

Название дисциплины		Математические модели функционирования ракетно-космических систем и комплексов				
Номер		Академический год			семестр	9
кафедра	Программа	24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов» (уровень специалитета), специализация «Ракеты с ракетными двигателями твердого топлива»				
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, 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 и использования по назначению воспламенительных устройств РДТТ; технологических процессов изготовления элементов ракетной техники; процесса работы механосборочного цеха ракетного производства. 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	<p>1. Уразбахтин Ф.А., Уразбахтина А.Ю., Хмелева А.В. Критические ситуации при производстве и технической эксплуатации транспортно-пусковых контейнеров ракет. – М.-Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2009. – 408с. 2. Уразбахтин Ф.А., Уразбахтина А.Ю., Репко А.В. Динамика критических ситуаций в алмазном шлифовании. – Ижевск: изд-во ИжГТУ, 2005. – 176с. 3. Моделирование систем и комплексов [Электронный ресурс]: учебное пособие / С. Е. Душин, А. В. Красов, Ю. В. Литвинов. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Университет ИТМО, 2010. — 177 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/68669.html. 4. Потапов В. И. Математические модели динамических технических объектов конфликтных ситуаций [Электронный ресурс]: монография. — Электрон. текстовые данные. — Омск: Омский государственный технический университет, 2017. — 124 с. — 978-5-8149-2545-9. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/78441.html</p>					
Технические средства	стандартно оборудованная лекционная аудитория, компьютерный класс					
Компетенции	Приобретаются студентами при освоении модуля					
Общекультурные	-					
Профессиональные	<p>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.</p>					
Зачетных единиц	3	Форма проведения занятий	Лекции	Практические занятия	ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ	Самостоятельная работа
			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	зач.	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.
--	--

