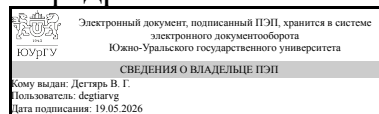


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



В. Г. Дегтярь

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.С0.06 Практикум по виду профессиональной деятельности
для специальности 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и
ракетно-космических комплексов

уровень Специалитет

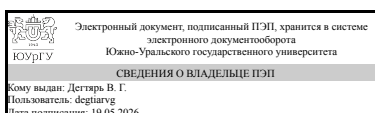
специализация Ракетные транспортные системы

форма обучения очная

кафедра-разработчик Летательные аппараты

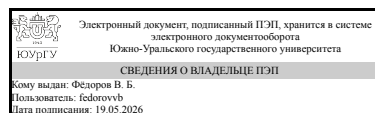
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению
подготовки 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-
космических комплексов, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.08.2020 №
964

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

Целью практикума является обеспечение формирования общекультурных и базовых профессиональных компетенций в подготовке инженеров по специальности 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов ; закрепление теоретических знаний и навыков их применения при решении практических задач по специальности. Задачи: дать знания о современных методах и средствах проектирования, конструкторско-технологической отработки и производства конструкций ракетно-космической техники (РКТ); развить навыки самостоятельного творческого решения задач, связанных с практическим применением этих методов.

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина "Практикум по виду профессиональной деятельности" является комплексной и включает несколько модулей, решающих различные задачи по приобретению практических навыков в области проектирования и производства конструкций РКТ: практикум по аэрогидрогазодинамике, теории полета ракет; практикум по строительной механике ракет; практикум по устройству и конструкции ракет и ракетно-космических комплексов; практикум по проектированию ракет и ракетно-космических комплексов; практикум по анализу и методам обработки результатов эксперимента в РКТ.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен проводить техническое проектирование и создание 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: устройство, конструкцию и принцип действия подсистем и агрегатов, процессы, происходящие в изделиях ракетно-космической техники; основные законы реактивного движения, элементы теории полета Умеет: 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 узлов и агрегатов ракет с использованием современных программных средств САПР
ПК-3 Способен разрабатывать математические модели для задания и нормирования требований надежности к изделиям ракетно-космической техники	Знает: методы определения показателей надежности и формы задания требований к надежности изделий ракетно-космической техники Умеет: разрабатывать математические модели для задания и нормирования требований надежности изделий ракетно-космической техники Имеет практический опыт: оценки рисков возможных отказов изделий ракетно-космической техники

ПК-4 Способен проводить расчеты и моделирование аэродинамических, прочностных, жесткостных, массо-центровочных, инерционных и других технических характеристик ракет-носителей и ракет космического назначения	Знает: принципы использования современного программного обеспечения; методики проведения прочностных и динамических расчетов изделий РКТ Умеет: проводить прочностные и динамические расчеты изделий с использованием современных программных средств Имеет практический опыт: создания компьютерных моделей изделий РКТ и проведения прочностных и динамических расчетов с использованием современных программных средств
ПК-5 Способность участвовать в разработке и анализе инженерных решений при проектировании и производстве ракет и ракетно-космических комплексов	Знает: теорию создания ракет-носителей и ракет космического назначения Умеет: применять методики проведения общих и специальных расчетов при проектировании и производстве ракет и ракетно-космических комплексов Имеет практический опыт: выбора технологий проектирования соадаания составных частей, изделий, комплексов ракет-носителей и ракет космического назначения
ПК-6 Способность применять инженерные знания при сопровождении производственных процессов, испытаний и эксплуатации изделий ракетно-космической техники	Знает: методическую и нормативную техническую документацию в области создания и эксплуатации ракетно-космической техники Умеет: применять программные средства для обработки полученных данных и цифрового моделирования путей их применения Имеет практический опыт: согласование разработанных параметров и технологии создания составных частей, изделий

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Динамика полета ракет, Ракетные двигатели, Строительная механика летательных аппаратов, Конструкция двигательных установок летательных аппаратов, Исполнительные устройства летательных аппаратов, Конструирование и изобретательство, Системы управления летательными аппаратами, Баллистика летательных аппаратов, Конструкции узлов и агрегатов летательных аппаратов, Устройство летательных аппаратов	Производственная практика (преддипломная) (11 семестр)

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

Дисциплина	Требования
Конструкции узлов и агрегатов летательных аппаратов	Знает: назначение, состав и конструкцию узлов, агрегатов летательных аппаратов; условия функционирования летательных аппаратов; отечественный и зарубежный опыт использования ракетно-космической техники Умеет: проводить сравнения конструкций и обосновывать выбор лучших вариантов; изучать и анализировать технические данные; читать и анализировать проектную и рабочую конструкторскую документацию для определения состава и устройства летательных аппаратов 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
Исполнительные устройства летательных аппаратов	Знает: принципы работы исполнительных устройств летательными аппаратами: безредукторную и редукторную системы наддува; статические и динамические характеристики системы: трубопровод, емкость, жиклер. Умеет: определять статические и динамические характеристики исполнительных устройств летательных аппаратов Имеет практический опыт: расчета пневмогидросистем летательных аппаратов: гидросопротивлений в коротких трубопроводах, гидравлических расчетов проточной части обратного клапана и пироклапана и других элементов
Динамика полета ракет	Знает: математические модели динамики полета ракет; основные сведения об устойчивости движения летательных аппаратов Умеет: составлять уравнения движения и рассчитывать динамические характеристики устойчивости и управляемости Имеет практический опыт: расчета динамических характеристик управляемости летательных аппаратов
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 управления летательными аппаратами	Знает: конструктивные схемы основных элементов систем управления летательными аппаратами; способы описания летательных

	аппаратов как объектов управления; принципы построения и функционирования систем управления летательных аппаратов; современные методы исследования и расчета систем управления летательных аппаратов Умеет: рассчитывать характеристики устойчивости и управляемости летательных аппаратов, оценивать их изменение при эксплуатации; анализировать влияние эксплуатационных факторов, отказов и неисправностей систем летательных аппаратов на его летно-технические характеристики и характеристики устойчивости и управляемости Имеет практический опыт: применения современных методов, методик, математических моделей и технологий, позволяющих осуществлять разработку и проектирование систем управления летательными аппаратами
Конструкция двигательных установок летательных аппаратов	Знает: компоновку, назначение, параметры двигательных установок ракетно-космической техники; состав и основные параметры жидких и твердых топлив; ПГС двигательных установок ракетно-космической техники и их состав; назначение, состав, конструкцию основных агрегатов ракетных двигателей (ЖРД, РДТТ, ОРД, ЯРД, РДМТ) Умеет: применять знания о реактивном движении и принципе действия ракетных двигателей в составе двигательных установок ракетно-космической техники; формулировать задания для расчета и конструирования ракетных двигателей Имеет практический опыт: применения основных соотношений теории реактивного двигателя, классифицирования ракетных двигателей и их агрегатов, работы на натурных образцах двигательных установок ракетно-космической техники с ЖРД, в том числе РДМТ, и РДТТ; выбора ракетных двигателей для ракетно-космических комплексов
Ракетные двигатели	Знает: физические основы ракетных двигателей, устройство жидкостных ракетных двигателей (ЖРД) и их компонентов, устройство ракетных двигателей на твердом топливе (РДТТ) и их элементов, внутрикамерные процессы ракетных двигателей Умеет: применять знания о реактивном движении и принципе действия ракетных двигателей; формулировать задания для расчета и конструирования ракетных двигателей Имеет практический опыт: применения основных соотношений теории реактивного двигателя, классифицирования ракетных двигателей и их агрегатов, работы на натурных образцах ЖРД и РДТТ; выбора ракетных двигателей для ракетно-космических комплексов

