ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ: Директор института Политехнический институт

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота (Ожно-Уральского государственного университета СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП Кому выдан: Ваулин С. Д. Пользовятель: vaulinsd Дата подписание: 25 оі 2022

С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.С1.10 Проектирование спускаемых аппаратов 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.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранитея в системе заектронного документооброта Южно-Уранаского государственного университета Свядения О владельце пэп Кому выдан: Деттвра В. Токово различения о владельце пэп (ользователь: degitary Цета подписания: 24 01 2022

В. Г. Дегтярь

Разработчик программы, к.техн.н., доцент

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе лестронного документосборота (БОУргУ Ожно-Урадаского технарастемного университета СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП Кому выдан: Терехин А. А. Полькователь: terekhinas Дата подписания: 2401.2022

А. А. Терехин

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной программы



Ю. Л. Сюськина

1. Цели и задачи дисциплины

Цели: научить студентов проектировать отсеки ракет для полезной нагрузки - корпусов моноблочных и разделяющихся ГЧ и систем, обеспечивающих функционирование ГЧ. Задачи: обоснование логики функционирования систем ГЧ; выбор компоновочных схем и их обоснование; выбор топлив и характеристик двигательных установок; выбор способов маскировки и защиты всех элементов на трассе полета; применение предохранительных и обеспечивающих гарантированное срабатывание полезного груза систем; применение пиротехники в системах ГЧ; особенности полезных грузов БР.

Краткое содержание дисциплины

Рассматриваются вопросы проектирования отсеков для размещения полезной нагрузки БРДД; логика функционирования систем РГЧ; выбор топлива двигательных установок; расчеты запасов топлива на маневрирование; маскировка и защита БП; маневры спускаемых аппаратов; пиротехнические системы.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения	Планируемые результаты
ОП ВО (компетенции)	обучения по дисциплине
	Знает: методы проектирования отсеков ракет для
	полезной нагрузки - корпусов моноблочных и
	разделяющихся головных частей и систем,
	обеспечивающих функционирование головных
ПК-1 Способен проводить техническое	частей; особенности полезных грузов
проектирование и создание изделий ракетной и	баллистических ракет
ракетно-космической техники с использованием	Умеет: обосновать выбор компоновочных схем
твердотельного компьютерного моделирования в	
соответствие с единой системой конструкторской	двигательных установок; выбор способов
документации и на базе современных	маскировки и защиты всех элементов на трассе
программных комплексов	полета
	Имеет практический опыт: составления
	расчетных зависимостей для оценки
	компоновочных схем, массово-габаритных
	характеристик проектируемых объектов

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Конструкции узлов и агрегатов летательных аппаратов, Проектирование ракетно-технических комплексов, Компьютерный инженерный анализ конструкций авиационной и ракетной техники, Системы управления летательными аппаратами, Конструкция двигательных установок летательных аппаратов, Диагностика технических систем,	Проектирование систем теплозащиты и терморегуляции летательных аппаратов, Испытания летательных аппаратов, Производственная практика, проектноконструкторская практика (10 семестр), Производственная практика, преддипломная практика (11 семестр)

Практикум по виду профессиональной
деятельности,
Технология производства изделий летательных
аппаратов из композитных материалов,
Системы старта летательных аппаратов,
Исполнительные устройства летательных
аппаратов,
Конструирование и изобретательство,
Проектирование сварных соединений в ракетно-
космической технике,
Устройство летательных аппаратов,
Ракетные двигатели,
Производственная практика, проектная практика
(8 семестр)

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

Дисциплина	Требования			
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 совершенствованиясобственной 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			
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			

