

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой

| | |
|---|---|
| ЮУрГУ | Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета |
| СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП | |
| Кому выдан: Дегтярь В. Г. Пользователь: degtiaryg Дата подписания: 05.05.2022 | |

В. Г. Дегтярь

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.

В. Г. Дегтярь

| | |
|---|---|
| ЮУрГУ | Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета |
| СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП | |
| Кому выдан: Дегтярь В. Г. Пользователь: degtiaryg Дата подписания: 01.05.2022 | |

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент

А. А. Терехин

| | |
|--|---|
| ЮУрГУ | Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета |
| СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП | |
| Кому выдан: Терехин А. А. Пользователь: terekhinaa Дата подписания: 01.05.2022 | |

Челябинск

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 ОП ВО (компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|---|--|
| ПК-1 Способен проводить техническое проектирование и создание изделий ракетной и ракетно-космической техники с использованием твердотельного компьютерного моделирования в соответствие с единой системой конструкторской документации и на базе современных программных комплексов | 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 Умеет: обосновать выбор компоновочных схем головных частей; выбор топлив и характеристик двигательных установок; выбор способов маскировки и защиты всех элементов на трассе 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 |
|---|---|
| Практикум по виду профессиональной деятельности, Проектирование сварных соединений в ракетно-космической технике, Диагностика технических систем, Исполнительные устройства летательных аппаратов, Конструкции узлов и агрегатов летательных аппаратов, Конструкция двигательных установок | Проектирование систем теплозащиты и терморегуляции летательных аппаратов, Испытания летательных аппаратов, Производственная практика, проектно-конструкторская практика (10 семестр), Производственная практика, преддипломная практика (11 семестр) |

| | |
|--|--|
| <p>летательных аппаратов, Проектирование ракетно-технических комплексов, Устройство летательных аппаратов, Системы управления летательными аппаратами, Системы старта летательных аппаратов, Ракетные двигатели, Конструирование и изобретательство, Компьютерный инженерный анализ конструкций авиационной и ракетной техники, Технология производства изделий летательных аппаратов из композитных материалов, Производственная практика, проектная практика (8 семестр)</p> | |
|--|--|

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

| Дисциплина | Требования |
|--|--|
| Конструкция двигательных установок летательных аппаратов | Знает: компоновку, назначение, параметры двигательных установок ракетно-космической техники; состав и основные параметры жидких и твердых топлив; ПГС двигательных установок ракетно-космической техники и их состав; назначение, состав, конструкцию основных агрегатов ракетных двигателей (ЖРД, РДТТ, ЭРД, ЯРД, РДМТ) Умеет: применять знания о реактивном движении и принципе действия ракетных двигателей в составе двигательных установок ракетно-космической техники; формулировать задания для расчета для расчета и конструирования ракетных двигателей двигательных установок ракетно-космической техники Имеет практический опыт: применения основных соотношений теории реактивного двигателя, классификации 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 |
| Конструкции узлов и агрегатов летательных аппаратов | Знает: назначение, состав и конструкцию узлов, агрегатов летательных аппаратов; условия функционирования летательных аппаратов; отечественный и зарубежный опыт использования ракетно-космической техники Умеет: проводить сравнения конструкций и обосновывать выбор лучших вариантов; изучать и анализировать технические данные; читать и анализировать проектную и рабочую конструкторскую документацию для определения состава и устройства летательных аппаратов Имеет практический опыт: инженерных и теоретических расчетов и |