Устройство летательных аппаратов	Знает: инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей; классификацию деталей и механизмов летательных аппаратов; основные требования к деталям, узлам и механизмам летательных аппаратов; общие принципы и правила конструирования деталей и узлов механизмов летательных аппаратов Умеет: решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности, обосновывать выбор устройств в изделиях ракетно-космической техники; проводить конструирование деталей и узлов механизмов летательных аппаратов с использованием системного подхода Имеет практический опыт: управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, расчета параметров деталей и узлов механизмов летательных аппаратов; разработки рабочих и сборочных чертежей деталей и узлов механизмов летательных аппаратов
Баллистика летательных аппаратов	Знает: общую теорию движения ракет различных типов и назначения в воде, воздухе, безвоздушном пространстве под воздействием внешних сил Умеет: проводить исследование влияния физических условий внешней среды и технических характеристик носителей на баллистические характеристики ракет; создавать алгоритмы баллистического проектирования систем и комплексов ракет применительно к решению конкретных целевых задач Имеет практический опыт: расчета баллистических характеристик ракет
Строительная механика летательных аппаратов	Знает: методы расчета силовых конструкций; стержневых систем, пластин, оболочек Умеет: решать задачи по определению напряженно-деформированного состояния конструкции ракет Имеет практический опыт: расчета напряженно-деформированного состояния конструкций и их элементов; сухих и топливных отсеков, герметичных отсеков, ферменных конструкций, раскрывающихся конструкций

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 13 з.е., 468 ч., 238,25 ч. контактной работы

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

		7	8	9	10
Общая трудоёмкость дисциплины	468	108	108	108	144
Аудиторные занятия:	208	48	48	48	64
Лекции (Л)	0	0	0	0	0
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	208	48	48	48	64
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	0	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	229,75	53,75	53,75	53,75	68,5
Семестровая работа 1	28,75	28,75	0	0	0
зачет	25	0	0	25	0
Семестровая работа 2	28,75	0	28,75	0	0
Зачет	50	25	25	0	0
Семестровая работа 3	28,75	0	0	28,75	0
Семестровая работа 4	18,5	0	0	0	18,5
Экзамен	30	0	0	0	30
Курсовой проект	20	0	0	0	20
Консультации и промежуточная аттестация	30,25	6,25	6,25	6,25	11,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	зачет	зачет	экзамен,КП

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Практикум по строительной механике ракет	32	0	32	0
2	Практикум по аэрогидрогазодинамике, теории полета ракет	32	0	32	0
3	Практикум по устройству и конструкции ракет и ракетно-космических комплексов	48	0	48	0
4	Практикум по проектированию ракет и ракетно-космических комплексов	48	0	48	0
5	Практикум по анализу и методам обработки результатов эксперимента в РКТ	48	0	48	0

5.1. Лекции

Не предусмотрены

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол- во часов
1	1	Практикум по строительной механике ракет. Вариационные и приближенные методы расчета силовых конструкций; стержневых систем, пластин, оболочек	6
2	1	Практикум по строительной механике ракет. Определение нагрузок в элементах силовых конструкций	6
3	1	Практикум по строительной механике ракет. Расчет напряженно-деформированного состояния конструкций	6
4	1	Практикум по строительной механике ракет. Выбор расчетных схем.	6

		Построение математических моделей	
5	1	Практикум по строительной механике ракет. Расчет напряженно-деформированного состояния конструкций узлов соединения металлических кронштейнов и шпангоутов к оболочечной конструкции из композиционного материала	6
6	1	Практикум по строительной механике ракет. Расчет напряженно-деформированного состояния конструкций из композиционных материалов	2
7	2	Практикум по аэрогидрогазодинамике. Основные свойства жидкостей и газов. Свойство сплошности. Вязкость	6
8	2	Практикум по аэрогидрогазодинамике. Основные свойства жидкостей и газов. Сжимаемость	6
9	2	Практикум по аэрогидрогазодинамике. Основные свойства жидкостей и газов. Изэнтропические течения, критические параметры, параметры торможения	6
10	2	Практикум по аэрогидрогазодинамике. а. Силы в жидкостях и газах. Аэродинамические силы. Аэродинамические коэффициенты	6
11	2	Практикум по теории полета ракет. Уравнения описывающих движение ЛА. Силы действующие на ЛА. Аналитическое решение на активном участке полета ЛА	4
12	2	Практикум по теории полета ракет. Оценка дальности полета после активного участка. Определение присоединенной массы подводного участка. Круговая и характеристические скорости	4
13	3	Практикум по устройству и конструкции ракет и ракетно-космических комплексов. Конструктивно силовые схемы корпуса. Конструкции многоступенчатых ракет. Конструкция топливного отсека. Конструкция баков горючего и окислителя.	6
14	3	Практикум по устройству и конструкции ракет и ракетно-космических комплексов. Конструктивно-технологические средства обеспечения герметичности и теплоизоляции. Нормальные, распорные и стыковые шпангоуты. Арматура баков, тоннельные трубы, заборные устройства, успокоители, датчики забора и системы опорожнения.	6
15	3	Практикум по устройству и конструкции ракет и ракетно-космических комплексов. Конструкция сухих отсеков корпуса ракеты. Формирование конструктивно- силовых схем отсеков. Бесстрингерные отсеки. Каркасные отсеки.	6
16	3	Практикум по устройству и конструкции ракет и ракетно-космических комплексов. Отсеки вафельной конструкции. Отсеки гофрированной и сотовой конструкции. Ферменные отсеки.	6
17	3	Практикум по устройству и конструкции ракет и ракетно-космических комплексов. Конструкция ракетных двигателей, ЖРД, РДТТ. Пневмогидравлические и электро-системы.	6
18	3	Практикум по устройству и конструкции ракет и ракетно-космических комплексов. Системы управления. Электрооборудование ракет	6
19	3	Практикум по устройству и конструкции ракет и ракетно-космических комплексов. Особенности конструкций ракет из композиционных материалов.	6
20	3	Практикум по устройству и конструкции ракет и ракетно-космических комплексов. Оборудования системы генерирования электроэнергии космических аппаратов. Химические, физические и механические системы генерирования электроэнергии космических аппаратов. Аккумуляторные батареи. Термоэлектрический генератор. Солнечные батареи	6
21	4	Практикум по проектированию ракет и ракетно-космических комплексов. Основные требования к разработке РКТ. Проектные параметры РКТ. Выбор	6

