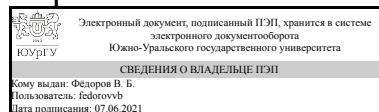


УТВЕРЖДАЮ:  
Декан факультета  
Аэрокосмический



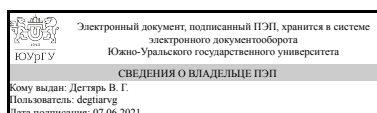
В. Б. Фёдоров

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** Б.1.27 Устройство и конструкция ракет  
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

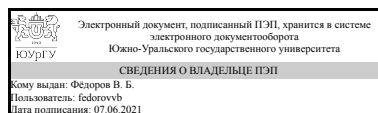
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению  
подготовки 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-  
космических комплексов, утверждённым приказом Минобрнауки от 01.12.2016 №  
1517

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



В. Г. Дегтярь

Разработчик программы,  
к.техн.н., доц., доцент



В. Б. Фёдоров

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цели: изучить принципы реактивного движения и особенности конструкции ракет различных типов - основу для изучения всех последующих дисциплин специализации. Задачи: ознакомить с основными принципами реактивного движения, типами реактивных двигателей и конструкций отсеков ракет: хвостовых, баковых, головных частей, механизмов отделения, замковых устройств и т.д.

## Краткое содержание дисциплины

Анализируются условия нагружения конструкции космических летательных аппаратов при полете в атмосфере Земли и других планет и факторы, воздействующие на конструкцию аппаратов в космосе. Рассматриваются конструкции корпусов (в том числе герметичные), ферменные и рамные конструкции космических летательных аппаратов, а также конструкции несущих поверхностей аэрокосмических летательных аппаратов. При рассмотрении конструкций акцент делается на анализ конструктивно-силовых схем и технологических решений. Практические занятия проходят на базе Учебного центра ракетно- космической техники им. академика В.П.Макеева.

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ОК-14 способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников, используя самые современные информационные технологии, способностью критически осмысливать полученную информацию выделять в ней главное, создавать на ее основе новые знания	Знать:основные базы данных по научной литературе, основоположников ракетно-космической техники
	Уметь:осуществлять поиск с использованием современных средств
	Владеть:навыками сортировки информации
ПСК-1.2 способностью обосновывать выбор конструктивно-силовых схем отсеков корпуса ракет, проводить расчеты по обеспечению прочности и жесткости ракетных конструкций	Знать:виды новых конструкционных материалов, основные понятия и положения дисциплины
	Уметь:выбирать конструктивно-силовую схему ракеты исходя из условий прочности конструкции
	Владеть:базовыми знаниями в области конструирования различных классов ракет
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:перспективы и направления развития ракетной техники, как средства обороноспособности России, цикл создания и эксплуатации ракет,
	Уметь:изучать и анализировать технические данные и необходимую информацию
	Владеть:владеть общепрофессиональной информацией в ракетостроении России и мира.
ПК-29 знанием и пониманием устройства, работы и процессов, происходящих в изделиях ракетно-космической техники	Знать:основные законы реактивного движения, элементы теории полета
	Уметь:на базе знаний, приобретенных при изучении дисциплины, разработать отдельные узлы и агрегаты ракеты

Владеть: правилами составления расчетных схем и расчетных зависимостей

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.16 Детали машин и основы конструирования, Б.1.07 Информатика и программирование, Б.1.06 Физика, В.1.10 Введение в специальность, Б.1.09 Теоретическая механика, Б.1.14 Сопротивление материалов	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
Б.1.16 Детали машин и основы конструирования	Знать основные понятия дисциплины, применять при конструировании.
Б.1.06 Физика	Знать основные законы физики
Б.1.14 Сопротивление материалов	Знать методы инженерных расчётов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при одновременном удовлетворении требований надежности, экономичности и долговечности.
Б.1.09 Теоретическая механика	Знать общих законах механического движения и взаимодействия материальных тел
Б.1.07 Информатика и программирование	Навыки работы с современной вычислительной техникой
В.1.10 Введение в специальность	Знать историю развития ракетостроения в России и за рубежом, владеть основными понятиями, применяемыми в области ракетостроения

### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 з.е., 252 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		10	11
Общая трудоёмкость дисциплины	252	144	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	124	64	60
Лекции (Л)	56	32	24
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	68	32	36
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	128	80	48

Подготовка к экзамену	14	0	14
Подготовка к зачету	10	10	0
Работа в бригаде: рассмотрение последовательности разработки конструкции, цикл создания и эксплуатации ракеты	34	20	14
Индивидуальная работы: специфика проектирования ракеты	20	20	0
Контрольное задание: общие сведения об устройстве различных ракет	10	10	0
Выполнение курсовой работы	20	20	0
Выполнение курсового проекта	20	0	20
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет,КР	экзамен,КП

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Методологические основы конструирования ракет и ракет-носителей	8	4	4	0
2	Характеристики реактивного принципа движения и особенности ракетного полета. Задачи К.Э. Циолковского	10	6	4	0
3	Последовательность разработки конструкции. Автоматизация конструкторских работ	10	4	6	0
4	Нагрузки, действующие на ракету	12	6	6	0
5	Общие сведения об устройстве ракет и ракета-носителей. Конструктивно силовые схемы. Баки. Герметичность топливных баков	18	6	12	0
6	Конструирование топливных баков	14	6	8	0
7	Арматура топливных баков	14	6	8	0
8	Конструктивно-силовые схемы сухих отсеков корпуса ракеты	12	6	6	0
9	Системы разделения ступеней и отделения головной части	12	6	6	0
10	Конструкция элементов специального назначения	14	6	8	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Методологические основы конструирования ракет и ракет-носителей. Общие понятия о конструировании ракет, ракет-носителей. Требования предъявляемые к конструкции. Компонентные и конструктивно- силовые схемы. Формирование конструкции корпусов. Конструкционные материалы. Роль испытаний в процессе создания конструкции.	4
2	2	Характеристика реактивного принципа движения и особенности ракетного полета. Задачи К.Э.Циолковского. Формула Циолковского для многоступенчатой ракеты.	6
3	3	Последовательность разработки конструкции. Автоматизация конструкторских работ. Цикл создания и эксплуатации ракеты и РН.	4
4	4	Классификация и расчет внешних нагрузок. Внутренние силовые факторы. Анализ динамического нагружения конструкции ракеты. Тепловое нагружение корпуса. Расчетные случаи нагружения. Понятие и коэффициенте	6

		безопасности.	
5	5	Общие сведения об устройстве ракет и ракета-носителей. Конструктивно силовые схемы. Баки. Герметичность топливных баков. Нормирование требований по герметичности. Конструктивно-технологические средства обеспечения технологичности	6
6	6	Конструирование топливных отсеков. Классификация топливных отсеков. Формирование конструктивно-силовых схем топливных баков. Конструктивное исполнение и расчет основных элементов арматуры топливных баков. Материалы и полуфабрикаты, используемые в конструкции топливных баков. Испытания топливных баков.	6
7	7	Арматура топливных баков. Заборные устройства баков. Система синхронного опорожнения баков. Трубопроводы, тоннельные трубы. Сильфоны и гибкие трубопроводы. Соединения трубопроводов. Устройства для гашения колебаний топлива в баках. Крепление элементов арматуры. Люки, штуцера, фланцы баков.	6
8	8	Конструктивно-силовые схемы сухих отсеков корпуса ракеты. Классификация сухих отсеков. Формирование конструктивно- силовых схем отсеков. Бесстрингерные отсеки. Каркасные отсеки. Отсеки вафельной конструкции. Отсеки гофрированной и сотовой конструкции. Ферменные отсеки. Выбор параметров теплозащиты отсеков.	6
9	9	Системы разделения ступеней и отделения головной части.	6
10	10	Конструкция элементов специального назначения. Теплозащитные днища. Теплозащитные экраны. Отражательные устройства. Узлы связи с комплексом наземного оборудования. Транспортировочные опоры. Заправочные соединения компонентов топлива.	6

