

Название дисциплины		Математическое моделирование критичности в ракетной технике				
Номер	83	Академический год		2018/2019	семестр	9
кафедра	Ракетостроение	Программа	24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов», специализация «Ракета с РДТТ»			
Гарант модуля	Уразбахтин Ф.А., д.т.н., профессор					
Цели и задачи дисциплины, основные темы	<p>Цели: подготовка к профессиональной деятельности специалиста, направленная на создание и эксплуатацию ракетной техники, которое основано на применении современных методов и средств моделирования.</p> <p>Задачи: - ФОРМИРОВАНИЕ У СТУДЕНТОВ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И КОМПЕТЕНЦИЙ В ОБЛАСТИ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ РАКЕТНОЙ ТЕХНИКИ; АНАЛИЗ ВАРИАНТОВ ВОЗМОЖНЫХ ПРИНЦИПИАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ ПО СТРУКТУРЕ, ФУНКЦИОНИРОВАНИЮ, КОНСТРУКЦИИ; ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ ПРИГОДНОСТЬ К МОДЕРНИЗАЦИИ СОЗДАВАЕМОГО ИЗДЕЛИЯ; МОДЕЛИРОВАНИЕ С ТОЧНОСТЬЮ, ПОЗВОЛЯЮЩЕЕ ПРОГНОЗИРОВАТЬ НАДЕЖНОСТЬ ВЫБРАННЫХ КОНСТРУКТИВНЫХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ; ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ, ПРОВОДИМЫЕ В ЦЕЛЯХ ИЗЫСКАНИЯ ПРИНЦИПОВ И ПУТЕЙ СОЗДАНИЯ НОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ И МАТЕРИАЛОВ, ОБОСНОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК, ОПРЕДЕЛЕНИЯ УСЛОВИЙ ПРИМЕНЕНИЯ, ЭКСПЛУАТАЦИИ И РЕМОНТА; АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ИССЛЕДУЕМОГО ВОПРОСА, ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАПРАВЛЕНИЯ И МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЙ; ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧНОСТИ КОНСТРУКЦИЙ, РАЗРАБАТЫВАЕМЫХ НА ЭТАПЕ ОКР И НА ЭТАПЕ ВЫПУСКА РАБОЧЕЙ ДОКУМЕНТАЦИИ.</p> <p>Знания: основы системного подхода, используемого при создании математических моделей; методы построения математических моделей функционирования элементов ракетной техники и технологического оборудования их изготовления, а также эксплуатации наземного оборудования ракет; способы проведения математического моделирования с использованием вычислительной техники; средства реализации и анализа математических моделей.</p> <p>Умения: составлять математические модели функционирования элементов ракетной техники и технологии их создания; осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации для математического моделирования процессов создания и эксплуатации ракет; применять приемы, способы и методы анализа с помощью математического моделирования функционирования элементов ракетной техники; применять в математическом моделировании численные методы поиска наилучших значений эксплуатационных характеристик элементов ракетной техники.</p> <p>Навыки: использования математических методов анализа и моделирования устройств, узлов, процессов, происходящих в элементах и агрегатах ракетной техники; использования инструмента быстрого и эффективного получения информации, необходимой для принятия решений при проектировании, производстве и эксплуатации элементов ракетной техники; создания математических моделей и их программных реализаций, необходимых для проведения математического моделирования; способами создания и проведения имитационного моделирования процессов, связанных с ракетной техникой.</p> <p>Лекции (основные темы): Роль математического моделирования в технике. Математическая модель. Математические модели простейших типовых элементов и их систем. Алгоритмизация математических моделей. Численные методы при построении математических моделей. Средства моделирования систем. Исследование объектов ракетной техники с помощью моделирования. Основы теории критических ситуаций. Моделирование критических ситуаций в элементах ракетной техники.</p> <p>Практические занятия: Методики создания математических моделей по данным испытаний и экспериментов: статистическими методами, методами аппроксимации, интерполяции и экстраполяции, построения математических моделей по физическим законам: механики, термодинамики, теории горения, ракетных двигателей, внешней баллистики. Создание математических моделей с логическими элементами в форме алгоритмов и программ. Математические пакеты. Использование сеточных методов при численном решении дифференциальных уравнений: обыкновенных, в частных производных. Исследование методом компьютерного моделирования: процесса эксплуатации транспортно-пускового контейнера ракеты; процессов технической эксплуатации по назначению воспламенительных устройств РДТТ; технологических процессов изготовления элементов ракетной техники; процесса работы механосборочного цеха ракетного производства.