

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Политехнический институт



С. Д. Ваулин

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.П1.11.01 Конструкции летательных аппаратов  
для направления 24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика**

**уровень** Бакалавриат

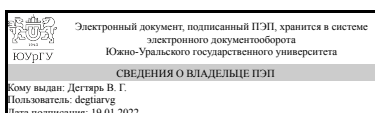
**профиль подготовки** Стартовые и технические комплексы ракет и космических аппаратов

**форма обучения** очная

**кафедра-разработчик** Летательные аппараты

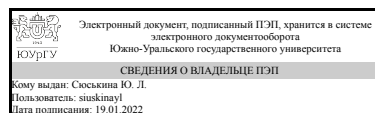
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика, утверждённым приказом Минобрнауки от 05.02.2018 № 71

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



В. Г. Дегтярь

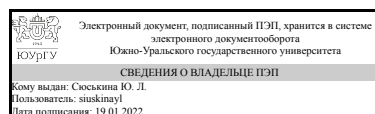
Разработчик программы,  
старший преподаватель



Ю. Л. Сюськина

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной  
программы



Ю. Л. Сюськина

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель: формирование знаний об устройстве и конструкции летательных аппаратов (ЛА) и их элементов, техническими системами, обеспечивающими их нормальное функционирование  
Задачи: 1) получить представление о структуре летательных аппаратов, о взаимодействии составных частей летательных аппаратов; 2) получить представление о выборе параметров летательных аппаратов при их проектировании; 3) уметь определять основные геометрические и объемные размеры отсеков баллистических ракет

## Краткое содержание дисциплины

Летательные аппараты. Основные понятия и определения. Классификация ракетно-носителей. Общие сведения о ракетно-космическом комплексе. Основные сведения о проектировании ракет. Принцип движения ракет. Общие сведения об устройстве ракетноносителя. Общие сведения об управлении движением космического аппарата. Общие сведения об управлении движением космического аппарата.

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен проводить техническое сопровождение создания изделий ракетной и ракетно-космической техники с использованием твердотельного компьютерного моделирования в соответствии с единой системой конструкторской документации и на базе современных программных комплексов	Знает: общие сведения о конструкции и характеристиках летательных аппаратов Умеет: рассчитывать нагрузки, действующие на летательный аппарат и его отдельные конструктивные элементы. Имеет практический опыт: инженерных и теоретических расчетов и моделирования, связанных с выбором рациональных конструктивно-компоновочных и конструктивно-силовых схем изделий авиационной и ракетно-космической техники;

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Численные методы в проектировании летательных аппаратов, Метод конечных элементов в проектировании авиационных и ракетных комплексов, Системы автоматизированного проектирования и расчета, Тепло- и массоперенос в наземном оборудовании ракетных комплексов, Основы конструкций стартовых и технических комплексов, Двигательные установки космических летательных аппаратов, Практикум по виду профессиональной деятельности,	Транспортные машины и оборудование стартовых и технических комплексов, Ракетные двигатели, Проектирование систем заправки, Производственная практика, преддипломная практика (8 семестр)

Наземное оборудование ракетных комплексов, Метрология, стандартизация и сертификация, Конструирование и изобретательство, Производственная практика, проектно-конструкторская практика (6 семестр)	
--	--

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

Дисциплина	Требования
Наземное оборудование ракетных комплексов	Знает: состав, структуру наземного оборудования ракетных комплексов, принципы его действия Умеет: выбирать требуемые расчетные схемы узлов наземного оборудования для решения задач проектирования Имеет практический опыт: проектирования наземного оборудования ракетных комплексов
Численные методы в проектировании летательных аппаратов	Знает: численные методы решения задач при проектировании изделий ракетной и ракетно-космической техники Умеет: использовать численные методы при проектировании изделий ракетной и ракетно-космической техники Имеет практический опыт: расчета профессиональных задач с использованием численных методов при проектировании изделий ракетной и ракетно-космической техники
Конструирование и изобретательство	Знает: основные законы эволюции технических систем; основные источники информации для принятия технических решений; подходы и методы современной теории решения изобретательских задач Умеет: применять основные законы эволюции технических систем к анализу тенденций развития ракетной техники; оценивать полноту и достоверность получаемой информации для принятия технических решений Имеет практический опыт: выявления противоречий в конструкции и решение задач по их устранению с использованием методов теории решения изобретательских задач
Системы автоматизированного проектирования и расчета	Знает: основы конструирования и основы расчета деталей, узлов, механизмов и соединений с использованием твердотельного компьютерного моделирования в соответствии с единой системой конструкторской документации и на базе современных программных комплексов Умеет: выполнять графическую работу в соответствии с нормами единой системой конструкторской документации с использованием компьютерных технологий; разрабатывать конструкцию деталей узлов и отдельных механизмов ракетной и ракетно-космической техники Имеет практический опыт: работы в стандартной программных комплексов