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Общие понятия о конструировании ракет, ракет-носителей.	4
2	2	Характеристика реактивного принципа движения и особенности ракетного полета. Задачи К.Э. Циолковского. Формула Циолковского для многоступенчатой ракеты.	4
3	3	Последовательность разработки конструкции. Автоматизация конструкторских работ. Цикл создания и эксплуатации ракеты и РН.	6
4	4	Классификация и расчет внешних нагрузок. Внутренние силовые факторы. Анализ динамического нагружения конструкции ракеты. Тепловое нагружение корпуса. Расчетные случаи нагружения. Понятие и коэффициенте безопасности.	6
5	5	Особенности конструкции ракеты Р-1	4
6	5	Особенности конструкции ракеты Р-2	4
7	5	Особенности конструкции ракеты Р11-ФМ	4
8	6	Конструирование топливных отсеков. Формирование конструктивно-силовых схем топливных баков. Конструкция ракеты Р-13.	4
9	6	Сравнение особенностей конструктивно-силовых схем топливных баков ракет Р-1, Р-2, Р-11ФМ, Р-13	4
10	7	Арматура топливных баков. Конструкция ракеты Р-17	4
11	7	Конструктивные особенности арматуры баков ракет Р-1, Р-2, Р-11ФМ, Р-13, Р-17	4
12	8	Формирование конструктивно- силовых схем отсеков.	2
13	8	Конструкция ракеты Р-21	4

14	9	Системы разделения ступеней и отделения головной части	2
15	9	Конструкция ракеты УР-100	4
16	10	Теплозащитные днища. Теплозащитные экраны. Отражательные устройства	2
17	10	Транспортировочные опоры. Заправочные соединения компонентов топлива.	2
18	10	Конструкция ракеты 4К-22	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
Подготовка к зачету	Абрамов, И.П. Ракетно-космическая техника. Т. IV+22, В 2 кн. Кн. 2. Часть I. [Электронный ресурс] / И.П. Абрамов, И.В. Алдашкин, Э.В. Алексеев. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2014. — 563 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/63258">http://e.lanbook.com/book/63258</a> — Загл. с экрана. Абрамов, И.П. Ракетно-космическая техника. Т. IV+22, В 2 кн. Кн. 2. Часть II. [Электронный ресурс] / И.П. Абрамов, И.В. Алдашкин, Э.В. Алексеев. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2014. — 548 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/63259">http://e.lanbook.com/book/63259</a> — Загл. с экрана Павлюк Ю.С. Баллистическое проектирование ракет. Учебное пособие. - Челябинск: ЮУрГУ, 1996.-114 с., ил.	10
Индивидуальная работы: специфика проектирования ракеты	Техническая документация, литература УЦ РКТ	22
Работа в бригаде: рассмотрение последовательности разработки конструкции, цикл создания и эксплуатации ракеты	Абрамов, И.П. Ракетно-космическая техника. Т. IV+22, В 2 кн. Кн. 2. Часть I. [Электронный ресурс] / И.П. Абрамов, И.В. Алдашкин, Э.В. Алексеев. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2014. — 563 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/63258">http://e.lanbook.com/book/63258</a> — Загл. с экрана. Абрамов, И.П. Ракетно-космическая техника. Т. IV+22, В 2 кн. Кн. 2. Часть II. [Электронный ресурс] / И.П. Абрамов, И.В. Алдашкин, Э.В. Алексеев. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2014. — 548 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/63259">http://e.lanbook.com/book/63259</a> — Загл. с экрана Павлюк Ю.С. Баллистическое проектирование ракет. Учебное пособие. - Челябинск: ЮУрГУ, 1996.-114 с., ил.	22
Выполнение курсового проекта	Техническая документация, литература	40

