ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ: Директор института Политехнический институт

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранител в системе электронного документоборота (Ожно-Уральского государственного университета СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП Кому выдан: Ваулин С. Д. Пользовятель: vaulinsd Дата подписания: 12 ог 2022

С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.07 Практикум по виду профессиональной деятельности для направления 24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика уровень Бакалавриат профиль подготовки Беспилотные летательные аппараты 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.

Заектронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборога ПОУПУ (Ожно-Уранького государственного университета СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП Кому выдан: Детэрь В Г

В. Г. Дегтярь

Разработчик программы, старший преподаватель

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота (Южно-Уральского госулиретвенного университета СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП Кому выдан: Сосъкния Ю. Л. Пользователь: situskinyl [прата подписанных: 11 02 2022

Ю. Л. Сюськина

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной программы

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе эмектронного документоборога (ОЖРГУ)

СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП

Кому выдан: Сосымна Ю. Л.

Подховетель: stacking)

Так подписания 110 2 2022

Ю. Л. Сюськина

1. Цели и задачи дисциплины

Целью практикума является обеспечение формирования общекультурных и базовых профессиональных компетенций в подготовке бакалавров по направлению 24.03.01 "Ракетные комплексы и космонавтика" закрепление теоретических знаний и навыков их применения при решении практических задач по специальности. Задачи: дать знания о современных методах и средствах проектирования, конструкторскотехнологической 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 ракет и ракетно-космических комплексов и направлена на подготовку части расзделов выпускной квалификационной работы

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения	Планируемые результаты				
ОП ВО (компетенции)	обучения по дисциплине				
ПК-1 Способен проводить техническое сопровождение создания изделий ракетной и ракетно-космической техники с использованием твердотельного компьютерного моделирования в соответствие 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 систем				
ПК-2 Способен осуществлять разработку и внедрение технологических процессов изготовления узлов и агрегатов ракет и ракетных комплексов	автоматизированного проектирования Знает: типовые технологические процессы изготовления, сборки, испытаний изделий ракетно-космической техники Умеет: подбирать технологическую оснастку, инструмент, оборудование при проектировании технологических процессов изготовления, сборки, испытаний изделий ракетно-космической техники Имеет практический опыт: разработки технологических процессов изготовления деталей, сборки, испытаний, а также изучение мер по соблюдению технологической дисциплины				

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Технология конструкционных материалов, Конечно-элементные модели авиационных и ракетных комплексов,	
Аэрогидрогазодинамика, Проектирование сварных соединений в ракетно- космической технике, Ракетные двигатели, Компьютерный инженерный анализ конструкций авиационной и ракетной техники, Конструкция узлов и агрегатов летательных аппаратов, Технология производства авиационной и ракетной техники, Механика сплошных сред, Системы управления летательными аппаратами, Метрология, стандартизация и сертификация, Устройство летательных аппаратов, Метод конечных элементов, Проектирование летательных аппаратов, Электрооборудование ракетно-космической техники, Конструкция двигательных установок летательных аппаратов, Материаловедение, Конструкции космических аппаратов, Системы старта летательных аппаратов, Производственная практика, проектно-	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
Проектирование летательных аппаратов	Знает: методология проектирования ракетно-космической техники; основные требования к разработке объектов ракетно-космической техники; принципы выбора компоновочной схемы летательных аппаратов; понятие «конструктивно-силовая схема»; принципы выбора конструктивно-силовой схемы летательного аппарата; массовые характеристики летательных аппаратов; энергетические характеристики летательных аппаратов; теоретические основы проектирования ракетно-космической техники. Умеет: расчетов основных параметров и характеристик летательных аппаратов и их отдельных узлов Имеет практический опыт: определения основных проектных параметров летательных аппаратов по заданным летно-техническим характеристикам
Технология производства авиационной и	Знает: методы и особенности проектирования

ракетной техники	TOVILOTOFILIONIALLY TROUGOOD TROUGDOTOTO
ракетной техники	технологических процессов производства авиационной и ракетно-космической
	<u> </u>
	техники;виды и конструкцию технологической оснастки, необходимой для изготовления
	изделий ракетно-космической техники и
	контроля качества изготовления; основные виды
	и принципы разработки технологической
	документации на изделие Умеет: рассчитывать
	основные характеристики технологических
	процессов; определять основные параметры
	технологической оснастки, необходимой для
	изготовления изделий ракетно-космической
	техники и контроля качества
	изготовления;определять необходимый для
	разработки комплект технологической
	документации Имеет практический опыт:
	подбора технологического оборудования и
	оснастки, необходимой для изготовления
	изделий ракетно-космической техники и
	контроля качества изготовления;разработки
	технологической документации на изделие
	Знает: основные физические положения, законы
	аэрогидрогаазодинамики, основные свойства
	жидкости и газов, основные законы и уравнения
	гидрогазоаэродинамики для идеальной жидкости
	и газа и вязкой жидкости. иметь представление
	об основных научно-технических проблемах и
	перспективах развития науки и техники в
	области аэрогидрогазодинамики, их взаимосвязи
	со смежными областями, о тенденциях создания
	принципиально новых форм летательных
	аппаратов и ракет Умеет: применять основные
	законы аэрогидрогазодинамики при анализе
	процессов нагружения объектов ракетно-
	космической техники, использовать методы
	инженерных и теоретических расчетов, типовые
	и авторские методики инженерных расчетов
A	аэродинамических и гидродинамических
Аэрогидрогазодинамика	параметров ракет (в том числе с применением
	вычислительной техники), специальную
	литературу и другие информационные данные (в
	том числе на иностранных языках) для решения
	профессиональных задач; методы
	моделирования, расчета и экспериментальных
	исследований для разработки новых летательных
	аппаратов, а также методы обработки
	экспериментальных данных и оценки погрешностей расчетов Имеет практический
	1 1 1
	опыт: проведения расчетов аэродинамических, газодинамических процессов внешних и
	внутренних течений в ракетных системах;
	разработки схем, графиков, диаграмм и других
	профессионально-значимых изображений, работы с технической литературой, научно-
	раооты с технической литературой, научно- техническими отчетами, справочниками и
	•
	другими информационными источниками,