	различного вида и назначения; навыками конструирования узлов и агрегатов ракетной и ракетно-космической техники
Тепло- и массоперенос в наземном оборудовании ракетных комплексов	Знает: основные законы, описывающие температурный режим конструкций и агрегатов наземного оборудования ракетных комплексов; методы инженерных и теоретических расчетов, методы моделирования, типовые и авторские методики инженерных расчетов, связанных с обеспечением температурного режима конструкций и агрегатов наземного оборудования ракетных комплексов; Умеет: проводить анализ функционирования ракетно-космической техники, определять температурное состояние элементов и конструкций ракетных комплексов; Имеет практический опыт: разработки математических моделей, методами инженерных и теоретических расчетов, методами моделирования, типовыми и авторскими методиками инженерных расчетов, связанных с обеспечения температурного режима конструкции и элементов ракетных комплексов;
Практикум по виду профессиональной деятельности	Знает: системы и методы проектирования изделий ракетной и ракетно-космической техники ; методики проведения технических расчетов при конструировании изделий ракетной и ракетно-космической техники;руководящие, методические и нормативные документы в области ракетной и ракетно-космической техники , методики поиска материалов, сбора и обработки информации для проектно-расчетной документации по созданию составных частей, изделий ракетных комплексов и космонавтики, виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; руководящую, методическую и нормативную документацию в области создания и эксплуатации ракетно-космической техники Умеет: работать с программными средствами общего и специального назначения; применять средства вычислительной техники при разработке технической документации, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из российских и зарубежных источников по профессиональной деятельности, читать и анализировать проектную и рабочую конструкторскую документацию для определения состава и устройства изделия с получением необходимых данных для его разработки и изготовления Имеет практический опыт: разработки конструкторской документации, проведения предварительных (оценочных) расчетов конструкции ракетной и ракетно-космической техники и ее элементов, сбора технической информации по вопросам

	тематического проектирования, подготовки отчетной документации по результатам выполненных работ
Основы конструкций стартовых и технических комплексов	Знает: состав, структуру конструкций стартовых и технических комплексов Умеет: выбирать требуемые расчетные схемы узлов и агрегатов конструкций стартовых и технических комплексов Имеет практический опыт: проектирования конструкций стартовых и технических комплексов
Двигательные установки космических летательных аппаратов	Знает: компоновку, назначение, параметры двигательных установок космических летательных аппаратов; состав и основные параметры жидких и твердых топлив; ПГС двигательных установок космических летательных аппаратов и их состав; назначение, состав, конструкцию основных агрегатов ракетных двигателей (ЖРД, РДТТ, ЭРД, ЯРД, РДМТ). Умеет: применять знания о реактивном движении и принципе действия ракетных двигателей в составе двигательных установок космических летательных аппаратов; формулировать задания для расчета и конструирования двигательных установок космических летательных аппаратов Имеет практический опыт: применения основных соотношений теории реактивного двигателя, классифицирования ракетных двигателей и их агрегатов, работы на натуральных образцах ЖРД, том числе РДМТ, и РДТТ; выбора ракетных двигателей для двигательных установок космических летательных аппаратов
Метрология, стандартизация и сертификация	Знает: основные понятия, термины и определения в области стандартизации, метрологии; основные положения федерального закона Российской Федерации об обеспечении единства измерений; применение системы допусков и посадок; основные закономерности измерений, принципы нормирования точности и обеспечения взаимозаменяемости деталей и сборочных единиц Умеет: нормировать точность параметров типовых соединений; применять: контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции и метрологического обеспечения продукции и технологических процессов ее изготовления; методы анализа данных о качестве продукции и способы анализа причин брака; методы и средства поверки (калибровки) и юстировки средств измерения Имеет практический опыт: работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании; навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля
Метод конечных элементов в проектировании	Знает: теоретические основы метода конечных