	1
	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
	Знает: современные методы проведения расчетов
	аэродинамических, прочностных, жесткостных,
	массово-центровочных, инерционных и других
	технических характеристик конструкций
	авиационной и ракетной техники Умеет:
	применять современные системы
	автоматизированного проектирования при
Компьютерный инженерный анализ конструкций	расчете аэродинамических, прочностных,
авиационной и ракетной техники	жесткостных, массово-центровочных,
The state of the s	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: принципы использования современного
	программного обеспечения; методики
	проведения прочностных и динамических
	расчетов изделий РКТ, методы определения
	показателей надежности и формы задания
	требований к надежности изделий ракетно-
	космической техники, устройство, конструкцию
	и принцип действия подсистем и агрегатов,
	процессы, происходящие в изделиях ракетно-
	космической техники; основные законы
	реактивного движения, элементы теории полета
	Умеет: проводить прочностные и динамические
	расчеты изделий с использованием современных
Практикум по виду профессиональной	программных средств, разрабатывать
деятельности	математические модели для задания и
	нормирования требований надежности изделий
	ракетно-космической техники, 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: создания компьютерных моделей изделий
	РКТ и проведения прочностных и динамических
	расчетов с использованием современных
	программных средств, оценки рисков возможных
	отказов изделий ракетно-космической техники,
	разработки узлов и агрегатов ракет с
	использованием современных программных

	средств САПР				
	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;				
1	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				
	Знает: принципы работы исполнительных				
	устройств летательными аппаратами:				
	безредукторную и редукторную системы				
	наддува; статические и динамические				
	характеристики системы: трубопровод, емкость,				
Исполнительные устройства летательных	жиклер. Умеет: определять статические и				
аппаратов	динамические характеристики исполнительных				
umaparob	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				
	Знает: основные диагностические параметры и				
	методы их контроля; принципы проведения				
	технической диагностики; основы				
	прогнозирования состояния объекта				
	эксплуатации, методы неразрушающего				
	контроля;компьютерные технологии для				
	проведения диагностических испытаний Умеет:				
	проводить диагностирование технического				
	состояния конструкций, сооружений и				
Диагностика технических систем	технических систем; пользоваться основными				
	методами прогнозирования технического				
	состояния объекта эксплуатации; организовать работы по проведению технической диагностики				
	Имеет практический опыт: выбора				
	диагностической аппаратуры; анализа данных				
	технической диагностики; выбора				
	диагностических признаков и параметров,				
	прогнозирования технического состояния				
	объекта эксплуатации; обработки и анализа				
	результатов технической диагностики				
	Знает: назначение, состав и конструкцию узлов,				
	агрегатов летательных аппаратов; условия				
	функционирования летательных аппаратов;				
	отечественный и зарубежный опыт				
Конструкции узлов и агрегатов летательных	использования ракетно-космической техники				
аппаратов	Умеет: проводить сравнения конструкций и				
	обосновывать выбор лучших вариантов; изучать				
	1000 PHODELERID DELOOP FLY HEILER DRIPHRILLOD, HOY INTO				
	и анализировать технические данные; читать и				

	<u> </u>
	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
Технология производства изделий летательных аппаратов из композитных материалов	Знает: основные технологические процессы изготовления изготовления изделий ракетнокосмической техники из композиционных материалов; основные виды композиционных материалов, их состав. Умеет: осуществлять подбор композиционных материалов для изготовления изделий ракетно-космической техники; подбирать типовые технологические процессы изделий ракетно-космической техники из композиционных материалов. Имеет практический опыт: разработки технологических процессов изготовления изделий ракетно-космической техники из композиционных материалов
	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
Ракетные двигатели	реактивном движении и принципе действия ракетных двигателей; формулировать задания для расчета для расчета и конструирования ракетных двигателей Имеет практический опыт: применения основных соотношений теории
	применения основных соотношении теории реактивного двигателя, классифицирования ракетных двигателей и их агрегатов, работы на натурных образцах ЖРД и РДТТ; выбора ракетных двигателей для ракетно-космических комплексов
Системы старта летательных аппаратов	Знает: состав и конструкцию элементов систем старта летательных аппаратов Умеет: выбирать требуемые расчетные систем старта летательных аппаратов для решения задач проектирования ракет-носителей Имеет практический опыт: владения методами анализа и синтеза, подходами инженерных основ создания систем старта
Проектирование сварных соединений в ракетно-	летательных аппаратов Знает: методы и принципы проектирования сварных соединений с учетом особенностей изделий ракетно-космической техники Умеет: проводить проектирование сварных конструкций
космической технике	с учетом фактора технологического и эксплуатационного характера Имеет практический опыт: проектирования сварных соединений с учетом особенностей изделий ракетно-космической техники