		проектных параметров ракет	
22	4	Практикум по проектированию ракет и ракетно-космических комплексов. Геометрические характеристики ракет. Понятия «компоновочная схема». Выбор компоновочной схемы ракет.	6
23	4	Практикум по проектированию ракет и ракетно-космических комплексов. Виды компоновочных схем ракет. Понятие «конструктивно-силовая схема». Виды конструктивно-силовых схем ракет	6
24	4	Практикум по проектированию ракет и ракетно-космических комплексов. Режимы нагружения. Выбор конструктивно-силовой схемы ракет. Массовые характеристики ракет	6
25	4	Практикум по проектированию ракет и ракетно-космических комплексов. Массы элементов ракет. Энергетические характеристики ракет. Удельный импульс тяги двигателей ракет	6
26	4	Практикум по проектированию ракет и ракетно-космических комплексов. Понятие "баллистическое проектирование". Задачи баллистического проектирования. Постановка прямой задачи баллистического проектирования. Постановка обратной задачи баллистического проектирования	6
27	4	Практикум по проектированию ракет и ракетно-космических комплексов. Материалы, применяемые при проектировании РКТ. Выбор программы выведения ракет. Баллистический расчет	6
28	4	Практикум по проектированию ракет и ракетно-космических комплексов. Проектный анализ конструкций ракет с ЖРД. Проектный анализ конструкций ракет с РДТТ	6
29	5	Практикум по анализу и методам обработки результатов эксперимента в РКТ. Методы оценки случайных погрешностей равноточных измерений различного вида	6
30	5	Практикум по анализу и методам обработки результатов эксперимента в РКТ. Случайные погрешности прямых многократных измерений. Нормальное распределение случайной величины. Истинное значение и погрешность измеряемой физической величины.	6
31	5	Практикум по анализу и методам обработки результатов эксперимента в РКТ. Распределение Стьюдента. Случайная погрешность многократных измерений	6
32	5	Практикум по анализу и методам обработки результатов эксперимента в РКТ. Погрешность однократных измерений. Равномерное распределение случайных величин	6
33	5	Практикум по анализу и методам обработки результатов эксперимента в РКТ. Совместный учет случайной ошибки многократных и однократных измерений. Погрешность прямых равноточных измерений	6
34	5	Практикум по анализу и методам обработки результатов эксперимента в РКТ. Обработка экспериментальных зависимостей. Получение аналитических зависимостей	6
35	5	Практикум по анализу и методам обработки результатов эксперимента в РКТ. Аналитические методы получения параметров функциональной зависимости. Способ средней. Метод наименьших квадратов	6
36	5	Практикум по анализу и методам обработки результатов эксперимента в РКТ. Графический метод получения параметров аналитической зависимости. Линеаризация функциональных зависимостей.	6

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
Семестровая работа 1	1. Балабух, Л. И. Строительная механика ракет [Текст] Учебник Л. И. Балабух, Н. А. Алфутов, В. И. Усюкин. - М.: Высшая школа, 1984. - 391 с. ил. 2. Феодосьев, В. И. Основы техники ракетного полета Учеб. пособие для втузов. - 2-е изд., испр. - М.: Наука, 1981. - 494 с. ил. 3. Бидерман, В. Л. Механика тонкостенных конструкций. Статика [Текст]. - М.: Машиностроение, 1977. - 488 с. ил. 4. Бидерман, В. Л. Теория механических колебаний [Текст] Учебник для вузов по спец. "Динамика и прочность машин". - М.: Высшая школа, 1980. - 408 с. ил. 5. Абгарян, К. А. Динамика ракет Учеб. для вузов Под ред. В. П. Мишина. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1990. - 463 с. ил. 6. Голубев, И. С. Проектирование конструкций летательных аппаратов Учеб. пособие для втузов. - М.: Машиностроение, 1991. - 511 с. ил. 7. Лизин, В. Т. Проектирование тонкостенных конструкций Учеб. пособие для вузов по направлению "Авиа- и ракетостроение" В. Т. Лизин, В. А. Пяткин. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 2003. - 447,[1] с. ил. 8. Машиностроение [Текст] Разд. I Инженерные методы расчетов Т. I-3. В 2 кн., кн. 2 Динамика и прочность машин. Теория механизмов и машин /А. В. Александров и др.; Ред.-сост. и отв. ред. К. С. Колесников Энциклопедия: В 40 т. Ред. совет: К. В. Фролов (пред., гл. ред.) и др. - М.: Машиностроение, 1995. - 620 с. ил. 9. Основы проектирования летательных аппаратов (транспортные системы) Учеб. для втузов Под ред. В. П. Мишина. - М.: Машиностроение, 1985. - 360 с. ил. 10. Аллен, Дж. Аэродинамика ракет Кн. 1 Введение в аэродинамику ракет В 2-х кн. Под ред. М. Хемша, Дж. Нилсена; Пер. с англ. М. Хонькина с предисл. Ю. А. Рыжова. - М.: Мир, 1989. - 425 с. ил. 11. Гриненко, Н. И. Расчет нагрузок баллистических ракет [Текст] конспект лекций по курсу "Расчеты ракет на прочность" : по специальности 0539 "Ракетостроение" Н. И. Гриненко ; Челяб. политехн. ин-т им. Ленинского	7	28,75

	комсомола, Каф. Летат. аппараты ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЧПИ, 1983. - 61 с. ил. 12. Павлюк, Ю. С. Баллистическое проектирование ракет [Текст] учеб. пособие Ю. С. Павлюк ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Летат. аппараты ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЧГТУ, 1996. - 113, [1] с. электрон. Версия 13. Шимкович, Д. Г. Расчет конструкций в MSC.visualNastran for Windows / Д. Г. Шимкович. — Москва : ДМК Пресс, 2010. — 704 с. — ISBN 5-94074-238-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. 14. Алямовский, А. А. SolidWorks Simulation. Инженерный анализ для профессионалов: задачи, методы, рекомендации / А. А. Алямовский. — Москва : ДМК Пресс, 2015. — 562 с. — ISBN 978-5-97060-140-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. 15. 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. 16. 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.		
зачет	1. Балабух, Л. И. Строительная механика ракет [Текст] Учебник Л. И. Балабух, Н. А. Алфутов, В. И. Усюкин. - М.: Высшая школа, 1984. - 391 с. ил. 2. Феодосьев, В. И. Основы техники ракетного полета Учеб. пособие для вузов. - 2-е изд., испр. - М.: Наука, 1981. - 494 с. ил. 3. Бидерман, В. Л. Механика тонкостенных конструкций. Статика [Текст]. - М.: Машиностроение, 1977. - 488 с. ил. 4. Бидерман, В. Л. Теория механических колебаний [Текст] Учебник для вузов по спец."Динамика и прочность машин". - М.: Высшая школа, 1980. - 408 с. ил. 5. Абгарян, К. А. Динамика ракет Учеб. для вузов Под ред. В. П. Мишина. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1990. - 463 с. ил. 6. Голубев, И. С. Проектирование конструкций летательных аппаратов Учеб. пособие для	9	25