</p> <p>Анализ объектов ракетной техники с точки зрения возникновения критических ситуаций: твердотопливный ракетный двигатель, устройства разделения частей ракеты. Исследование критических ситуаций: выявление критической ситуации при эксплуатации транспортно-пускового контейнера; определение действительных гарантийных сроков хранения воспламенительных устройств РДТТ; управление развитием критических ситуаций головных частей ракеты.</p> <p>Лабораторные занятия: Методики построения математических моделей по данным испытаний и экспериментов. Методики построения математических моделей по физическим законам. Математические модели с логическими элементами. Использование сеточных методов при численном решении дифференциальных уравнений. Исследование методом компьютерного моделирования. Исследование критических ситуаций.</p>					
Основная литература	1. Зарубин В.С. Математическое моделирование в технике. – М.: изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2003. – 496с. 2. Уразбахтин Ф.А., Уразбахтина А.Ю.Ю. Хмелева А.В. Критические ситуации при производстве и технической эксплуатации транспортно-пусковых контейнеров ракет. – М.-Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2009. -408с. 3. Уразбахтин Ф.А., Уразбахтина А.Ю., Репко А.В. Динамика критических ситуаций в алмазном шлифовании. – Ижевск: изд-во ИжТ У, 2005. -176с. 4. Управление жизненным циклом продукции/ А.Ф.Колчин, А.Ф.Стрекалов, М.В.Овсянников, С.В.Сумароков. – М.: Анахарсис, 2002. -304с.					
Технические средства	стандартно оборудованная лекционная аудитория, компьютерный класс					
Компетенции	Приобретаются студентами при освоении модуля					
Общекультурные	-					
Профессиональные	ОПК-3. Способность анализировать политические и социально-экономические проблемы, готовность использовать методы гуманитарных и социально-экономических дисциплин (модулей) в профессиональной деятельности; понимание значения охраны окружающей среды и рационального природопользования; ПК-2. Способность анализировать состояние и перспективы развития как ракетной и ракетно-космической техники в целом, так и ее отдельных направлений, создавать математические модели функционирования объектов ракетной и ракетно-космической техники; ПК-4. Способность проводить техническое проектирование изделий ракетной и ракетно-космической техники с использованием твердотельного компьютерного моделирования в соответствии с единой системой конструкторской документации и на базе современных программных комплексов; ПК-8. Способность проводить математическое моделирование разрабатываемого изделия и его подсистем с использованием методов системного подхода и современных программных продуктов для прогнозирования поведения, оптимизации и изучения функционирования изделия в целом, а также его подсистем с учетом используемых материалов, ожидаемых рисков и возможных отказов; ПК-9. Способность самостоятельно разрабатывать, с помощью алгоритмических языков, программы для исследования процессов, описанных математическими моделями.					
Зачетных единиц	3	Форма проведения занятий	Лекции	Практические занятия	ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ	Самостоятельная работа
		Всего часов	16	16	16	60

Виды контроля	Диф.зач /зач/ экз	КП/КР	Условие зачета дисциплины	Получение оценки «зачтено»	Форма проведения самостоятельной работы	Подготовка к лекциям и практическим занятиям, к зачету
формы	зачет	нет				
Перечень модулей, знание которых необходимо для изучения модуля			Математический анализ, Обыкновенные дифференциальные уравнения, Теория вероятности и математическая статистика, Программирование на языках высокого уровня, Информационные технологии, Теоретическая механика, Теория поиска и принятия решений, Двигательные установки и энергосистемы, Расчет на прочность и жесткость элементов ракеты, Баллистика ракет, Основы устройства ракет, Производственная надежность и гарантийные обязательства, Введение в специальную технику.			