	составления программ компьютерных расчетов
	аэродинамических параметров ракет,
	применения вычислительной техники для
	решения специальных задач, выполнения
	инженерных расчетов по основным типам
	профессиональных задач, разработки планов
	исследований, выполнения экспериментов.
	Знает: физические основы двигателей
	летательных аппаратов, устройство жидкостных
	ракетных двигателей (ЖРД) и их компонентов,
	устройство двигателей летательных аппаратов на
	твердом топливе (РДТТ) и их элементов,
	внутрикамерные процессы двигателей
	летательных аппаратов Умеет: применять знания
	о реактивном движении и принципе действия
Davidenta	двигателей летательных аппаратов;
Ракетные двигатели	формулировать задания для расчета для расчета
	и конструирования двигателей летательных
	аппаратов Имеет практический опыт:
	применения основных соотношений теории
	реактивного двигателя, классифицирования
	двигателей летательных аппаратов и их
	агрегатов, работы на натурных образцах ЖРД и
	РДТТ; выбора двигателей летательных аппаратов
	для ракетно-космических комплексов
	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
Конструирование и изобретательство	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
	<u> </u>
	Знает: общие принципы построения электротехнических комплексов и систем
	±
	применительно к ракетной технике Умеет:
Электрооборудование ракетно-космической	оценить требуемую структуру и состав
техники	электрооборудования ракет и ракетных
	комплексов Имеет практический опыт:
	ориентировочного расчёта требуемых рабочих
	характеристик электрооборудования ракет и
	ракетных комплексов
	Знает: компоновку, назначение, параметры
	двигательных установок ракетно-космической
	техники; состав и основные параметры жидких и
Конструкция двигательных установок	твердых топлив; ПГС двигательных установок
летательных аппаратов	ракетно-космической техники и их состав;
	назначение, состав, конструкцию основных
	агрегатов двигателей летательных аппаратов
	Умеет: применять знания о реактивном
1	движении и принципе действия двигателей

	летательных аппаратов в составе двигательных
	установок ракетно-космической техники;
	формулировать задания для расчета для расчета
	и конструирования двигателей ракетно-
	космической техники Имеет практический опыт:
	применения основных соотношений теории
	реактивного двигателя, классифицирования
	двигателей летательных аппаратов 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
	Знает: виды, свойства и области применения
	основных конструкционных материалов,
	используемых в производстве; виды
	прокладочных и уплотнительных материалов;
	виды химической и термической обработки
	сталей; классификацию и свойства металлов и
	сплавов, основных защитных материалов,
	композиционных материалов; методы измерения
	параметров и определения свойств материалов;
	основные сведения о кристаллизации и
	структуре расплавов; основные свойства
	полимеров и их использование; способы
	•
Материаловедение	термообработки и защиты металлов от коррозии. Умеет: определять свойства и классифицировать
	1 1 1
	материалы, применяемые в производстве, по
	составу, назначению и способу приготовления;
	подбирать основные конструкционные
	материалы со сходными коэффициентами
	теплового расширения; различать основные
	конструкционные материалы по физико-
	механическим и технологическим свойствам
	Имеет практический опыт: применения методики
	выбора конструкционных материалов для
	изготовления элементов машин и механизмов;
	выбора материалов на основе анализа их свойств
	для конкретного применения в производстве
	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:
Системы управления летательными аппаратами	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
	VODOVETODIVOTIVITA VOTO VIVIDO OTIVI TI TITO TI TI TI TI TITO TI TI TI TI TI TITO TI TITO TI

современных методов, методик, матемал моделей и технологий, позволяющих осуществлять разработку и проектирова систем управления летательными аппар. Знает: методы и принципы проектирова сварных соединений с учетом особенном изделий ракетно-космической техники упроводить проектирование сварных консе учетом фактора технологического и эксплуатационного характера Имеет практический опыт: проектирования сва соединений с учетом особенностей издеракетно-космической техники	ание атами ния стей Умеет:
осуществлять разработку и проектирова систем управления летательными аппара Знает: методы и принципы проектирова сварных соединений с учетом особенное изделий ракетно-космической техники упроводить проектирование сварных консектирование сварных консекторых и учетом фактора технологического и эксплуатационного характера Имеет практический опыт: проектирования свасоединений с учетом особенностей изде	атами ния стей Умеет:
систем управления летательными аппара Знает: методы и принципы проектирова сварных соединений с учетом особенное изделий ракетно-космической техники упроводить проектирование сварных конкосмической технике осучетом фактора технологического и эксплуатационного характера Имеет практический опыт: проектирования сва соединений с учетом особенностей изде	атами ния стей Умеет:
Знает: методы и принципы проектированое сварных соединений с учетом особенное изделий ракетно-космической техники упроводить проектирование сварных коноскосмической технике осучетом фактора технологического и эксплуатационного характера Имеет практический опыт: проектирования сва соединений с учетом особенностей изде	ния стей Умеет:
сварных соединений с учетом особенное изделий ракетно-космической техники упроводить проектирование сварных конкосмической технике с учетом фактора технологического и эксплуатационного характера Имеет практический опыт: проектирования сва соединений с учетом особенностей изде	стей Умеет:
Проектирование сварных соединений в ракетно-космической техники у проводить проектирование сварных конкосмической технике с учетом фактора технологического и эксплуатационного характера Имеет практический опыт: проектирования сва соединений с учетом особенностей изде	Умеет:
Проектирование сварных соединений в ракетно- космической технике проводить проектирование сварных кон- с учетом фактора технологического и эксплуатационного характера Имеет практический опыт: проектирования сва соединений с учетом особенностей изде	
космической технике сучетом фактора технологического и эксплуатационного характера Имеет практический опыт: проектирования сва соединений с учетом особенностей изде	Thurumi
жосмической технике эксплуатационного характера Имеет практический опыт: проектирования сва соединений с учетом особенностей изде	лрукции
практический опыт: проектирования сва соединений с учетом особенностей изде	
соединений с учетом особенностей изде	INHLIX
IDANCI DUTNOUM MACADINA	,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,
Знает: классификацию деталей и механи	
летательных аппаратов; основные требо	
деталям, узлам и механизмам летательн	
аппаратов; общие принципы и правила	JIX.
конструирования деталей и узлов механ	ИЗМОВ
летательных аппаратов Умеет: обосновь	
выбор устройств в изделиях ракетно-	
Устройство летательных аппаратов космической техники; проводить	
конструирование деталей и узлов механ	ИЗМОВ
летательных аппаратов с использование	
системного подхода Имеет практически	й опыт:
расчета параметров деталей и узлов мех	анизмов
летательных аппаратов; разработки рабо	
сборочных чертежей деталей и узлов ме	ханизмов
летательных аппаратов	
Знает: конструкции и их основные элем	
космических аппаратов; классификация	
космических аппаратов Умеет: определя	ТЬ
Конструкции космических аппаратов	аратов
имеет практический опыт: выоора	
конструктивно-силовой схемы космичес	
аппаратов; определения основных соста	вных
частей космических аппаратов	
Знает: теоретические основы метода кон	
элементов; характеристики современны	
программных пакетов, реализующих ме	
конечных элементов Умеет: моделирова элементы конструкций летательных апп	
использованием одномерных, плоских и	_
Метод конечных элементов пространственных конечных элементов	
практический опыт: решения задач мето	
конечных элементов при проведении	дош
проектировочных и прочностных расчет	ов с
помощью современных конечно-элемен	
программ	
Знает: конечные элементы для моделиро	—————————————————————————————————————
деформаций силовых конструкций летат	
Paradim similari similari kanatifyikidiin similari	
аппаратов: конечные элементы для	
Конечно-элементные модели авиационных и аппаратов; конечные элементы для молелирования среды и контактных	
Конечно-элементные модели авиационных и пракетилу комплексов	ых
Конечно-элементные модели авиационных и аппаратов; конечные элементы для молелирования среды и контактных	