	вузов. - М.: Машиностроение, 1991. - 511 с. ил. 7. Лизин, В. Т. Проектирование тонкостенных конструкций Учеб. пособие для вузов по направлению "Авиа- и ракетостроение" В. Т. Лизин, В. А. Пяткин. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 2003. - 447,[1] с. ил. 8. Машиностроение [Текст] Разд. I Инженерные методы расчетов Т. I-3. В 2 кн., кн. 2 Динамика и прочность машин. Теория механизмов и машин /А. В. Александров и др.; Ред.-сост. и отв. ред. К. С. Колесников Энциклопедия: В 40 т. Ред. совет: К. В. Фролов (пред., гл. ред.) и др. - М.: Машиностроение, 1995. - 620 с. ил. 9. Основы проектирования летательных аппаратов (транспортные системы) Учеб. для вузов Под ред. В. П. Мишина. - М.: Машиностроение, 1985. - 360 с. ил. 10. Аллен, Дж. Аэродинамика ракет Кн. 1 Введение в аэродинамику ракет В 2-х кн. Под ред. М. Хемша, Дж. Нилсена; Пер. с англ. М. Хонькина с предисл. Ю. А. Рыжова. - М.: Мир, 1989. - 425 с. ил. 11. Гриненко, Н. И. Расчет нагрузок баллистических ракет [Текст] конспект лекций по курсу "Расчеты ракет на прочность" : по специальности 0539 "Ракетостроение" Н. И. Гриненко ; Челябин. политехн. ин-т им. Ленинского комсомола, Каф. Летат. аппараты ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЧПИ, 1983. - 61 с. ил. 12. Павлюк, Ю. С. Баллистическое проектирование ракет [Текст] учеб. пособие Ю. С. Павлюк ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Летат. аппараты ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЧГТУ, 1996. - 113, [1] с. электрон. Версия 13. Шимкович, Д. Г. Расчет конструкций в MSC.visualNastran for Windows / Д. Г. Шимкович. — Москва : ДМК Пресс, 2010. — 704 с. — ISBN 5-94074-238-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. 14. Алямовский, А. А. SolidWorks Simulation. Инженерный анализ для профессионалов: задачи, методы, рекомендации / А. А. Алямовский. — Москва : ДМК Пресс, 2015. — 562 с. — ISBN 978-5-97060-140-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. 15. 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. 16. 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.		
Семестровая работа 2	1. Балабух, Л. И. Строительная механика ракет [Текст] Учебник Л. И. Балабух, Н. А. Алфутов, В. И. Усюкин. - М.: Высшая школа, 1984. - 391 с. ил. 2. Феодосьев, В. И. Основы техники ракетного полета Учеб. пособие для втузов. - 2-е изд., испр. - М.: Наука, 1981. - 494 с. ил. 3. Бидерман, В. Л. Механика тонкостенных конструкций. Статика [Текст]. - М.: Машиностроение, 1977. - 488 с. ил. 4. Бидерман, В. Л. Теория механических колебаний [Текст] Учебник для вузов по спец. "Динамика и прочность машин". - М.: Высшая школа, 1980. - 408 с. ил. 5. Абгарян, К. А. Динамика ракет Учеб. для вузов Под ред. В. П. Мишина. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1990. - 463 с. ил. 6. Голубев, И. С. Проектирование конструкций летательных аппаратов Учеб. пособие для втузов. - М.: Машиностроение, 1991. - 511 с. ил. 7. Лизин, В. Т. Проектирование тонкостенных конструкций Учеб. пособие для вузов по направлению "Авиа- и ракетостроение" В. Т. Лизин, В. А. Пяткин. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 2003. - 447,[1] с. ил. 8. Машиностроение [Текст] Разд. I Инженерные методы расчетов Т. I-3. В 2 кн., кн. 2 Динамика и прочность машин. Теория механизмов и машин /А. В. Александров и др.; Ред.-сост. и отв. ред. К. С. Колесников Энциклопедия: В 40 т. Ред. совет: К. В. Фролов (пред., гл. ред.) и др. - М.: Машиностроение, 1995. - 620 с. ил. 9. Основы проектирования летательных аппаратов (транспортные системы) Учеб. для втузов Под ред. В. П. Мишина. - М.: Машиностроение, 1985. - 360 с. ил. 10. Аллен, Дж. Аэродинамика ракет Кн. 1 Введение в аэродинамику ракет В 2-х кн. Под ред. М. Хемша, Дж. Нилсена; Пер. с англ. М. Хонькина с предисл. Ю. А. Рыжова. - М.: Мир, 1989. - 425 с. ил. 11. Гриненко, Н. И. Расчет нагрузок баллистических ракет [Текст]	8	28,75

	конспект лекций по курсу "Расчеты ракет на прочность" : по специальности 0539 "Ракетостроение" Н. И. Гриненко ; Челяб. политехн. ин-т им. Ленинского комсомола, Каф. Летат. аппараты ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЧПИ, 1983. - 61 с. ил. 12. Павлюк, Ю. С. Баллистическое проектирование ракет [Текст] учеб. пособие Ю. С. Павлюк ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Летат. аппараты ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЧГТУ, 1996. - 113, [1] с. электрон. Версия 13. Шимкович, Д. Г. Расчет конструкций в MSC.visualNastran for Windows / Д. Г. Шимкович. — Москва : ДМК Пресс, 2010. — 704 с. — ISBN 5-94074-238-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. 14. Алямовский, А. А. SolidWorks Simulation. Инженерный анализ для профессионалов: задачи, методы, рекомендации / А. А. Алямовский. — Москва : ДМК Пресс, 2015. — 562 с. — ISBN 978-5-97060-140-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. 15. 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. 16. 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.		
Зачет	1. Балабух, Л. И. Строительная механика ракет [Текст] Учебник Л. И. Балабух, Н. А. Алфутов, В. И. Усюкин. - М.: Высшая школа, 1984. - 391 с. ил. 2. Феодосьев, В. И. Основы техники ракетного полета Учеб. пособие для вузов. - 2-е изд., испр. - М.: Наука, 1981. - 494 с. ил. 3. Бидерман, В. Л. Механика тонкостенных конструкций. Статика [Текст]. - М.: Машиностроение, 1977. - 488 с. ил. 4. Бидерман, В. Л. Теория механических колебаний [Текст] Учебник для вузов по спец."Динамика и прочность машин". - М.: Высшая школа, 1980. - 408 с. ил. 5. Абгарян, К. А. Динамика ракет Учеб. для вузов Под ред. В. П. Мишина. - 2-е изд.,	7	25

	перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1990. - 463 с. ил. 6. Голубев, И. С. Проектирование конструкций летательных аппаратов Учеб. пособие для вузов. - М.: Машиностроение, 1991. - 511 с. ил. 7. Лизин, В. Т. Проектирование тонкостенных конструкций Учеб. пособие для вузов по направлению "Авиа- и ракетостроение" В. Т. Лизин, В. А. Пяткин. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 2003. - 447,[1] с. ил. 8. Машиностроение [Текст] Разд. I Инженерные методы расчетов Т. I-3. В 2 кн., кн. 2 Динамика и прочность машин. Теория механизмов и машин /А. В. Александров и др.; Ред.-сост. и отв. ред. К. С. Колесников Энциклопедия: В 40 т. Ред. совет: К. В. Фролов (пред., гл. ред.) и др. - М.: Машиностроение, 1995. - 620 с. ил. 9. Основы проектирования летательных аппаратов (транспортные системы) Учеб. для вузов Под ред. В. П. Мишина. - М.: Машиностроение, 1985. - 360 с. ил. 10. Аллен, Дж. Аэродинамика ракет Кн. 1 Введение в аэродинамику ракет В 2-х кн. Под ред. М. Хемша, Дж. Нилсена; Пер. с англ. М. Хонькина с предисл. Ю. А. Рыжова. - М.: Мир, 1989. - 425 с. ил. 11. Гриненко, Н. И. Расчет нагрузок баллистических ракет [Текст] конспект лекций по курсу "Расчеты ракет на прочность" : по специальности 0539 "Ракетостроение" Н. И. Гриненко ; Челяб. политехн. ин-т им. Ленинского комсомола, Каф. Летат. аппараты ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЧПИ, 1983. - 61 с. ил. 12. Павлюк, Ю. С. Баллистическое проектирование ракет [Текст] учеб. пособие Ю. С. Павлюк ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Летат. аппараты ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЧГТУ, 1996. - 113, [1] с. электрон. Версия 13. Шимкович, Д. Г. Расчет конструкций в MSC.visualNastran for Windows / Д. Г. Шимкович. — Москва : ДМК Пресс, 2010. — 704 с. — ISBN 5-94074-238-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. 14. Алямовский, А. А. SolidWorks Simulation. Инженерный анализ для профессионалов: задачи, методы, рекомендации / А. А. Алямовский. — Москва : ДМК Пресс, 2015. — 562 с. — ISBN 978-5-97060-140-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. 15. 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. 16. 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.		
Семестровая работа 3	1. Балабух, Л. И. Строительная механика ракет [Текст] Учебник Л. И. Балабух, Н. А. Алфутов, В. И. Усюкин. - М.: Высшая школа, 1984. - 391 с. ил. 2. Феодосьев, В. И. Основы техники ракетного полета Учеб. пособие для втузов. - 2-е изд., испр. - М.: Наука, 1981. - 494 с. ил. 3. Бидерман, В. Л. Механика тонкостенных конструкций. Статика [Текст]. - М.: Машиностроение, 1977. - 488 с. ил. 4. Бидерман, В. Л. Теория механических колебаний [Текст] Учебник для вузов по спец. "Динамика и прочность машин". - М.: Высшая школа, 1980. - 408 с. ил. 5. Абгарян, К. А. Динамика ракет Учеб. для вузов Под ред. В. П. Мишина. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1990. - 463 с. ил. 6. Голубев, И. С. Проектирование конструкций летательных аппаратов Учеб. пособие для втузов. - М.: Машиностроение, 1991. - 511 с. ил. 7. Лизин, В. Т. Проектирование тонкостенных конструкций Учеб. пособие для вузов по направлению "Авиа- и ракетостроение" В. Т. Лизин, В. А. Пяткин. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 2003. - 447,[1] с. ил. 8. Машиностроение [Текст] Разд. I Инженерные методы расчетов Т. I-3. В 2 кн., кн. 2 Динамика и прочность машин. Теория механизмов и машин /А. В. Александров и др.; Ред.-сост. и отв. ред. К. С. Колесников Энциклопедия: В 40 т. Ред. совет: К. В. Фролов (пред., гл. ред.) и др. - М.: Машиностроение, 1995. - 620 с. ил. 9. Основы проектирования летательных аппаратов (транспортные системы) Учеб. для втузов Под ред. В. П. Мишина. - М.: Машиностроение, 1985. - 360 с. ил. 10. Аллен, Дж. Аэродинамика ракет Кн. 1 Введение в аэродинамику ракет В 2-х кн. Под ред. М. Хемша, Дж.	9	28,75