авиационных и ракетных комплексов	элементов; характеристики современных программных пакетов, реализующих метод конечных элементов Умеет: моделировать элементы конструкций летательных аппаратов с использованием одномерных, плоских и пространственных конечных элементов Имеет практический опыт: решения задач методом конечных элементов при проведении проектировочных и прочностных расчетов с помощью современных конечно-элементных программ
Производственная практика, проектно-конструкторская практика (6 семестр)	Знает: инструменты и методы управления временем, современные достижения науки, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности; этапы проведения проектно-конструкторских работ при проектировании ракетно-космической техники Умеет: использовать инструменты и методы управления временем, проводить твердотельное компьютерное моделирование при проектировании ракетно-космической техники Имеет практический опыт: управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей, разработки конструкторской документации изделий ракетно-космической техники

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48	
Лекции (Л)	32	32	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,75	53,75	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Опрос по практическим занятиям	15	15	
Зачет	10	10	
Контрольная работа	15	15	
Семестровая работа	13,75	13.75	
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Летательные аппараты. Основные понятия и определения. Классификация ракето-носителей. Общие сведения о ракетно-космическом комплексе	2	2	0	0
2	Основные сведения о проектировании ракет. Принцип движения ракет	10	2	8	0
3	Общие сведения об устройстве ракетносителя	10	2	8	0
4	Баки. Арматура баков. Сухие отсеки	4	4	0	0
5	Системы разделения ракет	4	4	0	0
6	Системы управления ракет	4	4	0	0
7	Устройство и функционирование головных частей ракет	2	2	0	0
8	Системы тепловой защиты летательных аппаратов	4	4	0	0
9	Общие сведения об управлении движением космического аппарата	4	4	0	0
10	Оборудования системы генерирования электроэнергии космических аппаратов	2	2	0	0
11	Конструкции отсеков космических аппаратов	2	2	0	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Летательные аппараты. Основные понятия и определения. Классификация ракето-носителей. Общие сведения о ракетно-космическом комплексе. Технические требования, предъявляемые к ракетам-носителям	2
2	2	Основные сведения о проектировании ракет. Принцип движения ракет. Реактивное движение. Формула Циолковского. Траектории движения ракет.	2
3	3	Общие сведения об устройстве ракетносителя. Полезная нагрузка. Ракетный блок. Головной блок. Конструктивно-силовые схемы корпуса ступени. Характеристики и основные проектные параметры ракет-носителей	2
4	4	Баки. Формы баков. Типовой состав бакового отсека.	2
5	4	Арматура баков. Шпангоуты, стрингеры, лонжероны. Трубопроводы. Тоннельные трубопроводы. Заборные устройства баков. Люки – лазы. Юбки баков. Сухие отсеки. Классификация сухих отсеков	2
6	5	Системы разделения ракет. Способы разделения ракет: горячее и холодное разделение. Капотирующие устройства.	2
7	5	Системы разделения. Исполнительные элементы систем разделения. Классификация элементов систем разделения. Средства разделения. Средства отделения.	2
8	6	Системы управления ракеты. Классификация органов управления и основные требования к ним. Состав системы управления. Типы систем управления. Функции системы управления.	2
9	6	Системы управления ракет. Исполнительные органы систем управления. Воздушные рули. Газодинамические рули. Рулевые двигатели, работающие на основных компонентах топлива. Органы управления для ракет с РДТТ	2
10	7	Устройство и функционирование головных частей баллистических ракет. Разделяющая головная часть, ее состав и назначение его составных частей.	2