	T
	конструкций летательных аппаратов с помощью современных конечно-элементного
	программного комплекса Имеет практический
	опыт: расчетов при проектировании конструкций
	летательных аппаратов с использованием
	программных комплексов конечно-элементного
	анализа
	Знает: понятия и определения, используемые в
	<u> </u>
	метрологии, общие законы и правила измерений,
	обеспечение их единства, требуемой точности и
	достоверности, основы Государственной
	системы стандартизации, основные
	метрологические методы и средства измерения
	линейных и угловых величин, показатели
	качества продукции и методы ее оценки Умеет:
	организовывать измерительный эксперимент и
Метрология, стандартизация и сертификация	правильно выбрать измерительную технику для
	конкретных измерений, обоснованно выбирать
	допуски и посадки типовых соединений; решать
	задачи размерного анализа; обоснованно
	выбирать и применять соответствующие
	конкретной ситуации положения
	законодательных актов и основополагающих
	документов по метрологии, стандартизации,
	сертификации Имеет практический опыт: выбора
	универсального измерительного средства в
	зависимости от требуемой точности параметра,
	проведения измерений и оценки погрешности
	измерений, оценки качества изделий
Технология конструкционных материалов	Знает: основные характеристики и принципы
	выбора конструкционных материалов для
	изготовления узлов и агрегатов ракет и ракетных
	комплексов;основы технологии заготовительного
	и металлообрабатывающего производства Умеет:
	разрабатывать технологические процессы
	получения заготовок, полуфабрикатов и готовых
	изделий, обработки материалов
	различнымиметодами и способами узлов и
	агрегатов ракет и ракетных комплексов Имеет
	практический опыт: выбора методики
	определения типа заготовки, обоснования
	выбора инструмента, назначения элементов
	режима обработки и оборудования исходя из
	технических требований к изделию; методами
	контроля технологических процессов и качества
	изделий
	Знает: состав и конструкцию элементов систем
	старта летательных аппаратов Умеет: выбирать
	требуемые расчетные систем старта летательных
Системы старта петательных аппаратор	аппаратов для решения задач проектирования
Системы старта летательных аппаратов	ракет-носителей Имеет практический опыт:
	владения методами анализа и синтеза, подходами
	инженерных основ создания систем старта
	летательных аппаратов
Н Компьютерный инженерный анапиз конструкций	Знает: современные методы проведения расчетов
resimilario repribiri minimo ne i pyrtuni	раниет. Современные методы проведения расчетов
авиационной и ракетной техники	аэродинамических, прочностных, жесткостных,