	Нилсена; Пер. с англ. М. Хонькина с предисл. Ю. А. Рыжова. - М.: Мир, 1989. - 425 с. ил. 11. Гриненко, Н. И. Расчет нагрузок баллистических ракет [Текст] конспект лекций по курсу "Расчеты ракет на прочность" : по специальности 0539 "Ракетостроение" Н. И. Гриненко ; Челябин. политехн. ин-т им. Ленинского комсомола, Каф. Летат. аппараты ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЧПИ, 1983. - 61 с. ил. 12. Павлюк, Ю. С. Баллистическое проектирование ракет [Текст] учеб. пособие Ю. С. Павлюк ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Летат. аппараты ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЧГТУ, 1996. - 113, [1] с. электрон. Версия 13. Шимкович, Д. Г. Расчет конструкций в MSC.visualNastran for Windows / Д. Г. Шимкович. — Москва : ДМК Пресс, 2010. — 704 с. — ISBN 5-94074-238-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. 14. Алямовский, А. А. SolidWorks Simulation. Инженерный анализ для профессионалов: задачи, методы, рекомендации / А. А. Алямовский. — Москва : ДМК Пресс, 2015. — 562 с. — ISBN 978-5-97060-140-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. 15. 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. 16. 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.		
Семестровая работа 4	1. Балабух, Л. И. Строительная механика ракет [Текст] Учебник Л. И. Балабух, Н. А. Алфутов, В. И. Усюкин. - М.: Высшая школа, 1984. - 391 с. ил. 2. Феодосьев, В. И. Основы техники ракетного полета Учеб. пособие для вузов. - 2-е изд., испр. - М.: Наука, 1981. - 494 с. ил. 3. Бидерман, В. Л. Механика тонкостенных конструкций. Статика [Текст]. - М.: Машиностроение, 1977. - 488 с. ил. 4. Бидерман, В. Л. Теория механических колебаний [Текст] Учебник для вузов по	10	18,5

	спец. "Динамика и прочность машин". - М.: Высшая школа, 1980. - 408 с. ил. 5. Абгарян, К. А. Динамика ракет Учеб. для вузов Под ред. В. П. Мишина. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1990. - 463 с. ил. 6. Голубев, И. С. Проектирование конструкций летательных аппаратов Учеб. пособие для вузов. - М.: Машиностроение, 1991. - 511 с. ил. 7. Лизин, В. Т. Проектирование тонкостенных конструкций Учеб. пособие для вузов по направлению "Авиа- и ракетостроение" В. Т. Лизин, В. А. Пяткин. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 2003. - 447,[1] с. ил. 8. Машиностроение [Текст] Разд. I Инженерные методы расчетов Т. I-3. В 2 кн., кн. 2 Динамика и прочность машин. Теория механизмов и машин /А. В. Александров и др.; Ред.-сост. и отв. ред. К. С. Колесников Энциклопедия: В 40 т. Ред. совет: К. В. Фролов (пред., гл. ред.) и др. - М.: Машиностроение, 1995. - 620 с. ил. 9. Основы проектирования летательных аппаратов (транспортные системы) Учеб. для вузов Под ред. В. П. Мишина. - М.: Машиностроение, 1985. - 360 с. ил. 10. Аллен, Дж. Аэродинамика ракет Кн. 1 Введение в аэродинамику ракет В 2-х кн. Под ред. М. Хемша, Дж. Нилсена; Пер. с англ. М. Хонькина с предисл. Ю. А. Рыжова. - М.: Мир, 1989. - 425 с. ил. 11. Гриненко, Н. И. Расчет нагрузок баллистических ракет [Текст] конспект лекций по курсу "Расчеты ракет на прочность" : по специальности 0539 "Ракетостроение" Н. И. Гриненко ; Челябин. политехн. ин-т им. Ленинского комсомола, Каф. Летат. аппараты ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЧПИ, 1983. - 61 с. ил. 12. Павлюк, Ю. С. Баллистическое проектирование ракет [Текст] учеб. пособие Ю. С. Павлюк ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Летат. аппараты ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЧГТУ, 1996. - 113, [1] с. электрон. Версия 13. Шимкович, Д. Г. Расчет конструкций в MSC.visualNastran for Windows / Д. Г. Шимкович. — Москва : ДМК Пресс, 2010. — 704 с. — ISBN 5-94074-238-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. 14. Алямовский, А. А. SolidWorks Simulation. Инженерный анализ для профессионалов: задачи, методы, рекомендации / А. А. Алямовский. —		
--	---	--	--