		Компоновочные схемы разделяющих головных частей. Функционирование разделяющих головных частей на траектории	
11	8	Системы тепловой защиты летательных аппаратов. Методы тепловой защиты. Материалы для теплоизоляционной защиты. Классификация видов ТЗП. Требования, предъявляемые к ТЗП	2
12	8	Системы тепловой защиты летательных аппаратов. Особенности тепловых режимов ракет носителей. Донная защита. Теплозащитные экраны. Отражательные устройства. Система обеспечения теплового режима космического аппарата. Особенности функционирования космического аппарата.	2
13	9	Общие сведения об управлении движением космического аппарата. Классификация систем управления движением космического аппарата. Навигация. Наведение. Ориентация. Стабилизация.	2
14	9	Активные систем управления движением космического аппарата и требования, предъявляемые к ним. Задачи, выполняемые бортового цифрового вычислительного комплекса, состав и компоновка. Пассивные системы ориентации и стабилизации. Компоновка бортового оборудования системы управления движением	2
15	10	Оборудования системы генерирования электроэнергии космических аппаратов. Химические, физические и механические системы генерирования электроэнергии космических аппаратов. Аккумуляторные батареи. Термоэлектрический генератор. Солнечные батареи	2
16	11	Конструкции отсеков космических аппаратов. Компоновка негерметичных отсеков наноспутников. CubeSat, конструкция и состав. Система энергоснабжения. Система связи и аппаратура наземной станции слежения. Система управления ориентацией и стабилизации. Обеспечение теплового режима	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Расчёт массовых характеристик одноступенчатой ракеты космического назначения. Алгоритм расчёта стартовой массы одноступенчатой ракеты. Расчёт массовых характеристик многоступенчатой ракеты	2
2	2	Модели для оценки внешних сил, действующих на ракету в полёте. Виды внешних сил. Внешние силы, действующие на ракету в полете	2
3	2	Понятие о прочностном расчете конструкции ракеты. Пример подбора геометрического сечения обшивки и профиля по заданной нагрузке. Расчет конструктивных характеристик деталей ракеты	2
4	2	Выбор проектных параметров и программы движения ракеты-носителя. Расчет удельных импульсов ракетных двигателей. Баллистический расчет. Геометрические характеристики ракеты-носителя. Тяговые характеристики ракеты-носителя среднего класса	2
5	3	Изучение особенностей конструкции ракеты Р-2	2
6	3	Изучение особенностей конструкции ракеты Р11-ФМ	2
7	3	Изучение особенностей конструкции ракеты Р-21	2
8	3	УР-100	2

## 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
Опрос по практическим занятиям	Техническая документация, литература УЦ РКТ	7	15
Зачет	<p>1. Абрамов, И. П. Ракетно-космическая техника. Т. IV+22 : учебное пособие : в 2 книгах / И. П. Абрамов, И. В. Алдашкин, Э. В. Алексеев ; под редакцией В. П. Легостаева. — Москва : Машиностроение, [б. г.]. — Книга 2 — 2014. — 563 с. — ISBN 978-5-94275-621-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>2. Абрамов, И. П. Ракетно-космическая техника : учебное пособие / И. П. Абрамов, И. В. Алдашкин, Э. В. Алексеев ; под редакцией В. П. Легостаева. — Москва : Машиностроение, [б. г.]. — Книга 2 — 2014. — 548 с. — ISBN 978-5-94275-621-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>3. Ракетно-космическая техника. Машиностроение. Энциклопедия. Т. IV-22 : энциклопедия : в 2 книгах / А. П. Аджян, Э. Л. Аким, О. М. Алифанов, А. Н. Андреев. — Москва : Машиностроение, [б. г.]. — Книга 1 — 2012. — 925 с. — ISBN 978-5-94275-589-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>4. Ельцин, С. Н. Устройство и функционирование головных частей баллистических ракет : учебное пособие / С. Н. Ельцин. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2017. — 95 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>5. Пилотируемая космонавтика России : монография / А. Г. Мильковский, А. Ю. Данилюк, С. К. Крикалев, М. М. Матюшин. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2015. — 252 с. — ISBN 978-5-9221-1636-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>6. Введение в ракетно-</p>	7	10

	<p>космическую технику : учебное пособие : в 2 томах / А. П. Аверьянов, Л. Г. Азаренко, Г. Г. Вокин [и др.] ; под общей редакцией Г. Г. Вокина. — Вологда : Инфра-Инженерия, [б. г.]. — Том 1 — 2018. — 380 с. — ISBN 978-5-9729-0195-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей 7. Ковалев, Б. К. Развитие ракетно-космических систем выведения : учебное пособие / Б. К. Ковалев. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2014. — 398 с. — ISBN 978-5-7038-3941-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. 8. Феодосьев, В. И. Основы техники ракетного полета Учеб. пособие для втузов. - 2-е изд., испр. - М.: Наука, 1981. - 494 с. ил.</p>		
Контрольная работа	<p>1. Абрамов, И. П. Ракетно-космическая техника. Т. IV+22 : учебное пособие : в 2 книгах / И. П. Абрамов, И. В. Алдашкин, Э. В. Алексеев ; под редакцией В. П. Легостаева. — Москва : Машиностроение, [б. г.]. — Книга 2 — 2014. — 563 с. — ISBN 978-5-94275-621-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. 2. Абрамов, И. П. Ракетно-космическая техника : учебное пособие / И. П. Абрамов, И. В. Алдашкин, Э. В. Алексеев ; под редакцией В. П. Легостаева. — Москва : Машиностроение, [б. г.]. — Книга 2 — 2014. — 548 с. — ISBN 978-5-94275-621-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. 3. Ракетно-космическая техника. Машиностроение. Энциклопедия. Т. IV-22 : энциклопедия : в 2 книгах / А. П. Аджян, Э. Л. Аким, О. М. Алифанов, А. Н. Андреев. — Москва : Машиностроение, [б. г.]. — Книга 1 — 2012. — 925 с. — ISBN 978-5-94275-589-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. 4. Ельцин, С. Н. Устройство и функционирование головных частей баллистических ракет : учебное пособие / С. Н. Ельцин. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2017. — 95 с. — Текст :</p>	7	15