	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,
	ЭРД, ЯРД, РДМТ) Умеет: применять знания о
	реактивном движении и принципе действия
	ракетных двигателей в составе двигательных
Конструкция двигательных установок	установок ракетно-космической техники;
летательных аппаратов	формулировать задания для расчета для расчета
The state of the s	и конструирования ракетных двигателей
	двигательных установок ракетно-космической
	техники Имеет практический опыт: применения
	основных соотношений теории реактивного
	двигателя, классифицирования ракетных
	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
	Знает: Методология проектирования ракетно-
	космической техники. Основные требования к
	разработке объектов ракетно-космической
Проектирование ракетно-технических комплексов	техники. Принципы выбора компоновочной
	схемы ракетоносителя. Понятие «конструктивно-
	силовая схема». Принципы выбора
Проектирование ракетно-технических	конструктивно-силовой схемы ракетоносителя.
	Массовые характеристики РН. Энергетические
	характеристики ракетоносителя. Теоретические
	основы проектирования ракетно-космической
	техники Умеет: расчетов основных параметров и
	характеристик ракет и их отдельных узлов Имеет
	практический опыт: определения основных
	проектных параметров ракет по заданным летно-
	техническим характеристикам
	Знает: системы и методы проектирования
	ракетно-космической техники; методики
	проведения расчетов при конструировании
	ракетно-космической техники, основные модели
	командообразования и факторы, влияющие на
	эффективность командной работы, методики
	самооценки, самоконтроля и саморазвития
	Умеет: вносить технические данные в облачную
H	корпоративную систему для всесторонней
Производственная практика, проектная практика	оценки, проработки и корректировки в режиме
(8 семестр)	реального времени, актуализировать ее,
	планировать и корректировать работу команды с
	учетом интересов, особенностей поведения и
	мнений ее членов, решать задачи собственного
	личностного и профессионального развития,
	определять и реализовывать приоритеты
	совершенствования собственной деятельности
	Имеет практический опыт: разработки
	математических моделей реальных явлений и
	математи-теских моделей реальных явлении и

процессов, описывающих функционирование проектируемых составных частей, изделий ракетно-космической техники, организации совместной работы в команде для достижения поставленной цели, управления своей
познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 56,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах Номер семестра 9
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	48	48
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	51,5	51,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Курсовая работа	31,5	31.5
Подготовка к экзамену	20	20
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ Наименование разделов дисциплины		Объем аудиторных занятий по видам в часах			
раздела	дела		Л	П3	ЛР
1	Особенности полезного груза, условия эксплуатации	4	4	0	0
	Моноблочные ГЧ, формы корпусов, размещение грузов, состав аппаратуры, материалы	6	4	2	0
1 1	Логика построения БП, компоновочные схемы РГЧ. Способы крепления и отделения боевой нагрузки, платформы	14	8	6	0
4	Способы маскировки и защиты РН и БП. Ложные цели. Высоты работоспособности	10	6	4	0
5	Двигательные установки РГЧ, топлива, импульсные двигатели, материалы	6	4	2	0
	Пиротехника в системах РГЧ: пировоспламенители, детонаторы, УКЗ, логические схемы на основе пиротехники	8	6	2	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол- во часов
1-2	1	Особенности полезного груза в обычном ядерном исполнении	4
3	2	Моноблочные ГЧ, состав, формы корпусов, компоновочные схемы	2
4	2	Узлы крепления отсеков и герметизации.	2
5-6	3	Построение боевых порядков, компоночные схемы РГЧ, платформы	4
7	3	Электрические и пневматические связи, пирозамки, цанговые замки, состав оборудования	2
8	4	Способы обеспечения точности, способы предохранения и обеспечения гарантированного срабатывания полезного груза	2
9-10	4	Обеспечение маскировки и защиты БП	4
11	4	Ложные цели: надувные, дипольные, уголковые. Высоты работоспособности	2
12-13	· `	Типы ДУ для разведения, перенацеливания и успокоения колебаний. Баки с топливом в условиях невесомости и большой динамики	4
4-15	6	Пиротехника в ЛА, УКЗ, ЭД, ЭВ. Результаты практических отработок.	4
16		Выбор УКЗ для разделения отсеков ЛА, экраны-отражатели, пиротехника в узлах запуска РДТТ	2