массово-центровочных, инерционных и других технических характеристик конструкций авиационной и ракетной техники Умеет: применять современные САПР при расчете аэродинамических, прочностных, жесткостным массово-центровочных, инерционных и других технических характеристик конструкций авиационной и ракетной техники Имеет практический опыт: проведения расчетов по определению аэродинамических, прочностных жесткостных, массово-центровочных, инерционных и других технических характеристик конструкций авиационной и ракетной техники Знает: назначение, состав и конструкцию узлов агретатов летательных аппаратов; условия функционирования летательных аппаратов; отечественный и зарубежный опыт использования ракетно-космической техники Умеет: проводить сравнения конструкций и обосновывать выбор лучпих вариантов; изучат 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 конструктивно-силовых схем изделий авиационной и ракетно-космической техники Знает: основные уравнения механики сплошны сред; свойства и особенности моделей в механике сплошных сред; основные способы описания в газовой динамике, динамике несжимаемой жидкости и деформируемого тел Умеет: использовать основные уравнения механики сплошных сред для расчета течений механики сплошных сред для расчета течений механики сплошных сред; основные уравнения механики сплошных сред; основные опособы описания в газовой динамике, динамике несжимаемой жидкости и деформируемого тел Умеет: использовать основные уравнения механики сплошных сред; основные уравнения механики сплошных сред; основные опособы описания в газовой динамике, динамике несжимаемой жидкости и деформируемого тел Умеет: использовать основные уравнения механики сплошных сред; динамике несжимаемой жидкости и деформируемого тел Умеет использовать основные уравнения
авиационной и ракетной техники Умеет: применять современные САПР при расчете аэродинамических, прочностных, жесткостных массово-центровочных, инерционных и других технических характеристик конструкций авиационной и ракетной техники Имеет практический опыт: проведения расчетов по определению аэродинамических, прочностных жесткостных, массово-центровочных, инерционных и других технических характеристик конструкций авиационной и ракетной техники Знает: назначение, состав и конструкцию узлов агрегатов летательных аппаратов; отечественный и зарубежный опыт использования ракетно-космической техники Умеет: проводить сравнения конструкций и обосновывать выбор лучших вариантов; изучат и анализировать проектную и рабочую конструкторскую документацию для определения состава и устройства летательных аппаратов Имеет практические данные; читать и анализировать проектную и рабочую конструкторскую документацию для определения состава и устройства летательных аппаратов Имеет практических расчетов и моделирования, связанных с выбором рациональных конструктивно-силовых схем изделий авиационной и ракетно-космической техники Знает: основные уравнения механики сплошнь сред; свойства и особенности моделей в механике сплошных сред; основные способы описания в газовой динамике, динамике иссмимаемой жидкости и деформируемого тел Умеет: использовать основные уравнения
применять современные САПР при расчете аэродинамических, прочностных, жесткостных массово-центровочных, инерционных и других технических характеристик конструкций авиационной и ракетной техники Имеет практический опыт: проведения расчетов по определению аэродинамических, прочностных жесткостных, массово-центровочных, инерционных и других технических характеристик конструкций авиационной и ракетной техники Знает: назначение, состав и конструкцию узлов агрегатов летательных аппаратов; отечественный и зарубежный опыт использования ракетно-космической техники Умеет: проводить сравнения конструкций и обосновывать выбор лучших вариантов; изучат и анализировать технические данные; читать и анализировать проектную и рабочую конструктороскую документацию для определения состава и устройства летательных аппаратов Имеет практических расчетов и моделирования, связанных с выбором рациональных конструктивно-силовых схем изделий авиационной и ракетно-космической техники Знаст: основные уравнения механики сплощнь сред; свойства и особенности моделей в механике сплощных сред; основные способы описания в газовой динамике, динамике неежмаемой жидкости и деформируемого тел Умеет: использовать основные уравнения
аэродинамических, прочностных, жесткостных массово-центровочных, инерционных и других технических характеристик конструкций авиационной и ракетной техники Имест практический опыт: проведения расчетов по определению аэродинамических, прочностных жесткостных, массово-центровочных, инерционных и других технических характеристик конструкций авиационной и ракетной техники 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; изучат и апализировать технические дапные; читать и анализировать проектную и рабочую конструкторскую документацию для определения состава и устройства летательных аппаратов Имеет практических расчетов и моделирования, связанных с выбором рациональных конструктивно-силовых ехем изделий авиационной и ракетно-космической техники конструктивно-силовых ехем изделий авиационной и ракетно-космической техники знает: основные уравнения механики сплошны сред; свойства и особенности моделей в механике сплошных сред; основные способы описания в газовой динамике, динамике несжимаемой жидкости и деформируемого тел Умеет: использовать основные уравнения
массово-центровочных, инерционных и других технических характеристик конструкций авиационной и ракетной техники Имсет практический опыт: проведения расчетов по определению аэродинамических, прочностных жесткостных, массово-центровочных, инерционных и других технических характеристик конструкций авиационной и ракетной техники Знает: назначение, состав и конструкцию узлов агретатов летательных аппаратов; условия функционирования летательных аппаратов; отечественный и зарубежный опыт использования ракетно-космической техники Умеет: проводить сравнения конструкций и обосновывать выбор лучших вариантов; читать и анализировать технические данные; читать 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 конструктивно-силовых схем изделий авиационной и ракетно-космической техники Знает: основные уравнения механики сплошны сред; свойства и особенности моделей в механике сплошных сред; основные способы описания в газовой динамике, динамике несжимаемой жидкости и деформируемого тел Умеет: использовать основные уравнения
технических характеристик конструкций авиационной и ракетной техники Имеет практический опыт: проведения расчетов по определению аэродинамических, прочностных жесткостных, массово-центровочных, инерционных и других технических характеристик конструкций авиационной и ракетной техники Знает: назначение, состав и конструкцию узлов агрегатов летательных аппаратов; остечественный и зарубежный опыт использования ракетно-космической техники Умеет: проводить сравнения конструкций и обосновывать выбор лучших вариантов; изучат 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-силовых схем изделий авиационной и ракетно-космической техники Знает: основные уравнения механики сплошнь сред; свойства и особенности моделей в механике сплошных сред, основные способы описания в газовой динамике, динамике несжимаемой жидкости и деформируемого тел Умеет: использовать основные уравнения
авиационной и ракетной техники Ймеет практический опыт: проведения расчетов по определению аэродинамических, прочностных жесткостных, массово-центровочных, инерционных и других технических характеристик конструкций авиационной и ракетной техники 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; изучат 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 конструктивно-силовых схем изделий авиационной и ракетно-космической техники Знает: основные уравнения механики сплошнь сред; свойства и особенности моделей в механике сплошных сред; основные способы описания в газовой динамике, динамике несжимаемой жидкости и деформируемого тел Умеет: использовать основные уравнения