	<p>УЦ РКТ Павлюк Ю.С. Баллистическое проектирование ракет. Учебное пособие. - Челябинск: ЮУрГУ, 1996.-114 с., ил.</p> <p>Абрамов, И.П. Ракетно-космическая техника. Т. IV+22, В 2 кн. Кн. 2. Часть I. [Электронный ресурс] / И.П. Абрамов, И.В. Алдашкин, Э.В. Алексеев. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2014. — 563 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/63258">http://e.lanbook.com/book/63258</a> — Загл. с экрана.</p> <p>Кольга, В. В. Выбор основных параметров при проектировании ракет: курсовой проект : учебное пособие / В. В. Кольга, Л. А. Семенова. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2019. — 124 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/147495">https://e.lanbook.com/book/147495</a> (дата обращения: 07.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>Абрамов, И.П. Ракетно-космическая техника. Т. IV+22, В 2 кн. Кн. 2. Часть II. [Электронный ресурс] / И.П. Абрамов, И.В. Алдашкин, Э.В. Алексеев. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2014. — 548 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/63259">http://e.lanbook.com/book/63259</a> — Загл. с экрана</p>	
Подготовка к экзамену	<p>Абрамов, И.П. Ракетно-космическая техника. Т. IV+22, В 2 кн. Кн. 2. Часть I. [Электронный ресурс] / И.П. Абрамов, И.В. Алдашкин, Э.В. Алексеев. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2014. — 563 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/63258">http://e.lanbook.com/book/63258</a> — Загл. с экрана.</p> <p>Абрамов, И.П. Ракетно-космическая техника. Т. IV+22, В 2 кн. Кн. 2. Часть II. [Электронный ресурс] / И.П. Абрамов, И.В. Алдашкин, Э.В. Алексеев. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2014. — 548 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/63259">http://e.lanbook.com/book/63259</a> — Загл. с экрана.</p>	14
Выполнение курсовой работы	<p>Феодосьев, В. И. Основы техники ракетного полета Текст Учеб. пособие для втузов В. И. Феодосьев. - М.: Наука, 1979. - 494 с. ил.</p> <p>Павлюк Ю.С. Баллистическое проектирование ракет. Учебное пособие. - Челябинск: ЮУрГУ, 1996.-114 с., ил.</p> <p>Кольга, В. В. Выбор основных параметров при проектировании ракет: курсовой проект : учебное пособие / В. В. Кольга, Л. А. Семенова. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2019. — 124 с. — Текст : электронный //</p>	20

	Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/147495">https://e.lanbook.com/book/147495</a> (дата обращения: 07.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	
--	--	--

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

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Дебаты	Практические занятия и семинары	Обоснование компоновочных схем БР в зависимости от места базирования	6
Метод работы в малых группах	Практические занятия и семинары	Выбор жидкого или твердого топлива	6
Разбор конкретных ситуаций	Практические занятия и семинары	Поведение взлетающих и спускаемых аппаратов в атмосфере	6
Тренинг	Практические занятия и семинары	Выбор типа двигателей для конкретной ситуации	6
Использование проектно-организованных технологий обучения работе в команде над комплексным решением практических задач	Практические занятия и семинары	Применение методов системного анализа при проведении математического моделирования функционирования систем ЛА	6

## 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	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	Курсовая работа	1-9
Все разделы	ПК-2 способностью анализировать состояние и	Курсовой	1-4



	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	проект	
Все разделы	ОК-14 способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников, используя самые современные информационные технологии, способностью критически осмысливать полученную информацию выделять в ней главное, создавать на ее основе новые знания	Экзамен	5-8
Все разделы	ОК-14 способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников, используя самые современные информационные технологии, способностью критически осмысливать полученную информацию выделять в ней главное, создавать на ее основе новые знания	Зачет	9-14
Все разделы	ПК-29 знанием и пониманием устройства, работы и процессов, происходящих в изделиях ракетно-космической техники	Курсовой проект	5-8
Все разделы	ПСК-1.2 способностью обосновывать выбор конструктивно-силовых схем отсеков корпуса ракет, проводить расчеты по обеспечению прочности и жесткости ракетных конструкций	Экзамен	9-14
Все разделы	ПСК-1.2 способностью обосновывать выбор конструктивно-силовых схем отсеков корпуса ракет, проводить расчеты по обеспечению прочности и жесткости ракетных конструкций	Зачет	15-18
Все разделы	ПК-29 знанием и пониманием устройства, работы и процессов, происходящих в изделиях ракетно-космической техники	Экзамен	15-18
Все разделы	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	Зачет	1-4
Все разделы	ПК-29 знанием и пониманием устройства, работы и процессов, происходящих в изделиях ракетно-космической техники	Зачет	5-8
Все разделы	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	Экзамен	1-4

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

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Зачет	Ответы на 5 вопросов преподавателя	Зачтено: 3 и более правильных ответа Не зачтено: 2 и менее правильных ответа
Экзамен	Ответы на 5 вопросов	Отлично: 5 правильных ответов