	Москва : ДМК Пресс, 2015. — 562 с. — ISBN 978-5-97060-140-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. 15. 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. 16. 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.		
Зачет	1. Балабух, Л. И. Строительная механика ракет [Текст] Учебник Л. И. Балабух, Н. А. Алфутов, В. И. Усюкин. - М.: Высшая школа, 1984. - 391 с. ил. 2. Феодосьев, В. И. Основы техники ракетного полета Учеб. пособие для вузов. - 2-е изд., испр. - М.: Наука, 1981. - 494 с. ил. 3. Бидерман, В. Л. Механика тонкостенных конструкций. Статика [Текст]. - М.: Машиностроение, 1977. - 488 с. ил. 4. Бидерман, В. Л. Теория механических колебаний [Текст] Учебник для вузов по спец."Динамика и прочность машин". - М.: Высшая школа, 1980. - 408 с. ил. 5. Абгарян, К. А. Динамика ракет Учеб. для вузов Под ред. В. П. Мишина. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1990. - 463 с. ил. 6. Голубев, И. С. Проектирование конструкций летательных аппаратов Учеб. пособие для вузов. - М.: Машиностроение, 1991. - 511 с. ил. 7. Лизин, В. Т. Проектирование тонкостенных конструкций Учеб. пособие для вузов по направлению "Авиа- и ракетостроение" В. Т. Лизин, В. А. Пяткин. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 2003. - 447,[1] с. ил. 8. Машиностроение [Текст] Разд. I Инженерные методы расчетов Т. I-3. В 2 кн., кн. 2 Динамика и прочность машин. Теория механизмов и машин /А. В. Александров и др.; Ред.-сост. и отв. ред. К. С. Колесников Энциклопедия: В 40 т. Ред. совет: К. В. Фролов (пред., гл. ред.) и др. - М.: Машиностроение, 1995. - 620 с. ил. 9. Основы проектирования летательных аппаратов (транспортные системы) Учеб. для вузов Под ред. В. П.	8	25

	Мишина. - М.: Машиностроение, 1985. - 360 с. ил. 10. Аллен, Дж. Аэродинамика ракет Кн. 1 Введение в аэродинамику ракет В 2-х кн. Под ред. М. Хемша, Дж. Нилсена; Пер. с англ. М. Хонькина с предисл. Ю. А. Рыжова. - М.: Мир, 1989. - 425 с. ил. 11. Гриненко, Н. И. Расчет нагрузок баллистических ракет [Текст] конспект лекций по курсу "Расчеты ракет на прочность" : по специальности 0539 "Ракетостроение" Н. И. Гриненко ; Челябин. политехн. ин-т им. Ленинского комсомола, Каф. Летат. аппараты ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЧПИ, 1983. - 61 с. ил. 12. Павлюк, Ю. С. Баллистическое проектирование ракет [Текст] учеб. пособие Ю. С. Павлюк ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Летат. аппараты ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЧГТУ, 1996. - 113, [1] с. электрон. Версия 13. Шимкович, Д. Г. Расчет конструкций в MSC.visualNastran for Windows / Д. Г. Шимкович. — Москва : ДМК Пресс, 2010. — 704 с. — ISBN 5-94074-238-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. 14. Алямовский, А. А. SolidWorks Simulation. Инженерный анализ для профессионалов: задачи, методы, рекомендации / А. А. Алямовский. — Москва : ДМК Пресс, 2015. — 562 с. — ISBN 978-5-97060-140-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. 15. 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. 16. 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.		
Экзамен	1. Балабух, Л. И. Строительная механика ракет [Текст] Учебник Л. И. Балабух, Н. А. Алфутов, В. И. Усюкин. - М.: Высшая школа, 1984. - 391 с. ил. 2. Феодосьев, В. И. Основы техники ракетного полета Учеб. пособие для вузов. - 2-е изд., испр. - М.: Наука, 1981. - 494 с. ил. 3. Бидерман, В. Л. Механика тонкостенных	10	30

	конструкций. Статика [Текст]. - М.: Машиностроение, 1977. - 488 с. ил. 4. Бидерман, В. Л. Теория механических колебаний [Текст] Учебник для вузов по спец."Динамика и прочность машин". - М.: Высшая школа, 1980. - 408 с. ил. 5. Абгарян, К. А. Динамика ракет Учеб. для вузов Под ред. В. П. Мишина. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1990. - 463 с. ил. 6. Голубев, И. С. Проектирование конструкций летательных аппаратов Учеб. пособие для вузов. - М.: Машиностроение, 1991. - 511 с. ил. 7. Лизин, В. Т. Проектирование тонкостенных конструкций Учеб. пособие для вузов по направлению "Авиа- и ракетостроение" В. Т. Лизин, В. А. Пяткин. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 2003. - 447,[1] с. ил. 8. Машиностроение [Текст] Разд. I Инженерные методы расчетов Т. I-3. В 2 кн., кн. 2 Динамика и прочность машин. Теория механизмов и машин /А. В. Александров и др.; Ред.-сост. и отв. ред. К. С. Колесников Энциклопедия: В 40 т. Ред. совет: К. В. Фролов (пред., гл. ред.) и др. - М.: Машиностроение, 1995. - 620 с. ил. 9. Основы проектирования летательных аппаратов (транспортные системы) Учеб. для вузов Под ред. В. П. Мишина. - М.: Машиностроение, 1985. - 360 с. ил. 10. Аллен, Дж. Аэродинамика ракет Кн. 1 Введение в аэродинамику ракет В 2-х кн. Под ред. М. Хемша, Дж. Нилсена; Пер. с англ. М. Хонькина с предисл. Ю. А. Рыжова. - М.: Мир, 1989. - 425 с. ил. 11. Гриненко, Н. И. Расчет нагрузок баллистических ракет [Текст] конспект лекций по курсу "Расчеты ракет на прочность" : по специальности 0539 "Ракетостроение" Н. И. Гриненко ; Челябин. политехн. ин-т им. Ленинского комсомола, Каф. Летат. аппараты ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЧПИ, 1983. - 61 с. ил. 12. Павлюк, Ю. С. Баллистическое проектирование ракет [Текст] учеб. пособие Ю. С. Павлюк ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Летат. аппараты ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЧГТУ, 1996. - 113, [1] с. электрон. Версия 13. Шимкович, Д. Г. Расчет конструкций в MSC.visualNastran for Windows / Д. Г. Шимкович. — Москва : ДМК Пресс, 2010. — 704 с. — ISBN 5-94074-238-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.		
--	---	--	--

	14. Алямовский, А. А. SolidWorks Simulation. Инженерный анализ для профессионалов: задачи, методы, рекомендации / А. А. Алямовский. — Москва : ДМК Пресс, 2015. — 562 с. — ISBN 978-5-97060-140-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. 15. 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. 16. 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.		
Курсовой проект	1. Балабух, Л. И. Строительная механика ракет [Текст] Учебник Л. И. Балабух, Н. А. Алфутов, В. И. Усюкин. - М.: Высшая школа, 1984. - 391 с. ил. 2. Феодосьев, В. И. Основы техники ракетного полета Учеб. пособие для втузов. - 2-е изд., испр. - М.: Наука, 1981. - 494 с. ил. 3. Бидерман, В. Л. Механика тонкостенных конструкций. Статика [Текст]. - М.: Машиностроение, 1977. - 488 с. ил. 4. Бидерман, В. Л. Теория механических колебаний [Текст] Учебник для вузов по спец. "Динамика и прочность машин". - М.: Высшая школа, 1980. - 408 с. ил. 5. Абгарян, К. А. Динамика ракет Учеб. для вузов Под ред. В. П. Мишина. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1990. - 463 с. ил. 6. Голубев, И. С. Проектирование конструкций летательных аппаратов Учеб. пособие для втузов. - М.: Машиностроение, 1991. - 511 с. ил. 7. Лизин, В. Т. Проектирование тонкостенных конструкций Учеб. пособие для вузов по направлению "Авиа- и ракетостроение" В. Т. Лизин, В. А. Пяткин. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 2003. - 447,[1] с. ил. 8. Машиностроение [Текст] Разд. I Инженерные методы расчетов Т. I-3. В 2 кн., кн. 2 Динамика и прочность машин. Теория механизмов и машин /А. В. Александров и др.; Ред.-сост. и отв. ред. К. С. Колесников Энциклопедия: В 40 т. Ред. совет: К. В. Фролов (пред., гл. ред.) и	10	20