| | |
|---|--|
| | моделирования, связанных с выбором рациональных конструктивно-компоновочных и конструктивно-силовых схем изделий авиационной и ракетно-космической техники |
| Ракетные двигатели | Знает: физические основы ракетных двигателей, устройство жидкостных ракетных двигателей (ЖРД) и их компонентов, устройство ракетных двигателей на твердом топливе (РДТТ) и их элементов, внутрикамерные процессы ракетных двигателей Умеет: применять знания о реактивном движении и принципе действия ракетных двигателей; формулировать задания для расчета для расчета и конструирования ракетных двигателей Имеет практический опыт: применения основных соотношений теории реактивного двигателя, классификации 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 системы старта летательных аппаратов для решения задач проектирования ракет-носителей Имеет практический опыт: владения методами анализа и синтеза, подходами инженерных основ создания систем старта летательных аппаратов |
| Конструирование и изобретательство | Знает: основные законы эволюции технических систем; основные источники информации для принятия технических решений; подходы и методы современной теории решения изобретательских задач Умеет: применять основные законы эволюции технических систем к анализу тенденций развития ракетной техники; оценивать полноту и достоверность получаемой информации для принятия технических решений Имеет практический опыт: выявления противоречий в конструкции и решение задач по их устранению с использованием методов теории решения изобретательских задач |
| Компьютерный инженерный анализ конструкций авиационной и ракетной техники | 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 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 |
| Устройство летательных аппаратов | Знает: инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей; классификацию деталей и механизмов летательных аппаратов; основные требования к деталям, узлам и механизмам летательных аппаратов; общие принципы и правила конструирования деталей и узлов механизмов летательных аппаратов Умеет: решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности, обосновывать выбор устройств в изделиях ракетно-космической техники; проводить конструирование деталей и узлов механизмов летательных аппаратов с использованием системного подхода Имеет практический опыт: управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, расчета параметров деталей и узлов механизмов летательных аппаратов; разработки рабочих и сборочных чертежей деталей и узлов механизмов летательных аппаратов |
| Проектирование сварных соединений в ракетно-космической технике | Знает: методы и принципы проектирования сварных соединений с учетом особенностей изделий ракетно-космической техники Умеет: проводить проектирование сварных конструкций с учетом фактора технологического и эксплуатационного характера Имеет практический опыт: проектирования сварных соединений с учетом особенностей изделий ракетно-космической техники |
| Проектирование ракетно-технических комплексов | Знает: Методология проектирования ракетно-космической техники. Основные требования к разработке объектов ракетно-космической техники. Принципы выбора компоновочной схемы ракетоносителя. Понятие «конструктивно-силовая схема». Принципы выбора 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 |
| Технология производства изделий летательных аппаратов из композитных материалов | Знает: основные технологические процессы изготовления изделия 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 |
| Системы управления летательными аппаратами | Знает: конструктивные схемы основных элементов систем управления летательными аппаратами; способы описания летательных аппаратов как объектов управления; принципы построения и функционирования систем управления летательных аппаратов; современные методы исследования и расчета систем управления летательных аппаратов Умеет: рассчитывать характеристики устойчивости и управляемости летательных аппаратов, оценивать их изменение при эксплуатации; анализировать влияние эксплуатационных факторов, отказов и неисправностей систем летательных аппаратов на его летно-технические характеристики и характеристики устойчивости и управляемости Имеет практический опыт: применения современных методов, методик, математических моделей и технологий, позволяющих осуществлять разработку и проектирование систем управления летательными аппаратами |
| Практикум по виду профессиональной деятельности | Знает: методы определения показателей надежности и формы задания требований к надежности изделий ракетно-космической техники, принципы использования современного программного обеспечения; методики проведения прочностных и динамических расчетов изделий РКТ, устройство, конструкцию и принцип действия подсистем и агрегатов, процессы, происходящие в изделиях ракетно-космической техники; основные законы реактивного движения, элементы теории полета Умеет: разрабатывать математические модели для задания и нормирования требований надежности изделий ракетно-космической техники, проводить прочностные и динамические расчеты изделий с использованием современных программных средств, 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: оценки рисков возможных отказов изделий ракетно-космической техники, создания компьютерных моделей изделий РКТ и проведения прочностных и динамических расчетов с использованием современных |

| | |
|---|---|
| | программных средств, разработки узлов и агрегатов ракет с использованием современных программных средств САПР |
| Диагностика технических систем | 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 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 |
| Исполнительные устройства летательных аппаратов | Знает: принципы работы исполнительных устройств летательными аппаратами: безредукторную и редукторную системы наддува; статические и динамические характеристики системы: трубопровод, емкость, жиклер. Умеет: определять статические и динамические характеристики исполнительных устройств летательных аппаратов Имеет практический опыт: расчета пневмогидросистем летательных аппаратов: гидросопротивлений в коротких трубопроводах, гидравлических расчетов проточной части обратного клапана и пироклапана и других элементов |
| Производственная практика, проектная практика (8 семестр) | Знает: системы и методы проектирования ракетно-космической техники; методики проведения расчетов при конструировании ракетно-космической техники, методики самооценки, самоконтроля и саморазвития, основные модели командообразования и факторы, влияющие на эффективность командной работы Умеет: вносить технические данные в облачную корпоративную систему для всесторонней оценки, проработки и корректировки в режиме реального времени, актуализировать ее, решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности, планировать и корректировать работу команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов Имеет практический опыт: разработки математических моделей реальных явлений и процессов, описывающих |