5.2. Практические занятия, семинары

<u>№</u> занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол- во часов
1	2	Сравнительный анализ отечественных и зарубежных конструкций МБГЧ	2
2-3	4	Изучение конструкций конкретных образцов РГЧ, компоновок, платформ, способов крепления и отделения полезной нагрузки	4
4	3	Оценка запасов топлива для РГЧ конкретной схемы	2
5-6	4	Компоновки РГЧ с размещением средств маскировки и защиты. Место размещения, обеспечение плотност и компоновки, оценка высот работоспособности	4
7		Изучение компоновок ДУ на РГЧ и на маневрирующих спускаемых аппаратах	2
8	1 0	Изучение пироузлов на конкретных ракетных конструкциях, конструкционные материалы	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на С		Кол- во
	pecypc		часов
	Луценко А.Ю. Аэродинамические		
Курсовая работа	характеристики возвращаемого аппарата с работающей тормозной двигательной установкой при транс- и сверхзвуковом	9	31,5

	обтекании / А.Ю. Луценко, Д.К. Назарова		
	// МГТУ им. Н.Э. Баумана. – 2015. – c.1-		
	11. Соколов Н.Л. Оптимальное		
	управление КА при спуске в атмосфере		
	Марса/ Соколов Н.Л., Орлов Д.А. //		
	Вестник МГУЛ. Лесной вестник. – 2016.		
	– №2. Аношин Ю. М., Бобылев А. В.,		
	Ярошевский В. А. Управление		
	траекторией космического аппарата с		
	малым аэродинамическим качеством при		
	спуске в атмосфере // Ученые записки		
	ЦАГИ. – 2012. – №5. Миненко В.Е.		
	Проектные особенности спускаемых		
	аппаратов класса «несущий корпус» / В.Е		
	Миненко, А.Н. Семененко, Е.Н. Шиляева		
	// МГТУ им. Н.Э. Баумана. – 2013.		
	•		
	Атамасов В.Д. Системы исполнительных		
	органов космического аппарата «Янтарь»:		
	учебное пособие/ В.Д. Атамасов, С.Г.		
	Беляев; Балт. гос. техн. ун-т. – СПб. –		
	2013. Космические аппараты / В. Н.		
	Бобков, В. В. Васильев, Э. К. Демченко и		
	др. // Под общ. ред. К. П. Феоктистова. –		
	М.: Воениздат, 1983. – 319 с. Движение		
	космических летательных аппаратов в		
	атмосферах планет / Н. М. Иванов, А. И.		
	Мартынов М. ; Наука, 1985 384 c.		
	Андреевский В.В. Динамика спуска		
	космических аппаратов на Землю. –		
	Москва: Машиностроение, 1970. – 232 с.		
	Dyakonov, Artem & Schoenenberger, Mark		
	& Norman, John. [Hypersonic and		
	Supersonic Static Aerodynamics of Mars		
	Science Laboratory Entry Vehicle]. 2012.		
	Петров К.П. Аэродинамика тел		
	простейших форм. – М.: Факториал, 1998.		
	432 с. Раушенбах Б.В., Токарь Е.Н.		
	Управление ориентацией космических		
	аппаратов. М.: Наука, Физматлит, 1974.		
Подготовка к экзамену		9	20
<u> </u>			

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

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

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ KM	Се- местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Bec	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи- тыва- ется в ПА
1	9	Текущий контроль	Контрольное задание	1		Контрольное задание осуществляется в середине семестра. Студенту дается	экзамен