	др. - М.: Машиностроение, 1995. - 620 с. ил. 9. Основы проектирования летательных аппаратов (транспортные системы) Учеб. для втузов Под ред. В. П. Мишина. - М.: Машиностроение, 1985. - 360 с. ил. 10. Аллен, Дж. Аэродинамика ракет Кн. 1 Введение в аэродинамику ракет В 2-х кн. Под ред. М. Хемша, Дж. Нилсена; Пер. с англ. М. Хонькина с предисл. Ю. А. Рыжова. - М.: Мир, 1989. - 425 с. ил. 11. Гриненко, Н. И. Расчет нагрузок баллистических ракет [Текст] конспект лекций по курсу "Расчеты ракет на прочность" : по специальности 0539 "Ракетостроение" Н. И. Гриненко ; Челябин. политехн. ин-т им. Ленинского комсомола, Каф. Летат. аппараты ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЧПИ, 1983. - 61 с. ил. 12. Павлюк, Ю. С. Баллистическое проектирование ракет [Текст] учеб. пособие Ю. С. Павлюк ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Летат. аппараты ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЧГТУ, 1996. - 113, [1] с. электрон. Версия 13. Шимкович, Д. Г. Расчет конструкций в MSC.visualNastran for Windows / Д. Г. Шимкович. — Москва : ДМК Пресс, 2010. — 704 с. — ISBN 5-94074-238-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. 14. Алямовский, А. А. SolidWorks Simulation. Инженерный анализ для профессионалов: задачи, методы, рекомендации / А. А. Алямовский. — Москва : ДМК Пресс, 2015. — 562 с. — ISBN 978-5-97060-140-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. 15. 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. 16. 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.		
--	---	--	--

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

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

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	7	Текущий контроль	Семестровая работа 1	1	60	В семестровой работе 12 заданий. Каждое задание оценивается в 5 баллов. 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. 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. 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	зачет

					просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные положения. При его защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы. 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. 1 балл: выставляется раздел семестровой работы, который, ответ не имеет анализа. В разделе семестровой работы присутствуют грубые ошибки.	
2	7	Проме- жуточная аттестация	Зачетная работа	-	40 Зачетная работа проводится в письменной форме. Студенту выдается билет, содержащий 8 вопросов из перечня контрольных вопросов к разделам дисциплины. На выполнение работы отводится 1 час. Преподаватель проверяет выполненную работу и при необходимости задает уточняющие вопросы. Ответы на каждый вопрос оцениваются по пятибалльной системе. 5 баллов - правильные ответы; 4 балла - правильный ответ с незначительными неточностями или упущениями; 3 балла - правильный ответ с незначительными ошибками; 2 балла - ответ с ошибками; 1 балл - ответ с грубыми ошибками; 0 баллов - неверные ответы.	зачет
3	8	Текущий контроль	Семестровая работа 2	1	60 В семестровой работе 12 задач. Каждая задача оценивается в 5 баллов. 5 баллов: выставляется за раздел семестровой работы, который полностью соответствует техническому заданию,	зачет

					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. 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. 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, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы. 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. 1 балл: выставляется раздел семестровой работы, который, ответ не имеет анализа. В разделе семестровой работы присутствуют грубые ошибки.	
4	8	Промежуточная аттестация	Зачетная работа	-	40	Зачетная работа проводится в письменной форме. Студенту выдается билет, содержащий 8 вопросов из перечня контрольных вопросов к разделам дисциплины. На выполнение работы отводится 1 час. Преподаватель проверяет выполненную работу и при необходимости задает уточняющие вопросы. Ответы на каждый вопрос оцениваются по пятибалльной системе. 5 баллов - правильные ответы; 4 балла - правильный ответ с незначительными неточностями или упущениями; 3 балла - правильный ответ с незначительными ошибками; 2 балла - ответ с ошибками; 1 балл - ответ с грубыми ошибками; 0 баллов - неверные ответы.	зачет
5	9	Текущий контроль	Семестровая работа 3	1	60	В семестровой работе 12 заданий. Каждое задание оценивается в 5 баллов. 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. 4 балла: выставляется за раздел семестровой работы, который полностью соответствует техническому заданию, пояснительная записка имеет грамотно изложенную теоретическую главу, в ней представлены достаточно	зачет

					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. 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, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы. 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. 1 балл: выставляется раздел семестровой работы, который, ответ не имеет анализа. В разделе семестровой работы присутствуют грубые ошибки.		
6	9	Промежуточная аттестация	Зачетная работа	-	40	Зачетная работа проводится в письменной форме. Студенту выдается билет, содержащий 8 вопросов из перечня контрольных вопросов к разделам дисциплины. На выполнение работы отводится 1 час. Преподаватель проверяет выполненную работу и при необходимости задает уточняющие	зачет

						вопросы. Ответы на каждый вопрос оцениваются по пятибалльной системе. 5 баллов - правильные ответы; 4 балла - правильный ответ с незначительными неточностями или упущениями; 3 балла - правильный ответ с незначительными ошибками; 2 балла - ответ с ошибками; 1 балл - ответ с грубыми ошибками; 0 баллов - неверные ответы.	
7	10	Текущий контроль	Семестровая работа 4	1	15	В семестровой работе 3 заданий. Каждое задание оценивается в 5 баллов. 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. 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. 3 балла: выставляется за раздел семестровой работы, который не полностью соответствует техническому заданию, пояснительная записка имеет теоретическую главу, базируется на	экзамен

					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, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы. 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. 1 балл: выставляется раздел семестровой работы, который, ответ не имеет анализа. В разделе семестровой работы присутствуют грубые ошибки.	
8	10	Курсовая работа/проект	Курсовой проект	-	45 В курсовой работе 9 заданий. Каждое задание оценивается в 5 баллов. 5 баллов: студент владеет знаниями в полном объеме; самостоятельно и в логической последовательности отвечает на вопросы, подчеркивая при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное 4 балла: студент владеет знаниями 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. 3 балла: студент выполнил часть задания, проявляет затруднения в самостоятельном ответе, оперирует неточными формулировками, в процессе ответа допускает ошибки	кур- совые проекты

