

Название дисциплины	Теоретическая механика			
Номер		Академический год		семестр
кафедра		Программа	24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно–космических комплексов» (уровень специалитета), специализация «Ракеты с ракетными двигателями твердого топлива»	
Составитель	Уразбахтин Ф.А., д.т.н., профессор			
Цели и задачи дисциплины, основные темы	<p>Цели: является получение обучающимся фундаментальных знаний области механики движения и взаимодействия твердых тел, формирование научного инженерного мышления, а также воспитание научного подхода к постановке и решению прикладных задач и общей технической культуры будущего инженера.</p> <p>Задачи: формирование у студентов знаний, умений, навыков и компетенций в области оценки исторического пути развития ракетостроения; изучить широкий круг природных процессов, связанных с механическим движением материальных объектов и лежащих в основе работы различных механизмов; усвоить основные физические законы движения и равновесия твердых тел, а также понятия, принципы, теоремы теоретической механики; раскрыть роль фундаментальных принципов и методов теоретической механики; научить использовать современный математический аппарат для решения конкретных задач динамики, статики и кинематики; раскрыть роль теоретической механики как базы инженерного образования; закрепить знания, полученные при изучении векторной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, элементов тензорного анализа и других дисциплин математического направления.</p> <p>Знания: основные понятия, физические законы, принципы механического движения и твердых тел; основные законы движения и равновесия твердых тел, материальной точки и механической системы; место теоретической механики среди естественных наук.</p> <p>Умения: анализировать и объяснять механические явления, исходя из физических законов и теорем механики; видеть в каждой механической системе ее расчетную модель; математически формализовать механические процессы, составлять и решать задачи по определению основных физических параметров; решать инженерные задачи и осуществлять проектирование новых машин и конструкций.</p> <p>Навыки: применения основных законов и методов механики к решению прикладных задач; формулирования постановок инженерных задач, связанных с расчетом простейших конструкций и механизмов, в том узлов и агрегатов ракетной техники; применения методов анализа и исследования статики, кинематики и динамики точки, абсолютного твердого тела и механической системы; практического применения методов составления и решения конкретных инженерных задач, описывающих физические процессы.</p> <p>Лекции (основные темы): Основные понятия, определения и аксиомы статики твердого тела. Сходящиеся силы и пары сил. Преобразование и равновесие произвольной пространственной системы сил. Частные случаи системы сил. Центр параллельных сил и центр тяжести. Трение твердых тел. Основные определения кинематики точки. Кинематика точки в криволинейных координатах. Простейшие движения твердого тела. Плоскопараллельное движение твердого тела. Сложное движение точки. Вращение твердого тела вокруг неподвижной точки и общий случай движения. Теорема о сложении ускорений для точки в общем случае. Кинематика сложных движений твердого тела. Основные положения динамики. Задачи и уравнения динамики материальной точки. Способы интегрирования дифференциального уравнения прямолинейного движения материальной точки. Колебательные движения материальной точки. Механическая система и ее характеристики. Теорема о движении центра масс. Теорема об изменении количества движения. Теорема об изменении кинетического момента. Теорема об изменении кинетической энергии. Принцип Даламбера и метод кинестатики. Принцип возможных перемещений. Принцип Даламбера-Лагранжа и общее уравнение динамики. Уравнения движения механической системы в обобщенных координатах. Динамика твердого тела, имеющего одну неподвижную точку. Основы теории удара Основы теории гироскопа. Элементы космонавтики. Движение точки переменной массы</p> <p>Практические занятия: Связи и их реакции. Понятие связи. Виды связей, их реакции. Разложение силы на составляющие, параллельные декартовым осям. Моменты сил: Момент силы относительно декартовых осей. Момент силы относительно центра. Равновесие тела под действием плоской произвольной системы сил: геометрические и аналитические условия равновесия произвольной плоской системы сил. Различные формы уравнений равновесия. Особенности рассмотрения равновесия системы тел под действием произвольной системы сил. Равновесие плоских ферм аналитическим и графическим методами. Определение усилий в стержнях ферм способом вырезания узлов и способом Риттера. Определение центра тяжести твердого тела: Методы определения центров тяжести твердого тела. Формулы, используемые для определения координат центра тяжести некоторых тел простейшей формы. Равновесие тела и системы тел под действием произвольной системы сил с учетом трения: реакция