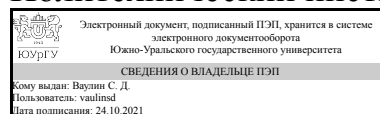


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт



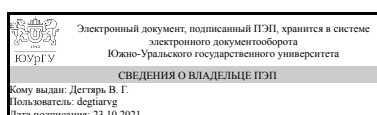
С. Д. Ваулин

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

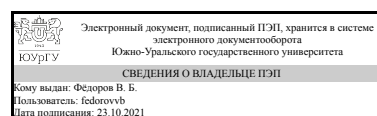
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов, утверждённым приказом Минобрнауки от 01.12.2016 № 1517

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



В. Г. Дегтярь

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент (кн)



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
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
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	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

техники	Владеть: владеть общепрофессиональной информацией в ракетостроении России и мира.
---------	---

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

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

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

Дисциплина	Требования
Б.1.07 Информатика и программирование	Навыки работы с современной вычислительной техникой
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.1.16 Детали машин и основы конструирования	Знать основные понятия дисциплины, применять при конструировании.
Б.1.09 Теоретическая механика	Знать общих законов механического движения и взаимодействия материальных тел
В.1.09 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

Выполнение курсового проекта	20	0	20
Подготовка к зачету	10	10	0
Контрольное задание: общие сведения об устройстве различных ракет	10	10	0
Работа в бригаде: рассмотрение последовательности разработки конструкции, цикл создания и эксплуатации ракеты	34	20	14
Подготовка к экзамену	14	0	14
Выполнение курсовой работы	20	20	0
Индивидуальная работы: специфика проектирования ракеты	20	20	0
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 коэффициенты	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: http://e.lanbook.com/book/63258 — 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: http://e.lanbook.com/book/63259 — Загл. с экрана Павлюк Ю.С. Баллистическое проектирование ракет. Учебное пособие. - Челябинск: ЮУрГУ, 1996.-114 с., ил.	10
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: http://e.lanbook.com/book/63258 — 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: http://e.lanbook.com/book/63259 — Загл. с экрана Павлюк Ю.С. Баллистическое проектирование ракет. Учебное пособие. - Челябинск: ЮУрГУ, 1996.-114 с., ил.	22
Подготовка к экзамену	Абрамов, И.П. Ракетно-космическая техника. Т. IV+22, В 2 кн. Кн. 2. Часть I. [Электронный ресурс] / И.П. Абрамов,	14

	И.В. Алдашкин, Э.В. Алексеев. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2014. — 563 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/63258 — 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: http://e.lanbook.com/book/63259 — Загл. с экрана.	
Выполнение курсового проекта	Техническая документация, литература УЦ РКТ Павлюк Ю.С. Баллистическое проектирование ракет. Учебное пособие. - Челябинск: ЮУрГУ, 1996.-114 с., ил. 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: http://e.lanbook.com/book/63258 — Загл. с экрана. 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: https://e.lanbook.com/book/147495 (дата обращения: 07.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 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: http://e.lanbook.com/book/63259 — Загл. с экрана	40
Индивидуальная работы: специфика проектирования ракеты	Техническая документация, литература УЦ РКТ	22
Выполнение курсовой работы	Феодосьев, В. И. Основы техники ракетного полета Текст Учеб. пособие для втузов В. И. Феодосьев. - М.: Наука, 1979. - 494 с. ил. Павлюк Ю.С. Баллистическое проектирование ракет. Учебное пособие. - Челябинск: ЮУрГУ, 1996.-114 с., ил. 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 //	20

	Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/147495 (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
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
Метод работы в малых группах	Практические занятия и семинары	Выбор жидкого или твердого топлива	6
Дебаты	Практические занятия и семинары	Обоснование компоновочных схем БР в зависимости от места базирования	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	Процедура защиты практической работы может проходить в форме устного опроса каждого студента. В не	Зачтено: выставляется когда сумма баллов составляет 60 и более баллов Не зачтено: выставляется когда сумма баллов