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

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 48,5 ч. контактной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|--|-------------|------------------------------------|
| | | Номер семестра |
| | | 9 |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 108 | 108 |
| <i>Аудиторные занятия:</i> | 48 | 48 |
| Лекции (Л) | 32 | 32 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 16 | 16 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 0 | 0 |
| <i>Самостоятельная работа (CPC)</i> | 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

| № раздела | Наименование разделов дисциплины | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | |
|-----------|---|---|---|----|----|
| | | Всего | Л | ПЗ | ЛР |
| 1 | Особенности полезного груза, условия эксплуатации | 4 | 4 | 0 | 0 |
| 2 | Моноблочные ГЧ, формы корпусов, размещение грузов, состав аппаратуры, материалы | 6 | 4 | 2 | 0 |
| 3 | 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 |
| 6 | Пиротехника в системах РГЧ: пиролоспламенители, 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 | Моноблокные ГЧ, состав, формы корпусов, компоновочные схемы | 2 |
| 4 | 2 | Узлы крепления отсеков и герметизации. | 2 |
| 5-6 | 3 | Построение боевых порядков, компоновочные схемы РГЧ, платформы | 4 |
| 7 | 3 | Электрические и пневматические связи, пирозамки, цанговые замки, состав оборудования | 2 |
| 8 | 3 | 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 | 5 | 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 | 6 | Выбор УКЗ для разделения отсеков ЛА, экраны-отражатели, пиротехника в узлах запуска РДТТ | 2 |

5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол-во часов |
|-----------|-----------|--|--------------|
| 1 | 2 | Сравнительный анализ отечественных и зарубежных конструкций МБГЧ | 2 |
| 2-3 | 3 | 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 плотности и компоновки, оценка высот работоспособности | 4 |
| 7 | 5 | Изучение компоновок ДУ на РГЧ и на маневрирующих спускаемых аппаратах | 2 |
| 8 | 6 | 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 ресурс | Семестр | Кол-во часов |
| Курсовая работа | Луценко А.Ю. Аэродинамические характеристики возвращаемого аппарата с работающей тормозной двигательной установкой при транс- и сверхзвуковом обтекании / А.Ю. Луценко, Д.К. Назарова // МГТУ им. Н.Э. Баумана. – 2015. – с.1- | 9 | 31,5 |

| | | | |
|-----------------------|--|--|----|
| | | 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 с. 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. Аэrodинамика 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 |

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

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

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов | Учи-тыва-ется в ПА |
|------|----------|------------------|-----------------------------------|-----|------------|--|--------------------|
| 1 | 9 | Текущий контроль | Контрольное задание | 1 | 5 | Контрольное задание осуществляется в середине семестра. Студентудается задача: решение дифференциального | экзамен |

| | | | | | | | |
|---|---|--------------------------|---|---|---|---|---------|
| | | | | | 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 % | | |
| 2 | 9 | Промежуточная аттестация | Мероприятие промежуточной аттестации в виде экзамена (письменный опрос) | - | 5 | 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 задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины. Письменный опрос из 2 вопросов в билете. Время, отведенное на опрос -15 минут. Правильный ответ на вопрос 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 за промежуточную аттестацию – 5. Весовой коэффициент мероприятия - 1. Зачтено: рейтинг обучающегося по дисциплине больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося по дисциплине менее 60 % | экзамен |

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения | Критерии оценивания |
|------------------------------|----------------------|---------------------|
|------------------------------|----------------------|---------------------|

| | | |
|---------|--|---|
| экзамен | <p>Промежуточная аттестация включает в себя письменный опрос. Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится 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 задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины. Письменный опрос из 2 вопросов в билете. Время, отведенное на опрос -15 минут. Правильный ответ на вопрос соответствует 2,5 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1,5 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 5. Максимальное количество баллов за промежуточную аттестацию – 5. Весовой коэффициент мероприятия - 1. Отлично - 5 баллов, хорошо - 4 балла, удовлетворительно - 3 балла.</p> | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |
|---------|--|---|

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения | № КМ | |
|-------------|---|------|---|
| | | 1 | 2 |
| ПК-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 | + | + |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

a) основная литература:

- Феодосьев, В. И. Основы техники ракетного полета [Текст] Учеб. пособие для втузов В. И. Феодосьев. - М.: Наука, 1979. - 494 с. ил.

б) дополнительная литература:

- Бобков, В. Н. Космические аппараты. - М.: Воениздат, 1983. - 319 с. ил.
- 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.
- Ракеты-носители Под общ. ред. С. О. Осипова. - М.: Воениздат, 1981. - 315 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 |
|---------------------------------|-------------|--|
| Лекции | 303 (2) | Специальная литература |
| Самостоятельная работа студента | 302 (2) | Спецлитература |
| Практические занятия и семинары | 100 (2в) | Стенды, макеты, специальная литература |