

Название дисциплины		Изготовление и испытание узлов и агрегатов				
Номер		Академический год			семестр	8
кафедра		Программа	24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов (уровень специалитета)», специализация «Ракеты с ракетными двигателями твердого топлива»			
Составители		Корнев А.А., к.т.н.; Уразбахтина А.Ю., к.т.н, доцент				
Цели и задачи дисциплины, основные темы		<p><b>Цели:</b> изучение обучающимися основ обеспечения взаимозаменяемости в ракетостроении, получения неразъемных соединений, основ технологии изготовления ЛА и производственных процессов ракетостроения, порядка контроля и испытаний узлов и агрегатов ракет.</p> <p><b>Задачи:</b> приобретение знаний о: методах и способах формообразования поверхностей; о методах и способах изготовления деталей узлов и агрегатов ракет; о методах получения неразъемных соединений; о процессе оценки технологичности конструкции узлов и агрегатов ракет; о методах и технических средствах контроля и испытаний узлов и агрегатов ракет.</p> <p><b>Знания:</b> о ремонтно-восстановительных и регламентных работах, мероприятиях по консервации и расконсервации технологического оборудования, зданий и сооружений; о видах технологической оснастки; о системах контроля; о порядке испытаний и обработке, анализе их результатов; о технологических процессах изготовления деталей, узлов и агрегатов; о конструкции твердотопливных ракет, зарядов твердого топлива при хранении, транспортировке, запуске и других случаях эксплуатации ракет с РДТТ.</p> <p><b>Умения:</b> разрабатывать технологическую оснастку и системы контроля, необходимые для изготовления изделий ракетно-космической техники; проводить, с использованием компьютерных технологий, лабораторные, стендовые и диагностические испытания, а также обрабатывать и анализировать полученные результаты.</p> <p><b>Навыки:</b> разрабатывать технологический процесс изготовления изделий ракетно-космической техники; разрабатывать организационно-техническую документацию на ремонтно-восстановительные и регламентные работы, мероприятия по консервации и расконсервации технологического оборудования, зданий и сооружений.</p> <p><b>Лекции (основные темы):</b> Припуски, напуски, допуски. Технологичность заготовок, и методы ее повышения, технологические возможности основных способов получения заготовок. Деление ракеты на систему сборочных единиц, схемы агрегатирования ракет. Обеспечение взаимозаменяемости по конструктивно-технологическим разъемам. Методы изготовления деталей из листового материала; методами вытяжки, обтяжки и гибки; ротационным или ударным выдавливанием; штамповкой взрывом; электрогидроштамповкой; магнитным импульсным формованием, химическим фрезерованием. Физико-химические методы обработки при изготовлении деталей: электроэрозионная, химическая и электрохимическая обработка, ультразвуковая, электронно-лучевая, лазерная и плазменная обработка. Технологические процессы изготовления конструкций ракет из композиционных материалов. Определение координат центра масс ракеты. Получение соединений в деталях и узлах заклепкой, сваркой и пайкой; склеиванием. Техоснастка при изготовлении и испытании. Классификация контроля и испытаний. Контактные и бесконтактные методы и средства контроля. Контроль прочности и герметичности. Механические испытания. Климатические испытания. Испытания в среде натурального компонента. Испытания на влияние невесомости и высокого вакуума. Испытания на воздействие высокотемпературных потоков и ионизирующих излучений. Летные испытания. Обработка и анализ результатов испытаний. Организационно-техническая документация на ремонтно-восстановительные и регламентные работы, мероприятия по консервации и расконсервации технологического оборудования, зданий и сооружений.</p> <p><b>Практические работы:</b> Сравнение по производительности методов обработки заданной поверхности; разработка технологической операции (процесса) изготовления детали; разработка технологической операции (процесса) сборки узла или агрегата; разработка документации на технологическую оснастку; описание порядка и системы контроля изготовления изделий ракетно-космической техники.</p> <p><b>Лабораторные работы:</b> моделирование с помощью компьютерных технологий изготовления деталей, узлов или агрегатов; моделирование с помощью компьютерных технологий испытаний узлов или агрегатов, обработка и анализ результатов.</p>				
Основная литература		<p>1. Испытания ракетных двигателей твердого топлива. В 2-х частях. Ч.1. Наземные испытания РДТТ /Н.П. Кузнецов, В.И. Черепов, А.Е. Калинин, А.Л. Ахтулов. -М.- Ижевск: НИЦ "Регулярная и хаотичная динамика", 2010. -704с.</p> <p>2. Постановка тепловых испытаний элементов композитных стержневых космических конструкций [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.В. Резник, О.В. Денисов. — Электрон. текстовые данные. — М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2014. — 57 с. Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/31797.html">http://www.iprbookshop.ru/31797.html</a>. 3. Испытания ракетных двигателей твердого топлива. В 2-х частях. Ч.2. Стендовые, огневые и летные испытания /Н.П. Кузнецов, В.И. Черепов, А.Е. Калинин и др. - М.-Ижевск: НИЦ 2Регулярная и хаотическая динамика", 2011.-668с.</p>				
Технические средства		Стандартно оборудованная лекционная аудитория, компьютерный класс; MS Office/ Open Office; SPRUTCAM; SmathStudio; GPSS Word				
Компетенции		<b>Приобретаются обучающимися при освоении дисциплины</b>				
Общекультурные		-				
Профессиональные и профессионально-специализированные компетенции		<p><b>ПК-12.</b> Способность разрабатывать технологический процесс изготовления изделий ракетно-космической техники. <b>ПК-13.</b> Способность разрабатывать технологическую оснастку и системы контроля, необходимые для изготовления изделий ракетно-космической техники. <b>ПК-14.</b> Способность разрабатывать организационно-техническую документацию на ремонтно-восстановительные и регламентные работы, мероприятия по консервации и расконсервации технологического оборудования, зданий и сооружений. <b>ПК-27.</b> Способность с использованием компьютерных технологий проводить лабораторные, стендовые и диагностические испытания, а также обрабатывать и анализировать полученные результаты. <b>ПСК-5.3.</b> Способность учитывать особенности конструкции твердотопливных ракет, зарядов твердого топлива при хранении, транспортировке, запуске и других случаях эксплуатации ракет с РДТТ.</p>				
Зачетных единиц	5	Форма проведения занятий	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
		Всего часов	32	32	16	108
Виды контроля	Диф.зач /зач/ экз	КП/КР	Условие зачета	Получение оценки: удовл.,	Форма проведения самостоятельной	Подготовка к аттестациям, практическим, лабораторным работам, выполнение СР

<b>формы</b>	Экзамен	нет	<b>модуля</b>	хор., отлично	<b>работы</b>	на заданную тему; подготовка к экзамену
<b>Перечень модулей, знание которых необходимо для изучения модуля</b>			Физика, Инженерная графика, Сопротивление материалов, Введение в специальную технику, Детали машин, материаловедение, Технология конструкционных материалов, Метрология, стандартизация и взаимозаменяемость, Математическая обработка эксперимента/ Планирование эксперимента. Конструкции изделий спецтехники/ Организация производства ракетной техники на предприятии. Проектирование летательных аппаратов			