						по существу вопроса 2 балла: курсовой работе не соответствует формулировке задания, работа не имеет анализа. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер. 1 балл: курсовой работе не соответствует формулировке задания, работа не имеет анализа. В семестровой работе присутствуют грубые ошибки	
9	10	Промежуточная аттестация	Экзаменационная работа	-	40	Промежуточная аттестация включает в себя письменный опрос. Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводятся во время сдачи экзамена. Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины. Письменный опрос из 4 вопросов в билете. Время, отведенное на опрос - 40 минут. Правильный ответ на вопрос соответствует 10 баллам. Частично правильный ответ соответствует 5 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 40. Максимальное количество баллов за промежуточную аттестацию – 40. Весовой коэффициент мероприятия - 40.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
курсовые проекты	Результаты о проделанной работе над курсовым проектом студенты докладывают на конференции перед комиссией. Время доклада 5-7 минут. Комиссия задает вопросы и выставляет оценки. Время ответов на вопросы 10-15 минут	В соответствии с п. 2.7 Положения
зачет	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.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	Время, отведенное на опрос - 15 минут Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 4	
экзамен	На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. Критерии оценивания. Отлично: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100%. Хорошо: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84%. Удовлетворительно: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %. Неудовлетворительно: 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	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
зачет	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 Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 4	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
зачет	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 Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 4	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
ПК-1	Знает: устройство, конструкцию и принцип действия подсистем и агрегатов, процессы, происходящие в изделиях ракетно-космической техники; основные законы реактивного движения, элементы теории полета	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Умеет: читать и анализировать проектную и рабочую конструкторскую документацию для определения состава и устройства изделия с получением необходимых данных для его разработки и изготовления	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: разработки узлов и агрегатов ракет с использованием современных программных средств САПР	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-3	Знает: методы определения показателей надежности и формы задания требований к надежности изделий ракетно-космической техники	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-3	Умеет: разрабатывать математические модели для задания и нормирования требований надежности изделий ракетно-космической техники	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-3	Имеет практический опыт: оценки рисков возможных отказов изделий ракетно-космической техники	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-4	Знает: принципы использования современного программного обеспечения; методики проведения прочностных и динамических расчетов изделий РКТ					+			+	
ПК-4	Умеет: проводить прочностные и динамические расчеты изделий с использованием современных программных средств					+			+	
ПК-4	Имеет практический опыт: создания компьютерных моделей изделий РКТ и проведения прочностных и динамических расчетов с использованием современных программных средств					+			+	
ПК-5	Знает: теорию создания ракет-носителей и ракет космического назначения	+	+						+	
ПК-5	Умеет: применять методики проведения общих и специальных расчетов при проектировании и производстве ракет и ракетно-космических комплексов	+	+						+	
ПК-5	Имеет практический опыт: выбора технологий проектирования создания составных частей, изделий, комплексов ракет-носителей и ракет космического назначения	+	+						+	
ПК-6	Знает: методическую и нормативную техническую документацию в области создания и эксплуатации ракетно-космической техники								+	
ПК-6	Умеет: применять программные средства для обработки полученных данных и цифрового моделирования путей их применения								+	
ПК-6	Имеет практический опыт: согласование разработанных параметров и технологии создания составных частей, изделий								+	

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Балабух, Л. И. Строительная механика ракет [Текст] Учебник Л. И. Балабух, Н. А. Алфут, В. И. Усюкин. - М.: Высшая школа, 1984. - 391 с. ил.

2. Феодосьев, В. И. Основы техники ракетного полета Учеб. пособие для втузов. - 2-е изд., испр. - М.: Наука, 1981. - 494 с. ил.
3. Бидерман, В. Л. Механика тонкостенных конструкций. Статика [Текст]. - М.: Машиностроение, 1977. - 488 с. ил.
4. Бидерман, В. Л. Теория механических колебаний [Текст] Учебник для вузов по спец. "Динамика и прочность машин". - М.: Высшая школа, 1980. - 408 с. ил.
5. Абгарян, К. А. Динамика ракет Учеб. для вузов Под ред. В. П. Мишина. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1990. - 463 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Голубев, И. С. Проектирование конструкций летательных аппаратов Учеб. пособие для втузов. - М.: Машиностроение, 1991. - 511 с. ил.
2. Лизин, В. Т. Проектирование тонкостенных конструкций Учеб. пособие для вузов по направлению "Авиа- и ракетостроение" В. Т. Лизин, В. А. Пяткин. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 2003. - 447,[1] с. ил.
3. Машиностроение [Текст] Разд. I Инженерные методы расчетов Т. I-3. В 2 кн., кн. 2 Динамика и прочность машин. Теория механизмов и машин /А. В. Александров и др.; Ред.-сост. и отв. ред. К. С. Колесников Энциклопедия: В 40 т. Ред. совет: К. В. Фролов (пред., гл. ред.) и др. - М.: Машиностроение, 1995. - 620 с. ил.
4. Основы проектирования летательных аппаратов (транспортные системы) Учеб. для втузов Под ред. В. П. Мишина. - М.: Машиностроение, 1985. - 360 с. ил.
5. Аллен, Дж. Аэродинамика ракет Кн. 1 Введение в аэродинамику ракет В 2-х кн. Под ред. М. Хемша, Дж. Нилсена; Пер. с англ. М. Хонькина с предисл. Ю. А. Рыжова. - М.: Мир, 1989. - 425 с. ил.
6. Аллен, Дж. Аэродинамика ракет Кн. 2 Методы аэродинамического расчета В 2-х кн. Под ред. М. Хемша, Дж. Нилсена; Пер. с англ. М. Хонькина с предисл. Ю. А. Рыжова. - М.: Мир, 1989. - 510 с. ил.
7. Дегтярь, В. Г. Гидродинамика подводного старта ракет [Текст] В. Г. Дегтярь, В. И. Пегов. - М.: Машиностроение / Машиностроение-Полет, 2009. - 446, [1] с. ил.

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

1. Космические исследования науч. журн. Рос. акад. наук, Президиум РАН журнал. - М.: Наука, 1964-
2. Реферативный журнал. Ракетостроение и космическая техника. 41. [Текст] отд. вып. Рос. акад. наук, Всерос. ин-т науч. и техн. информ. (ВИНИТИ РАН) реферативный журнал. - М.: ВИНТИ, 1981-
3. Реферативный журнал. Ракетостроение. 41. [Текст] отд. вып. Акад. наук СССР, Всесоюз. ин-т науч. и техн. информ. (ВИНИТИ) реферативный журнал. - М.: ВИНТИ, 1963-1980
4. Реферативный журнал. Ракетостроение и космическая техника. 41. [Текст] предм. указ. Рос. акад. наук, Всерос. ин-т науч. и техн. информ. (ВИНИТИ РАН) реферативный журнал. - М.: ВИНТИ, 1981-1995

5. Вестник авиации и космонавтики Всерос. аэрокосм. журн. ЗАО "Изд. дом им. С. Скрынникова, ред. журн. журнал. - М., 1998-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Павлюк, Ю. С. Баллистическое проектирование ракет [Текст] учеб. пособие Ю. С. Павлюк ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Летат. аппараты ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЧГТУ, 1996. - 113, [1] с. электрон. версия

2. Гриненко, Н. И. Расчет нагрузок баллистических ракет [Текст] конспект лекций по курсу "Расчеты ракет на прочность" : по специальности 0539 "Ракетостроение" Н. И. Гриненко ; Челяб. политехн. ин-т им. Ленинского комсомола, Каф. Летат. аппараты ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЧПИ, 1983. - 61 с. ил.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Павлюк, Ю. С. Баллистическое проектирование ракет [Текст] учеб. пособие Ю. С. Павлюк ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Летат. аппараты ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЧГТУ, 1996. - 113, [1] с. электрон. версия

2. Гриненко, Н. И. Расчет нагрузок баллистических ракет [Текст] конспект лекций по курсу "Расчеты ракет на прочность" : по специальности 0539 "Ракетостроение" Н. И. Гриненко ; Челяб. политехн. ин-т им. Ленинского комсомола, Каф. Летат. аппараты ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЧПИ, 1983. - 61 с. ил.

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. PTC-MathCAD(бессрочно)
3. Dassault Systèmes-SolidWorks Education Edition 500 CAMPUS(бессрочно)
4. Math Works-MATLAB, Simulink R2014b(бессрочно)
5. ANSYS-ANSYS Academic Multiphysics Campus Solution (Mechanical, Fluent, CFX, Workbench, Maxwell, HFSS, Simplorer, Designer, PowerArtist, RedHawk)(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
Практические занятия и семинары	109 (2)	компьютерный класс
Практические занятия	100	Разрезные макеты натурных конструкций ракет и техническая

и семинары	(2в)	документация к ним
Практические занятия и семинары	110 (2)	компьютерный класс
Самостоятельная работа студента	100 (2в)	Учебный центр ракетно-космической техники им. ак. В.П. Макеева