практический опыт: проведения расчетов по определению аэродинамических, прочностных жесткостных, массово-центровочных, инерционных и других технических характеристик конструкций авиационной и ракетной техники 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; изучат 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 конструктивно-компоновочных конструктивно-компоновочных конструктивно-компоновочных конструктивно-компоновочных конструктивно-космической техники Знает: основные уравнения механики сплошнь сред; свойства и особенности моделей в механике сплошных сред, основные способы описания в газовой динамике, динамике несжимаемой жидкости и деформируемого тел Умеет: использовать основные уравнения
определению аэродинамических, прочностных жесткостных, массово-центровочных, инерционных и других технических характеристик конструкций авиационной и ракетной техники 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; изучат 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-силовых схем изделий авиационной и ракетно-космической техники Знает: основные уравнения механики сплошнь сред; свойства и особенности моделей в механике сплошных сред; основные способы описания в газовой динамике, динамике несжимаемой жидкости и деформируемого тел Умеет: использовать основные уравнения
жесткостных, массово-центровочных, инерционных и других технических характеристик конструкций авиационной и ракетной техники Знает: назначение, состав и конструкцию узлов агрегатов летательных аппаратов; условия функционирования летательных аппаратов; отечественный и зарубежный опыт использования ракетно-космической техники Умест: проводить сравнения конструкций и обосновывать выбор лучших вариантов; изучат 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 конструктивно-компоновочных конструктивно-компоновочных конструктивно-космической техники Знает: основные уравнения механики сплошнь сред; свойства и особенности моделей в механике сплошных сранности и деформируемого тел Умеет: использовать основные уравнения
жесткостных, массово-центровочных, инерционных и других технических характеристик конструкций авиационной и ракетной техники Знает: назначение, состав и конструкцию узлов агрегатов летательных аппаратов; условия функционирования летательных аппаратов; отечественный и зарубежный опыт использования ракетно-космической техники Умест: проводить сравнения конструкций и обосновывать выбор лучших вариантов; изучат 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 конструктивно-компоновочных конструктивно-компоновочных конструктивно-космической техники Знает: основные уравнения механики сплошнь сред; свойства и особенности моделей в механике сплошных сранности и деформируемого тел Умеет: использовать основные уравнения
инерционных и других технических характеристик конструкций авиационной и ракетной техники Знает: назначение, состав и конструкцию узлов агретатов летательных аппаратов; условия функционирования летательных аппаратов; отечественный и зарубежный опыт использования ракетно-космической техники Умеет: проводить сравнения конструкций и обосновывать выбор лучших вариантов; изучат и анализировать технические данные; читать 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 конструктивно-силовых схем изделий авиационной и ракетно-космической техники Знает: основные уравнения механики сплошнь сред; свойства и особенности моделей в механике сплошных сред; основные способы описания в газовой динамике, динамике несжимаемой жидкости и деформируемого тел Умеет: использовать основные уравнения
характеристик конструкций авиационной и ракетной техники 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; изучат 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 конструктивно-силовых схем изделий авиационной и ракетно-космической техники Знает: основные уравнения механики сплошнь сред; свойства и особенности моделей в механике сплошных сред; основные способы описания в газовой динамике, динамике несжимаемой жидкости и деформируемого тел Умеет: использовать основные уравнения
ракетной техники 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; изучат 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 конструктивно-силовых схем изделий авиационной и ракетно-космической техники Знает: основные уравнения механики сплошны сред; свойства и особенности моделей в механике сплошных сред; основные способы описания в газовой динамике, динамике несжимаемой жидкости и деформируемого тел Умеет: использовать основные уравнения
агрегатов летательных аппаратов; условия функционирования летательных аппаратов; отечественный и зарубежный опыт использования ракетно-космической техники Умеет: проводить сравнения конструкций и обосновывать выбор лучших вариантов; изучат и анализировать технические данные; читать и анализировать проектную и рабочую конструкторскую документацию для определения состава и устройства летательных аппаратов Имеет практический опыт: инженерных и теоретический опыт: инженерных и теоретических расчетов и моделирования, связанных с выбором рациональных конструктивно-компоновочных конструктивно-силовых схем изделий авиационной и ракетно-космической техники Знает: основные уравнения механики сплошнь сред; свойства и особенности моделей в механике сплошных сред; основные способы описания в газовой динамике, динамике несжимаемой жидкости и деформируемого тел Умеет: использовать основные уравнения
агрегатов летательных аппаратов; условия функционирования летательных аппаратов; отечественный и зарубежный опыт использования ракетно-космической техники Умеет: проводить сравнения конструкций и обосновывать выбор лучших вариантов; изучат и анализировать технические данные; читать и анализировать проектную и рабочую конструкторскую документацию для определения состава и устройства летательных аппаратов Имеет практический опыт: инженерных и теоретический опыт: инженерных и теоретических расчетов и моделирования, связанных с выбором рациональных конструктивно-компоновочных конструктивно-силовых схем изделий авиационной и ракетно-космической техники Знает: основные уравнения механики сплошнь сред; свойства и особенности моделей в механике сплошных сред; основные способы описания в газовой динамике, динамике несжимаемой жидкости и деформируемого тел Умеет: использовать основные уравнения
функционирования летательных аппаратов; отечественный и зарубежный опыт использования ракетно-космической техники Умеет: проводить сравнения конструкций и обосновывать выбор лучших вариантов; изучат 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 конструктивно-силовых схем изделий авиационной и ракетно-космической техники Знает: основные уравнения механики сплошнь сред; свойства и особенности моделей в механике сплошных сред; основные способы описания в газовой динамике, динамике несжимаемой жидкости и деформируемого тел Умеет: использовать основные уравнения
отечественный и зарубежный опыт использования ракетно-космической техники Умеет: проводить сравнения конструкций и обосновывать выбор лучших вариантов; изучат 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 конструктивно-силовых схем изделий авиационной и ракетно-космической техники Знает: основные уравнения механики сплошнь сред; свойства и особенности моделей в механике сплошных сред; основные способы описания в газовой динамике, динамике несжимаемой жидкости и деформируемого тел Умеет: использовать основные уравнения