шероховатой поверхности. Трение сцепления и трение качения. Равновесие тела и системы тел с учетом трения. Кинематика точки: Три способа задания движения точки. Определение траектории, скорости и ускорения точки при векторном и естественном способах задания движения. Поступательное и вращательное движение твердого тела. Уравнения движения, скорости и ускорения точек тела при его поступательном и вращательном движениях. Сложное движение точки: Относительное, переносное и абсолютное движение точки. Подвижная и неподвижная системы отсчета. Определение составляющих скоростей точки. Определение ускорения точки и его составляющих (переносного, относительного и ускорения Кориолиса). Поступательное и вращательное движение твердого тела. Сложение движений. Сложение мгновенных поступательных и вращательных движений твердого тела. Кинематические уравнения Эйлера. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Способы решения основных задач динамики точки. Малые колебания с одной степенью свобод. Теорема о движении центра масс. Количество движения точки и механической системы. Задачи об изменении кинетической энергии материальной точки и механической системы. Принцип Даламбера. Принцип возможных</p>			

	<p>перемещений. Уравнения Лагранжа 2 рода. Динамика твердого тела, имеющего одну неподвижную точку: Движение точки переменной массы: Лабораторные занятия: Сферическое движение точки: Векторы угловой скорости и углового ускорения. Мгновенная ось вращения. Определение скоростей и ускорений точек твердого тела. Плоскопараллельное движение точки: Кинематический анализ плоского механизма. Определение кинематических характеристик многозвенного механизма. Плоское движение твердого тела: Разложение плоского движения на поступательное и вращательное. Определение скоростей точек тела с помощью теоремы сложения скоростей, мгновенного центра скоростей и теоремы о проекциях скоростей точек тела на прямую, проходящую через эти точки. Общий случай движения: Сферическое движение твердого тела. Определение кинематических характеристик движения твердого тела и его точек по уравнениям Эйлера. Динамика абсолютного движения материальной точки. Кинетический момент механической системы. Удар. Основы теории гироскопа.</p>					
Основная литература	<p>1. Теоретическая механика. Статика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Т.В. Игнатьева, Д.А. Игнатьев. - Электрон. текстовые данные. - Саратов: Вузовское образование, 2018. -101 с. Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/72539.html (по паролю). 2. Красюк А.М. Теоретическая механика. Конспект лекций [Электронный ресурс]: учебное пособие. – Электрон. текстовые данные. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2009. -138с. Режим доступа (по паролю): HTTP://WWW.IPRBOOKSHOP.RU/45438.HTML. 3. Красюк А.М. Теоретическая механика. Сборник заданий [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Электрон. текстовые данные. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2010. -92с. Режим доступа (по паролю): http://www.iprbookshop.ru/45439.html. 4. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике: Учебное пособие для техн. вузов /Под общ. ред. А.А. Яблонского. -М.: Интеграл-Пресс, 2008.-382с.</p>					
Технические средства	стандартно оборудованная лекционная аудитория, компьютерный класс					
Компетенции	Приобретаются студентами при освоении модуля					
Общекультурные	-					
Профессиональные	<p>ОПК-1. Понимание целей и задач инженерной деятельности в современной науке и производстве, сущности профессии инженера как обязанности служить обществу и профессии, следуя кодексу профессионального поведения.</p> <p>ОПК-2. Понимание роли математических и естественнонаучных наук и способность к приобретению новых математических и естественнонаучных знаний, с использованием современных образовательных и информационных технологий, способность использовать в профессиональной деятельности знания и методы, полученные при изучении математических и естественнонаучных дисциплин (модулей).</p> <p>ОПК-3. Способность анализировать политические и социально-экономические проблемы, готовность использовать методы гуманитарных и социально-экономических дисциплин (модулей) в профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-6. Готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности.</p>					
Зачетных единиц	9	Форма проведения занятий	Лекции	Практические занятия	ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ	Самостоятельная работа
		Всего часов: 2 сем	32	16	16	80
		3 сем.	32	32	16	100
Виды контроля	Диф.зач /зач/ экз	КП/КР	Условие зачета дисциплины	Получение оценки	Форма проведения самостоятельной работы	Подготовка к лекциям и практическим занятиям, к экзаменам
формы 2с.	Э	нет		3,4,5		
3с.	Э	нет		3,4,5		
Перечень дисциплин, знание которых необходимо для изучения дисциплины			Физика, алгебра и начала анализа, геометрия (среднее (полное) общее образование), обыкновенные дифференциальные уравнения, инженерная графика.			