	преподавателя	Хорошо: 4 правильных ответа Удовлетворительно: 3 правильных ответа Неудовлетворительно: 2 и менее правильных ответа
Курсовой проект	Защита курсового проекта, ответы на вопросы	Отлично: Выполнены все чертежи согласно ГОСТ (2 листа формата А3: чертеж общего вида и некоторые элементы конструкции). Оформлена пояснительная записка, которая включает: анализ аналогичных конструкций, расчеты конструкции (прочностные, газодинамические), выводы о возможности улучшения конструкции и удовлетворении эксплуатационных требований Хорошо: Выполнены все чертежи согласно ГОСТ (2 листа формата А3: чертеж общего вида и некоторые элементы конструкции). Оформлена пояснительная записка, которая включает: расчеты конструкции (прочностные, газодинамические), выводы о возможности улучшения конструкции. Удовлетворительно: Выполнены все чертежи согласно ГОСТ (2 листа формата А3: чертеж общего вида и некоторые элементы конструкции). Оформлена пояснительная записка, которая включает: анализ аналогичных конструкций, выводы об удовлетворении конструкции эксплуатационным требованиям Неудовлетворительно: Не выполнены чертежи, содержание пояснительной записки не соответствует требованиям.
Курсовая работа	Выступление с докладом, ответы на вопросы по докладу, подготовка записки, презентации.	Зачтено: Выступление с презентацией и с ответами на вопросы, подготовленная записка. Не зачтено: Не выступил с докладом и не подготовил записку

### 7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Зачет	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общие понятия о конструировании ракет.</li> <li>2. Характеристика реактивного принципа движения и особенности ракетного полета.</li> <li>3. Формула Циолковского для многоступенчатой ракеты, вывод.</li> <li>4. Конструктивно-силовые схемы корпуса ступени.</li> <li>5. Формирование конструкций корпусов. Наборные конструкции.</li> <li>6. Тавровые соединения.</li> <li>7. Классификация топливных отсеков.</li> <li>8. Системы наддува топливных баков.</li> <li>9. Арматура топливных баков. Система синхронного опорожнения баков.</li> <li>10. Сильфоны и гибкие трубопроводы.</li> <li>11. Устройства для гашения колебаний топлива в баках.</li> <li>12. Люки, штуцера, фланцы баков.</li> <li>13. Бесстрингерные (гладкие) отсеки.</li> <li>14. Отсеки вафельной конструкции.</li> <li>15. Ферменные отсеки.</li> <li>16. Теплозащитные днища (донная защита).</li> <li>17. Узлы связи с комплексом наземного оборудования.</li> <li>18. Последовательность разработки конструкции. Цикл создания и эксплуатации ракет.</li> </ol>
Экзамен	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Требования предъявляемые к конструкции ракет.</li> <li>2. Задачи К. Э. Циолковского, формула и число Циолковского, тяговооруженность.</li> </ol>