использования ракетно-космической техники Умеет: проводить сравнения конструкций и обосновывать выбор лучших вариантов; изучат 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 конструктивно-силовых схем изделий авиационной и ракетно-космической техники Знает: основные уравнения механики сплошны сред; свойства и особенности моделей в механике сплошных сред; основные способы описания в газовой динамике, динамике несжимаемой жидкости и деформируемого тел Умеет: использовать основные уравнения
Конструкция узлов и агрегатов летательных аппаратов Конструкция узлов и агрегатов летательных аппаратов Конструкция узлов и агрегатов летательных аппаратов Конструкторскую документацию для инженерных и теоретический опыт: инженерных и теоретических расчетов и моделирования, связанных с выбором рациональных конструктивно-компоновочных конструктивно-силовых схем изделий авиационной и ракетно-космической техники Знает: основные уравнения механики сплошны сред; свойства и особенности моделей в механике сплошных сред; основные способы описания в газовой динамике, динамике несжимаемой жидкости и деформируемого тел Умеет: использовать основные уравнения
Конструкция узлов и агрегатов летательных аппаратов Конструкция узлов и агрегатов летательных аппаратов Конструктироскую документацию для определения состава и устройства летательных аппаратов Имеет практический опыт: инженерных и теоретических расчетов и моделирования, связанных с выбором рациональных конструктивно-компоновочных конструктивно-силовых схем изделий авиационной и ракетно-космической техники Знает: основные уравнения механики сплошнь сред; свойства и особенности моделей в механике сплошных сред; основные способы описания в газовой динамике, динамике несжимаемой жидкости и деформируемого тел Умеет: использовать основные уравнения
Конструкция узлов и агрегатов летательных аппаратов 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 конструктивно-силовых схем изделий авиационной и ракетно-космической техники Знает: основные уравнения механики сплошны сред; свойства и особенности моделей в механике сплошных сред; основные способы описания в газовой динамике, динамике несжимаемой жидкости и деформируемого тел Умеет: использовать основные уравнения
аппаратов 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 конструктивно-силовых схем изделий авиационной и ракетно-космической техники Знает: основные уравнения механики сплошны сред; свойства и особенности моделей в механике сплошных сред; основные способы описания в газовой динамике, динамике несжимаемой жидкости и деформируемого тел Умеет: использовать основные уравнения
конструкторскую документацию для определения состава и устройства летательных аппаратов Имеет практический опыт: инженерных и теоретических расчетов и моделирования, связанных с выбором рациональных конструктивно-компоновочных конструктивно-силовых схем изделий авиационной и ракетно-космической техники Знает: основные уравнения механики сплошны сред; свойства и особенности моделей в механике сплошных сред; основные способы описания в газовой динамике, динамике несжимаемой жидкости и деформируемого тел Умеет: использовать основные уравнения
определения состава и устройства летательных аппаратов Имеет практический опыт: инженерных и теоретических расчетов и моделирования, связанных с выбором рациональных конструктивно-компоновочных конструктивно-силовых схем изделий авиационной и ракетно-космической техники Знает: основные уравнения механики сплошны сред; свойства и особенности моделей в механике сплошных сред; основные способы описания в газовой динамике, динамике несжимаемой жидкости и деформируемого тел Умеет: использовать основные уравнения
аппаратов Имеет практический опыт: инженерных и теоретических расчетов и моделирования, связанных с выбором рациональных конструктивно-компоновочных конструктивно-силовых схем изделий авиационной и ракетно-космической техники Знает: основные уравнения механики сплошны сред; свойства и особенности моделей в механике сплошных сред; основные способы описания в газовой динамике, динамике несжимаемой жидкости и деформируемого тел Умеет: использовать основные уравнения
инженерных и теоретических расчетов и моделирования, связанных с выбором рациональных конструктивно-компоновочных конструктивно-силовых схем изделий авиационной и ракетно-космической техники Знает: основные уравнения механики сплошны сред; свойства и особенности моделей в механике сплошных сред; основные способы описания в газовой динамике, динамике несжимаемой жидкости и деформируемого тел Умеет: использовать основные уравнения
моделирования, связанных с выбором рациональных конструктивно-компоновочных конструктивно-силовых схем изделий авиационной и ракетно-космической техники Знает: основные уравнения механики сплошны сред; свойства и особенности моделей в механике сплошных сред; основные способы описания в газовой динамике, динамике несжимаемой жидкости и деформируемого тел Умеет: использовать основные уравнения
рациональных конструктивно-компоновочных конструктивно-силовых схем изделий авиационной и ракетно-космической техники Знает: основные уравнения механики сплошнь сред; свойства и особенности моделей в механике сплошных сред; основные способы описания в газовой динамике, динамике несжимаемой жидкости и деформируемого тел Умеет: использовать основные уравнения
конструктивно-силовых схем изделий авиационной и ракетно-космической техники Знает: основные уравнения механики сплошнь сред; свойства и особенности моделей в механике сплошных сред; основные способы описания в газовой динамике, динамике несжимаемой жидкости и деформируемого тел Умеет: использовать основные уравнения
авиационной и ракетно-космической техники Знает: основные уравнения механики сплошны сред; свойства и особенности моделей в механике сплошных сред; основные способы описания в газовой динамике, динамике несжимаемой жидкости и деформируемого тел Умеет: использовать основные уравнения
Знает: основные уравнения механики сплошны сред; свойства и особенности моделей в механике сплошных сред; основные способы описания в газовой динамике, динамике несжимаемой жидкости и деформируемого тел Умеет: использовать основные уравнения
сред; свойства и особенности моделей в механике сплошных сред; основные способы описания в газовой динамике, динамике несжимаемой жидкости и деформируемого тел Умеет: использовать основные уравнения
механике сплошных сред; основные способы описания в газовой динамике, динамике несжимаемой жидкости и деформируемого тел Умеет: использовать основные уравнения
описания в газовой динамике, динамике несжимаемой жидкости и деформируемого тел Умеет: использовать основные уравнения
несжимаемой жидкости и деформируемого тел Умеет: использовать основные уравнения
Механика сплошных сред
плеханика сплошных сред
плеханика сплошных сред
phoneninkii chijomiibin ched din hac icia icicilini
жидкости и газа при проектировании изделий
ракетной и ракетно-космической техники Имее
практический опыт: решения задач механики
сплошных сред при проектировании изделий
ракетной и ракетно-космической техники
Знает: основные модели командообразования и
факторы, влияющие на эффективность
командной работы, системы и методы
проектирования ракетно-космической техники
методики проведения расчетов при
Производственная практика, проектно-
I I I I I I I I I I I I I I I I I I I
умеет. планировать и корректировать расстру
конструкторская практика (6 семестр)
конструкторская практика (6 семестр) команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов, вносить
конструкторская практика (6 семестр) команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов, вносить технические данные в облачную корпоративну.
конструкторская практика (6 семестр) команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов, вносить технические данные в облачную корпоративну систему для всесторонней оценки, проработки
конструкторская практика (6 семестр) команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов, вносить технические данные в облачную корпоративну.

