акад. ракетных и артиллер. наук. - М.: Машиностроение, 2007. - 500, [1] с. ил., табл.
3. Ерохин, Б. Т. Теоретические основы проектирования РДТТ. - М.: Машиностроение, 1982. - 206 с. ил.
4. Куров, В. Д. Основы проектирования пороховых ракетных снарядов [Текст] учеб. пособие для техникумов В. Д. Куров, Ю. М. Должанский. - М.: Оборонгиз, 1961. - 294 с. ил.
5. Орлов, Б. В. Термодинамические и баллистические основы проектирования ракетных двигателей на твердом топливе Учеб. пособие для машиностроит. спец. вузов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1979. - 391 с. ил.
6. Шапиро, Я. М. Основы проектирования ракет на твердом топливе [Текст] Я. М. Шапиро, Н. Е. Прудников, Г. Ю. Мазинг. - М.: Воениздат, 1968. - 352 с. ил.

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Блокнот в спецбиблиотеке

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Блокнот в спецбиблиотеке

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Белов, В.П. Проектирование элементов конструкции ракетных двигателей на твёрдом топливе [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.П. Белов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2012. — 88 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/63703">https://e.lanbook.com/book/63703</a>
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ерохин, Б. Т. Теория и проектирование ракетных двигателей : учебник / Б. Т. Ерохин. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-1720-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/168767">https://e.lanbook.com/book/168767</a>
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Белов, В.П. Тепловая защита элементов конструкции ракетных двигателей на твёрдом топливе [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.П. Белов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2010. — 51 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/64100">https://e.lanbook.com/book/64100</a>
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Косточко, А. В. Пороха, ракетные твердые топлива и их свойства. Воспламенение и горение порохов и ракетных твердых топлив : учебное пособие / А. В. Косточко, Б. М. Казбан. — Казань : КНИТУ, 2010. — 213 с. — ISBN 978-5-7882-0884-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/13314">https://e.lanbook.com/book/13314</a>
5	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Пироксилиновые пороха : учебное пособие / Ю. М. Михайлов, А. В. Косточко, О. Т. Шипина [и др.]. — Казань : КНИТУ, 2016. — 416 с. — ISBN 978-5-7882-1887-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/102082">https://e.lanbook.com/book/102082</a>

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)"-Портал "Электронный ЮУрГУ" (<https://edu.susu.ru>)(бессрочно)
3. PTC-MathCAD(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. ООО "ГарантУралСервис"-Гарант(31.12.2020)

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	303 (2)	Нет
Самостоятельная работа студента	303 (2)	Нет
Практические занятия и семинары	611 (3)	Плакаты, стенды, образцы изделий