	зависимости от формы оценивания каждому студенту должно быть задано не менее 3-х вопросов. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)	составляет менее 60 баллов
Экзамен	С целью контроля знаний, полученных студентами при изучении дисциплины в 11 семестре проводится экзамен. Для допуска к экзамену студенту необходимо сдать преподавателю и защитить курсовой проект. Во время проведения экзамена студентом выбирается билет с вопросами по изученным темам. Студент отвечает на них письменно или устно. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)	Отлично: 100-85 баллов Хорошо: 70-84 баллов Удовлетворительно: 60-74 баллов Неудовлетворительно: 0-59 баллов
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	1. Общие понятия о конструировании ракет. 2. Характеристика реактивного принципа движения и особенности ракетного полета. 3. Формула Циолковского для многоступенчатой ракеты, вывод. 4. Конструктивно-силовые схемы корпуса ступени. 5. Формирование конструкций корпусов. Наборные конструкции. 6. Тавровые соединения. 7. Классификация топливных отсеков. 8. Системы наддува топливных баков. 9. Арматура топливных баков. Система синхронного опорожнения баков. 10. Сильфоны и гибкие трубопроводы. 11. Устройства для гашения колебаний топлива в баках. 12. Люки, штуцера, фланцы баков. 13. Бесстрингерные (гладкие) отсеки. 14. Отсеки вафельной конструкции. 15. Ферменные отсеки. 16. Теплозащитные днища (донная защита). 17. Узлы связи с комплексом наземного оборудования. 18. Последовательность разработки конструкции. Цикл создания и эксплуатации ракет.
Экзамен	1. Требования предъявляемые к конструкции ракет. 2. Задачи К. Э. Циолковского, формула и число Циолковского, тяговооруженность. 3. Общие сведения об устройстве ракеты, ракеты-носителя. 4. Формирование конструкций корпусов. Фрезерные панели и конструкции. Прессованные панели. Штампованные панели. 5. Сварные соединения. 6. Баки. Схемы баков. Гладкие баки. Бак с продольным набором. Шпангоуты бака. 7. Формирование конструктивно-силовых схем топливных баков. 8. Арматура топливных баков. Заборные устройства баков. 9. Трубопроводы, тоннельные трубы. Теплоизоляция. 10. Соединения трубопроводов. 11. Крепление элементов арматуры. 12. Конструктивно-силовые схемы сухих отсеков корпуса РН. 13. Каркасные отсеки. 14. Отсеки гофрированной и сотовой конструкций. 15. Системы разделения ступеней и отделения головной части. 16. Теплозащитные экраны. Отражательные устройства. 17. Транспортировочные опоры. 18. Роль испытаний в процессе создания конструкций ракет.
Курсовой проект	1. Специфика конструкции ракеты Р-1 2. Специфика конструкции ракеты Р-2 3. Специфика конструкции ракеты Р-13 4. Специфика конструкции ракеты Р-11-ФМ 5. Специфика конструкции ракеты Р-17 6. Специфика конструкции ракеты Р-21 7. Специфика конструкции ракеты УР-100 8. Специфика конструкции ракеты 4К-22 Примеры тем курсовых проектов.docx
Курсовая работа	1. Запишите уравнение движения летательного аппарата как материальной точки с переменной массой в векторной форме, с указанием сил, действующих на него. 2. По каким признакам классифицируются летательные аппараты. 3. Дайте определение термину «баллистическая ракета». 4. Название первой жидкостной серийной баллистической ракеты, главный конструктор. 5. Что понимают под аэродинамической и конструктивной компоновкой ракеты.

	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. 7. Какие преимущества и недостатки ракеты с тандемной схемой расположения ступеней. 8. Дайте определение термину «ракетный комплекс». 9. Перечислите основные элементы конструктивно-компоновочной схемы ракеты. Примеры тем курсовых работ.doc
--	--

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:

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

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	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: http://e.lanbook.com/book/63258 — Загл. с экрана.
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства	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

		Лань	доступа: http://e.lanbook.com/book/71987 — Загл. с экрана.
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	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: http://e.lanbook.com/book/63259 — Загл. с экрана.
4	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Термодинамика и теплопередача : методические указания / составитель А. И. Никифоров. — Санкт-Петербург : СПбГУ ГА, 2019. — 28 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/145587 (дата обращения: 07.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	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: https://e.lanbook.com/book/147495 (дата обращения: 07.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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