организации совместной работы в команде для достижения поставленной цели., разработки математических моделей реальных явлений и процессов, описывающих функционирование проектируемых составных частей, изделий
ракетно-космической техники

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 43,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах Номер семестра 8
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	36	36
Лекции (Л)	0	0
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	64,75	64,75
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Зачет	30	30
Курсовой проект	34,75	34.75
Консультации и промежуточная аттестация	7,25	7,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет,КП

5. Содержание дисциплины

No	Наименование разделов дисциплины		Объем аудиторных занятий по видам в часах			
раздела	The state of the s	Всего	Л	ПЗ	ЛР	
1	Техническое задание к выпускной квалификационной работе	4	0	4	0	
/.	Обзор существующих отечественных и зарубежных аналогов проектируемого летательного аппарата	4	0	4	0	
1 3	Разработка тактико-технических требований к проектируемому летательному аппарату	4	0	4	0	
1 4	Разработка компоновочной схемы проектируемого летательного аппарата	2	0	2	0	
	Аэродинамический расчет, определение аэродинамических коэффициентов проектируемого летательного аппарата	4	0	4	0	
1 0	Расчет параметров траектории движения проектируемого летательного аппарата	4	0	4	0	
	Определение проектных параметров, распределение центра масс, массы основных подсистем и агрегатов проектируемого летательного аппарата	4	0	4	0	
8	Расчет силовых нагрузок на конструкцию разрабатываемого	6	0	6	0	

	летательного аппарата				
9	Конструирование основных узлов разрабатываемого летательного аппарата	4	0	4	0

5.1. Лекции

Не предусмотрены

5.2. Практические занятия, семинары

<u>№</u> занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол- во часов
1	1	Техническое задание к выпускной квалификационной работе	4
2	2	Обзор существующих отечественных и зарубежных аналогов проектируемого летательного аппарата	4
3	3	Разработка тактико-технических требований к проектируемому летательному аппарату	4
4	4	Разработка компоновочной схемы проектируемого летательного аппарата	2
5	5	Аэродинамический расчет, определение аэродинамических коэффициентов проектируемого летательного аппарата.	4
6	6	Расчет параметров траектории движения проектируемого летательного аппарата. Активный и пассивный участок. Маневрирование. Спуск. Посадка	4
7	7	Определение проектных параметров, распределение центра масс, массы основных подсистем и агрегатов проектируемого летательного аппарата	4
8		Расчет силовых нагрузок на конструкцию разрабатываемого летательного аппарата. Выбор расчетных случаев	2
9	8	Расчет силовых нагрузок на конструкцию разрабатываемого летательного аппарата. Прочностной расчет основных узлов разрабатываемого летательного аппарата	2
10	8	Уточнение центра масс и массо-геометрических характеристик летательного аппарата	2
11	9	Конструирование основных узлов разрабатываемого летательного аппарата	4

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС				
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на	Семестр	Кол- во	
7, 7, 2	pecypc	· · ·	часов	
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 втузов 2-е изд., испр М.: Наука, 1981 494 с. ил. 3. Бидерман, В. Л. Механика тонкостенных	8	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 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 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. аппарататы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЧГТУ, 1996. - 113, [1] с. электрон. Версия 13. Шимкович, Д. Г. Pacчет 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, A. A. SolidWorks		
	Simulation. Инженерный анализ для		
	профессионалов: задачи, методы,		
	рекомендации / А. А. Алямовский. —		
	Москва : ДМК Пресс, 2015. — 562 c. —		
	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 І. [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 c. — ISBN 978-5-94275-589-		
	8. — Текст : электронный // Лань :		
	электронно-библиотечная система.		
	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.		
	- M.: 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.		
	, and the second		
	Абгарян, К. А. Динамика ракет Учеб. для		
	вузов Под ред. В. П. Мишина 2-е изд.,		
Курсовой проект	перераб. и доп М.: Машиностроение, 1990 463 с. ил. 6. Голубев, И. С.	8	34,75
	Проектирование конструкций		
	летательных аппаратов Учеб. пособие для		
	<u>*</u> .		
	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. І		
	Инженерные методы расчетов Т. I-3. В 2		
	кн., кн. 2 Динамика и прочность машин.		
	Теория механизмов и машин /А. В.		
	Александров и др.; Редсост. и отв. ред.		
	К. С. Колесников Энциклопедия: В 40 т.		
1	Ред. совет: К. В. Фролов (пред., гл. ред.) и		I

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 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. аппарататы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЧГТУ, 1996. - 113, [1] с. электрон. Версия 13. Шимкович, Д. Г. Pacчет 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, A. A. 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 : электроннобиблиотечная система. 15. Абрамов, И.П. Ракетно-космическая техника. Т. IV+22, В 2 кн. Кн. 2. Часть І. [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. H. Андреев. — Москва : Машиностроение, [б. г.]. — Книга 1 -2012. — 925 c. — ISBN 978-5-94275-589-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.