	<p>электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. 5. Пилотируемая космонавтика России : монография / А. Г. Мильковский, А. Ю. Данилюк, С. К. Крикалев, М. М. Матюшин. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2015. — 252 с. — ISBN 978-5-9221-1636-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. 6. Введение в ракетно-космическую технику : учебное пособие : в 2 томах / А. П. Аверьянов, Л. Г. Азаренко, Г. Г. Вокин [и др.] ; под общей редакцией Г. Г. Вокина. — Вологда : Инфра-Инженерия, [б. г.]. — Том 1 — 2018. — 380 с. — ISBN 978-5-9729-0195-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей 7. Ковалев, Б. К. Развитие ракетно-космических систем выведения : учебное пособие / Б. К. Ковалев. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2014. — 398 с. — ISBN 978-5-7038-3941-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. 8. Феодосьев, В. И. Основы техники ракетного полета Учеб. пособие для вузов. - 2-е изд., испр. - М.: Наука, 1981. - 494 с. ил.</p>		
Семестровая работа	<p>1. Павлюк Ю.С. Баллистическое проектирование ракет. Учебное пособие. - Челябинск: ЮУрГУ, 1996.-114 с., ил. 2. Кольга, В. В. Определение основных проектно-конструктивных параметров и массовых характеристик при проектировании ракет : учебное пособие / В. В. Кольга. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2021. — 112 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. 3. Абрамов, И. П. Ракетно-космическая техника. Т. IV+22 : учебное пособие : в 2 книгах / И. П. Абрамов, И. В. Алдашкин, Э. В. Алексеев ; под редакцией В. П. Легостаева. — Москва : Машиностроение, [б. г.]. — Книга 2 — 2014. — 563 с. — ISBN 978-5-94275-621-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. 4. Абрамов, И. П. Ракетно-космическая техника : учебное пособие /</p>	7	13,75

	И. П. Абрамов, И. В. Алдашкин, Э. В. Алексеев ; под редакцией В. П. Легостаева. — Москва : Машиностроение, [б. г.]. — Книга 2 — 2014. — 548 с. — ISBN 978-5-94275-621-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей.		
--	--	--	--

## 6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

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- местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи- тыва- ется в ПА
1	7	Проме- жуточная аттестация	Контрольная работа №1	-	5	<p>В контрольной работе 3 вопроса. Каждый вопрос оценивается в 5 баллов.</p> <p>5 баллов: студент владеет знаниями вопроса в полном объеме; самостоятельно и в логической последовательности отвечает на вопрос, подчеркивая при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное</p> <p>4 балла: студент владеет знаниями вопроса почти в полном объеме (имеются пробелы знаний только в некоторых моментах); студент самостоятельно, и отчасти при наводящих вопросах, дает полноценные ответы на вопросы билета, не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах.</p> <p>3 балла: студент владеет ответил на часть вопроса, проявляет затруднения в самостоятельном ответе, оперирует неточными формулировками, в процессе ответа допускает ошибки по существу вопроса</p> <p>2 балла: ответ не соответствует формулировке вопроса, ответ не имеет анализа В ответе нет выводов либо они носят декларативный характер.</p> <p>1 балл: ответ не соответствует формулировке вопроса, ответ не имеет</p>	зачет