	<p>3. Общие сведения об устройстве ракеты, ракеты-носителя.</p> <p>4. Формирование конструкций корпусов. Фрезерные панели и конструкции. Прессованные панели. Штампованные панели.</p> <p>5. Сварные соединения.</p> <p>6. Баки. Схемы баков. Гладкие баки. Бак с продольным набором. Шпангоуты бака.</p> <p>7. Формирование конструктивно-силовых схем топливных баков.</p> <p>8. Арматура топливных баков. Заборные устройства баков.</p> <p>9. Трубопроводы, тоннельные трубы. Теплоизоляция.</p> <p>10. Соединения трубопроводов.</p> <p>11. Крепление элементов арматуры.</p> <p>12. Конструктивно-силовые схемы сухих отсеков корпуса РН.</p> <p>13. Каркасные отсеки.</p> <p>14. Отсеки гофрированной и сотовой конструкций.</p> <p>15. Системы разделения ступеней и отделения головной части.</p> <p>16. Теплозащитные экраны. Отражательные устройства.</p> <p>17. Транспортировочные опоры.</p> <p>18. Роль испытаний в процессе создания конструкций ракет.</p>
Курсовой проект	<p>1. Специфика конструкции ракеты Р-1</p> <p>2. Специфика конструкции ракеты Р-2</p> <p>3. Специфика конструкции ракеты Р-13</p> <p>4. Специфика конструкции ракеты Р-11-ФМ</p> <p>5. Специфика конструкции ракеты Р-17</p> <p>6. Специфика конструкции ракеты Р-21</p> <p>7. Специфика конструкции ракеты УР-100</p> <p>8. Специфика конструкции ракеты 4К-22</p> <p>Примеры тем курсовых проектов.docx</p>
Курсовая работа	<p>1. Запишите уравнение движения летательного аппарата как материальной точки с переменной массой в векторной форме, с указанием сил, действующих на него.</p> <p>2. По каким признакам классифицируются летательные аппараты.</p> <p>3. Дайте определение термину «баллистическая ракета».</p> <p>4. Название первой жидкостной серийной баллистической ракеты, главный конструктор.</p> <p>5. Что понимают под аэродинамической и конструктивной компоновкой ракеты.</p> <p>6. Составьте классификацию баллистических ракет по конструктивным признакам: по количеству ступеней, по их расположению, по типу двигательной установки, по типу органов управления, по типу старта.</p> <p>7. Какие преимущества и недостатки ракеты с тандемной схемой расположения ступеней.</p> <p>8. Дайте определение термину «ракетный комплекс».</p> <p>9. Перечислите основные элементы конструктивно-компоновочной схемы ракеты.</p> <p>Примеры тем курсовых работ.doc</p>

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Феодосьев, В. И. Основы техники ракетного полета Текст Учеб. пособие для втузов В. И. Феодосьев. - М.: Наука, 1979. - 494 с. ил.

#### б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

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

1. Вестник ЮУрГУ, "Математическое моделирование и программирование"
2. Вестник ЮУрГУ, "Машиностроение"
3. Реферативный журнал. Ракетостроение и космическая техника., авт. указ. ,Акад. наук СССР, Всесоюз. ин-т науч. и техн. информ. (ВИНИТИ)

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Павлюк Ю.С. Баллистическое проектирование ракет. - Челябинск: ЮУрГУ, 1996.-114 с., ил.

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

2. Павлюк Ю.С. Баллистическое проектирование ракет. - Челябинск: ЮУрГУ, 1996.-114 с., ил.

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Основная литература	Абрамов, И.П. Ракетно-космическая техника. Т. IV+22, В 2 кн. Кн. 2. Часть I. [Электронный ресурс] / И.П. Абрамов, И.В. Алдашкин, Э.В. Алексеев. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2014. — 563 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/63258">http://e.lanbook.com/book/63258</a> — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
2	Дополнительная литература	Мильковский, А.Г. Пилотируемая космонавтика России. [Электронный ресурс] / А.Г. Мильковский, А.Ю. Данилюк, С.К. Крикалев, М.М. Матюшин. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2015. — 252 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/71987">http://e.lanbook.com/book/71987</a> — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
3	Основная литература	Абрамов, И.П. Ракетно-космическая техника. Т. IV+22, В 2 кн. Кн. 2. Часть II. [Электронный ресурс] / И.П. Абрамов, И.В. Алдашкин, Э.В. Алексеев. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2014. — 548 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/63259">http://e.lanbook.com/book/63259</a> — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
4	Основная литература	Техническая документация, литература учебного центра Ракетно-космической техники	Учебно-методические материалы кафедры	Локальная Сеть / Авторизованный
5	Методические	Термодинамика и теплопередача :	Электронно-	Интернет /

	пособия для самостоятельной работы студента	методические указания / составитель А. И. Никифоров. — Санкт-Петербург : СПбГУ ГА, 2019. — 28 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/145587">https://e.lanbook.com/book/145587</a> (дата обращения: 07.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	библиотечная система издательства Лань	Авторизованный
6	Основная литература	Кольга, В. В. Выбор основных параметров при проектировании ракет: курсовой проект : учебное пособие / В. В. Кольга, Л. А. Семенова. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2019. — 124 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/147495">https://e.lanbook.com/book/147495</a> (дата обращения: 07.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	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	100 (2в)	Стенды, макеты, образцы ракет в УЦ РКТ
Практические занятия и семинары	100 (2в)	Стенды, макеты, образцы ракет в УЦ РКТ