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

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ KM	Се-	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Bec	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи- тыва- ется в ПА
1	8	Текущий контроль	Коллоквиум	1	15	В коллоквиуме 3 вопроса. Каждый вопрос оценивается в 5 баллов. 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 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. 3 балла: студент владеет ответил на часть вопроса, проявляет затруднения в самостоятельном ответе, оперирует неточными формулировками, в процессе ответа допускает ошибки по существу вопроса 2 балла: ответ не соответствует формулировке вопроса, ответ не имеет анализа В ответе нет выводов либо они носят декларативный характер. 1 балл: ответ не соответствует формулировке вопроса, ответ не имеет анализа. В ответе присутствуют грубые ошибки.	зачет
2	8	Текущий контроль	Коллоквиум 2	1	15	В коллоквиуме 3 вопроса. Каждый вопрос оценивается в 5 баллов. 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,	зачет

			1			opophilati kontrockianopos	
						обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал,	
						выделять в нем главное	
						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.	
						3 балла: студент владеет ответил на часть	
						вопроса, проявляет затруднения в	
						самостоятельном ответе, оперирует	
						неточными формулировками, в процессе	
						ответа допускает ошибки по существу	
						вопроса	
						2 балла: ответ не соответствует	
						формулировке вопроса, ответ не имеет	
						анализа В ответе нет выводов либо они	
						носят декларативный характер.	
						1 балл: ответ не соответствует	
						формулировке вопроса, ответ не имеет	
						анализа. В ответе присутствуют грубые	
						ошибки.	
						В коллоквиуме 3 вопроса.	
						Каждый вопрос оценивается в 5 баллов.	
						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	
						4 балла: студент владеет знаниями	
	0	Текущий	Коллоквиум	1	1.5	вопроса почти в полном объеме	
3	8	контроль	3	1	15	(имеются пробелы знаний только в	зачет
		•				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 владеет ответил на часть	
						вопроса, проявляет затруднения в	
						самостоятельном ответе, оперирует	
						неточными формулировками, в процессе	
						ответа допускает ошибки по существу	
						вопроса 2 балла: ответ не соответствует	
			<u> </u>			2 Oanna. Otbet he coutbetetbyet	

						формулировке вопроса, ответ не имеет анализа В ответе нет выводов либо они носят декларативный характер. 1 балл: ответ не соответствует формулировке вопроса, ответ не имеет анализа. В ответе присутствуют грубые ошибки.	
4	8	Текущий контроль	Коллоквиум 4	1	15	В коллоквиуме 3 вопроса. Каждый вопрос оценивается в 5 баллов. 5 баллов: студент владеет знаниями вопроса в полном объеме; самостоятельно и в логической последовательности отвечает на вопрос, подчеркивая при этом самое существенное, умеет анализировать, обобщать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное 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. 3 балла: студент владеет ответил на часть вопроса, проявляет затруднения в самостоятельном ответе, оперирует неточными формулировками, в процессе ответа допускает ошибки по существу вопроса 2 балла: ответ не соответствует формулировке вопроса, ответ не имеет анализа В ответе нет выводов либо они носят декларативный характер. 1 балл: ответ не соответствует формулировке вопроса, ответ не имеет анализа. В ответе присутствуют грубые ошибки.	зачет
5	8	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	

	1		Г	1		1	1
						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 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.	
						Зачетная работа проводится в	
						письменной форме. Студенту выдается	
						билет, содержащий 4 вопросов из	
						перечня контрольных вопросов к	
						разделам дисциплины. На выполнение	
						работы отводится 1 час. Преподаватель	
						проверяет выполненную работу и при	
						необходимости задает уточняющие	
						вопросы.	
		Проме-	Зачетная			Ответы на каждый вопрос оцениваются	
6	8	жуточная	работа	-	20	по пятибалльной системе.	зачет
		аттестация	paoora			5 баллов - правильный ответы;	
						4 балла - правильный ответь,	
						незначительными неточностями или	
						упущениями;	
						3 балла - правильный ответ с незначительными ошибками;	
			2 балла - ответ с ошибками;				
						1 балл - ответ с грубыми ошибками;	
						0 баллов - неверный ответы.	

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет		В соответствии с пп. 2.5, 2.6

	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	
курсовые	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	В соответствии с
проекты	Время доклада 5-7 минут. Комиссия задает вопросы и выставляет оценки. Время ответов на вопросы 10-15 минут	п. 2.7 Положения

6.3. Оценочные материалы

Vargamayyyyy	Розуну доду у обучуочууд				$\langle N \rangle$	1
Компетенции	Результаты обучения					
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 систем автоматизированного проектирования	+	+-	+ -	+-	-
ПК-2	Знает: типовые технологические процессы изготовления, сборки, испытаний изделий ракетно-космической техники	+			H	+
ПК-2	Умеет: подбирать технологическую оснастку, инструмент, оборудование при проектировании технологических процессов изготовления, сборки, испытаний изделий ракетно-космической техники	+			+	+
	Имеет практический опыт: разработки технологических процессов изготовления деталей, сборки, испытаний, а также изучение мер по соблюдению технологической дисциплины	+			H	++

Фонды оценочных средств по каждому контрольному 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. 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.

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. 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.: ВИНИТИ, 1981-
 - 3. Реферативный журнал. Ракетостроение. 41. [Текст] отд. вып. Акад. наук СССР, Всесоюз. ин-т науч. и техн. информ. (ВИНИТИ) реферативный журнал. М.: ВИНИТИ, 1963-1980
 - 4. 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. аппарататы ; 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. аппарататы; 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

Νº	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	система	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. https://e.lanbook.com/book/1294
2	Основная литература	Электронно- библиотечная система издательства Лань	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. https://e.lanbook.com/book/69953
3	Основная литература	система	Абрамов, И.П. Ракетно-космическая техника. Т. IV+22, В 2 кн. Кн. 2. Часть І. [Электронный ресурс] / И.П. Абрамов, И.В. Алдашкин, Э.В. Алексеев. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2014. — 563 с. http://e.lanbook.com/book/63258
4	Дополнительная литература	изнатани стра Пани	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. https://e.lanbook.com/book/63259
5	Основная литература	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. https://e.lanbook.com/book/5808

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 R2008a, SYMBOLIC MATH)(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
Самостоятельная		Разрезные макеты натурных конструкций ракет и техническая
работа студента	(2 _B)	документация к ним
Практические занятия	109	компьютерный класс
и семинары	(2)	компьютерный класс
Практические занятия	100	Разрезные макеты натурных конструкций ракет и техническая
и семинары	(2 _B)	документация к ним
Практические занятия	110	POMEL IOTOPHI IŬ ICHO CO
и семинары	(2)	компьютерный класс