						анализа. В ответе присутствуют грубые ошибки.	
2	7	Промежуточная аттестация	Контрольная работа №2	-	5	<p>В контрольной работе 3 вопроса. Каждый вопрос оценивается в 5 баллов.</p> <p>5 баллов: студент владеет знаниями вопроса в полном объеме; самостоятельно и в логической последовательности отвечает на вопрос, подчеркивая при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное</p> <p>4 балла: студент владеет знаниями вопроса почти в полном объеме (имеются пробелы знаний только в некоторых моментах); студент самостоятельно, и отчасти при наводящих вопросах, дает полноценные ответы на вопросы билета, не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах.</p> <p>3 балла: студент владеет ответил на часть вопроса, проявляет затруднения в самостоятельном ответе, оперирует неточными формулировками, в процессе ответа допускает ошибки по существу вопроса</p> <p>2 балла: ответ не соответствует формулировке вопроса, ответ не имеет анализа В ответе нет выводов либо они носят декларативный характер.</p> <p>1 балл: ответ не соответствует формулировке вопроса, ответ не имеет анализа. В ответе присутствуют грубые ошибки.</p>	зачет
3	7	Промежуточная аттестация	Контрольная работа №3	-	5	<p>В контрольной работе 3 вопроса. Каждый вопрос оценивается в 5 баллов.</p> <p>5 баллов: студент владеет знаниями вопроса в полном объеме; самостоятельно и в логической последовательности отвечает на вопрос, подчеркивая при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное</p> <p>4 балла: студент владеет знаниями вопроса почти в полном объеме (имеются пробелы знаний только в некоторых моментах); студент самостоятельно, и отчасти при наводящих вопросах, дает полноценные ответы на вопросы билета, не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах.</p>	зачет

					<p>3 балла: студент владеет ответил на часть вопроса, проявляет затруднения в самостоятельном ответе, оперирует неточными формулировками, в процессе ответа допускает ошибки по существу вопроса</p> <p>2 балла: ответ не соответствует формулировке вопроса, ответ не имеет анализа В ответе нет выводов либо они носят декларативный характер.</p> <p>1 балл: ответ не соответствует формулировке вопроса, ответ не имеет анализа. В ответе присутствуют грубые ошибки.</p>		
4	7	Текущий контроль	Семестровая работа	40	40	<p>В семестровой работе 8 заданий. Каждое задание оценивается в 5 баллов.</p> <p>5 баллов: выставляется за раздел семестровой работы, который полностью соответствует техническому заданию, пояснительная записка имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями. При защите студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, легко отвечает на поставленные вопросы.</p> <p>4 балла: выставляется за раздел семестровой работы, который полностью соответствует техническому заданию, 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. При его защите студент показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит предложения по теме исследования, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы.</p> <p>3 балла: выставляется за раздел семестровой работы, который не полностью соответствует техническому заданию, пояснительная записка имеет теоретическую главу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные положения. При его защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы,</p>	зачет

						<p>не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы.</p> <p>2 балла: выставляется раздел семестровой работы, который не соответствует техническому заданию, пояснительная записка не имеет анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических рекомендациях кафедры. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер. При защите студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по ее теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки.</p> <p>1 балл: выставляется раздел семестровой работы, который, ответ не имеет анализа. В разделе семестровой работы присутствуют грубые ошибки.</p>	
5	7	Текущий контроль	Опрос по практическому занятию №1	10	10	<p>Процедура защиты практического занятия может проходить в форме устного опроса каждого студента. Вне зависимости от формы оценивания каждому студенту должно быть задано не менее пяти вопросов.</p> <p>Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.</p>	зачет
6	7	Текущий контроль	Опрос по практическому занятию № 2	10	10	<p>Процедура защиты практического занятия может проходить в форме устного опроса каждого студента. Вне зависимости от формы оценивания каждому студенту должно быть задано не менее пяти вопросов.</p> <p>Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.</p>	зачет
7	7	Промежуточная аттестация	Опрос по практическому занятию № 3	-	10	<p>Процедура защиты практического занятия может проходить в форме устного опроса каждого студента. Вне зависимости от формы оценивания каждому студенту должно быть задано не менее пяти вопросов.</p> <p>Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.</p>	зачет
8	7	Промежуточная аттестация	Опрос по практическому занятию № 4	-	10	<p>Процедура защиты практического занятия может проходить в форме устного опроса каждого студента. Вне зависимости от формы оценивания каждому студенту должно быть задано не менее пяти вопросов.</p> <p>Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ</p>	зачет

					соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.	
--	--	--	--	--	---	--

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	<p>На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. Критерии оценивания. Зачтено: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...100%. Не зачтено: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59%. В случае недостаточного рейтинга обучающегося предлагается получения дополнительных баллов за промежуточное испытание, которые включает письменный ответ на контрольные вопросы по всем разделам курса. Студенту задаются 2 вопроса из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос - 15 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 4</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ							
		1	2	3	4	5	6	7	8
ПК-1	Знает: общие сведения о конструкции и характеристиках летательных аппаратов	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Умеет: рассчитывать нагрузки, действующие на летательный аппарат и его отдельные конструктивные элементы.	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: инженерных и теоретических расчетов и моделирования, связанных с выбором рациональных конструктивно-компоновочных и конструктивно-силовых схем изделий авиационной и ракетно-космической техники;	+	+	+	+	+	+	+	+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

1. Феодосьев, В. И. Основы техники ракетного полета Учеб. пособие для вузов. - 2-е изд., испр. - М.: Наука, 1981. - 494 с. ил.



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

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

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

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Павлюк Ю.С. Баллистическое проектирование ракет. Учебное пособие. - 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 : учебное пособие : в 2 книгах / И. П. Абрамов, И. В. Алдашкин, Э. В. Алексеев ; под редакцией В. П. Легостаева. — Москва : Машиностроение, [б. г.]. — Книга 2 — 2014. — 563 с. — ISBN 978-5-94275-621-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. <a href="https://e.lanbook.com/book/63258">https://e.lanbook.com/book/63258</a>
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Абрамов, И. П. Ракетно-космическая техника : учебное пособие / И. П. Абрамов, И. В. Алдашкин, Э. В. Алексеев ; под редакцией В. П. Легостаева. — Москва : Машиностроение, [б. г.]. — Книга 2 — 2014. — 548 с. — ISBN 978-5-94275-621-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. <a href="https://e.lanbook.com/book/63259">https://e.lanbook.com/book/63259</a>
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ракетно-космическая техника. Машиностроение. Энциклопедия. Т. IV-22 : энциклопедия : в 2 книгах / А. П. Аджян, Э. Л. Аким, О. М. Алифанов, А. Н. Андреев. — Москва : Машиностроение, [б. г.]. — Книга 1 — 2012. — 925 с. — ISBN 978-5-94275-589-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. <a href="https://e.lanbook.com/book/5808">https://e.lanbook.com/book/5808</a>
4	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ельцин, С. Н. Устройство и функционирование головных частей баллистических ракет : учебное пособие / С. Н. Ельцин. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2017. — 95 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. <a href="https://e.lanbook.com/book/121823">https://e.lanbook.com/book/121823</a>
5	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Пилотируемая космонавтика России : монография / А. Г. Мильковский, А. Ю. Данилюк, С. К. Крикалев, М. М. Матюшин. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2015. — 252 с. — ISBN 978-5-9221-1636-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. <a href="https://e.lanbook.com/book/71987">https://e.lanbook.com/book/71987</a>
6	Дополнительная	Электронно-	Введение в ракетно-космическую технику : учебное

	литература	библиотечная система издательства Лань	пособие : в 2 томах / А. П. Аверьянов, Л. Г. Азаренко, Г. Г. Вокин [и др.] ; под общей редакцией Г. Г. Вокина. — Вологда : Инфра-Инженерия, [б. г.]. — Том 1 — 2018. — 380 с. — ISBN 978-5-9729-0195-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. <a href="https://e.lanbook.com/book/108636">https://e.lanbook.com/book/108636</a>
7	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ковалев, Б. К. Развитие ракетно-космических систем выведения : учебное пособие / Б. К. Ковалев. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2014. — 398 с. — ISBN 978-5-7038-3941-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. <a href="https://e.lanbook.com/book/106462">https://e.lanbook.com/book/106462</a>
8	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Кольга, В. В. Определение основных проектно-конструктивных параметров и массовых характеристик при проектировании ракет : учебное пособие / В. В. Кольга. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2021. — 112 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. <a href="https://e.lanbook.com/book/195123">https://e.lanbook.com/book/195123</a>

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. PTC-MathCAD(бессрочно)

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
Лекции	306 (2)	Компьютер, проектор
Практические занятия и семинары	100 (2в)	спецтехника