						задача: решение дифференциального	
						уравнения с использованием	
						алгоритмов MatLab-Simulink. При	
						оценивании результатов мероприятия	
						используется балльно-рейтинговая	
						система оценивания результатов	
						учебной деятельности обучающихся	
						(утверждена приказом ректора от	
						24.05.2019 г. № 179). Критерии	
						оценивания решения задачи: -	
						составлен алгоритм, но есть проблемы	
						в отладке – 3 балла; - составлен	
						алгоритм, нет проблем в отладке, но	
						есть неточности – 4 балла; - составлен	
						алгоритм, нет проблем в отладке, все	
						корректно – 5 баллов	
						Зачтено: рейтинг обучающегося за	
						мероприятие больше или равен 60 %.	
						Не зачтено: рейтинг обучающегося за	
						мероприятие менее 60 %	
						Промежуточная аттестация включает	
						в себя письменный опрос.	
						Контрольное мероприятие	
						промежуточной аттестации	
						проводятся во время сдачи экзамена.	
						При оценивании результатов	
						мероприятия используется балльно-	
						рейтинговая система оценивания	
						результатов учебной деятельности	
						обучающихся (утверждена приказом	
						ректора от 24.05.2019 г. № 179).	
						Преподавателю предоставляется право	
			Мероприятие			задавать обучающимся	
		Перато	промежуточной			дополнительные вопросы в рамках	
2	9	Проме-	аттестации в виде		5	программы дисциплины. Письменный	
2	9	жуточная	экзамена	-	3	1 1	экзамен
		аттестация	(письменный			отведенное на опрос -15 минут. Правильный ответ на вопрос	
			опрос)			соответствует 2,5 баллам. Частично	
						правильный ответ соответствует 1,5	
						баллу. Неправильный ответ на вопрос	
						соответствует 0 баллов.	
						Максимальное количество баллов – 5.	
						Максимальное количество баллов – 3.	
						промежуточную аттестацию – 5.	
						Весовой коэффициент мероприятия -	
						1	
						Зачтено: рейтинг обучающегося по	
						дисциплине больше или равен 60 %.	
						Не зачтено: рейтинг обучающегося по	
						дисциплине менее 60 %	
Ь				<u> </u>	<u> </u>	M-1-4-111111111111111111111111111111111	

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид	Процедура проведения	Критерии
промежуточной	процедура проведения	оценивания

аттестации		
экзамен	дисциплины. Письменный опрос из 2 вопросов в билете.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения		№ M 2
11K-1	Знает: методы проектирования отсеков ракет для полезной нагрузки - корпусов моноблочных и разделяющихся головных частей и систем, обеспечивающих функционирование головных частей; особенности полезных грузов баллистических ракет		+
ПК-1	Умеет: обосновать выбор компоновочных схем головных частей; выбор топлив и характеристик двигательных установок; выбор способов маскировки и защиты всех элементов на трассе полета		+
ПК-1	Имеет практический опыт: составления расчетных зависимостей для оценки компоновочных схем, массово-габаритных характеристик проектируемых объектов	+	+

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. Феодосьев, В. И. Основы техники ракетного полета [Текст] Учеб. пособие для втузов В. И. Феодосьев. М.: Наука, 1979. 494 с. ил.
- б) дополнительная литература:
 - 1. Гришин, С. Д. Проектирование космических аппаратов с двигателями малой тяги С. Д. Гришин, Ю. А. Захаров, В. К. Оделевский. М.: Машиностроение, 1990. 223 с. ил.
 - 2. Баллистика и навигация космических аппаратов Учебник. М.: Машиностроение, 1986. 296 с.
 - 3. Баллистика и навигация ракет Учебник Под ред. А. А. Дмитриевского. М.: Машиностроение, 1985. 309 с. ил.

- 4. Гриненко, Н. И. Прочность корпуса баллистической ракеты [Текст] конспект лекций Н. И. Гриненко; Челяб. политехн. ин-т им. Ленинского комсомола; ЮУрГУ. Челябинск: ЧПИ, 1975. 134 с. ил.
- 5. Гриненко, Н. И. Динамический расчет корпуса ракеты, оценка его долговечности [Текст] Н. И. Гриненко; Челяб. политехн. ин-т им. Ленинского комсомола; ЮУрГУ. Челябинск: ЧПИ, 1970. 103 с. ил.
- 6. Ракеты-носители Под общ. ред. С. О. Осипова. М.: Воениздат, 1981. 315 с. ил.
- 7. Бобков, В. Н. Космические аппараты. М.: Воениздат, 1983. 319 с. ил.
- в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:
 - 1. Ракетная техника.
 - 2. Вопросы ракетной техники.
 - 3. Оборонная техника.
 - 4. Известия ВУЗов: Авиационная техника, ракетная техника и космонавтика.
- г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:
 - 1. Пособия Черноглазова Г.С. в спец.библиотеке АК факультета (5 наименований)

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. 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	100 (2в)	Стенды, макеты, специальная литература
Самостоятельная работа студента	302 (2)	Спецлитература
Лекции	303 (2)	Специальная литература