

Аннотация рабочей программы дисциплины
15.02.07 «Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)».

1 семестр

1. Цели и задачи изучения дисциплины «Техническая механика»

Целями дисциплины являются изучение тех общих законов, которым подчиняются движение и равновесие материальных тел и возникающие при этом взаимодействия между телами; овладение основными алгоритмами исследования равновесия и движения механических систем, освоение принципов и методов расчётов на прочность, жёсткость и устойчивость, а также методов расчёта и проектирования типовых деталей машин и механизмов.

Изучение курса «Технической механики» способствует расширению научного кругозора и повышению общей культуры будущего специалиста, развитию его мышления и становлению его мировоззрения. Задачами курса являются:

- ознакомление студентов с историей и логикой развития теоретической механики;
- изучение механической компоненты современной естественнонаучной картины мира, понятий и законов теоретической механики;
- овладение важнейшими методами решения научно-технических задач в области механики, основными алгоритмами математического моделирования механических явлений;
- формирование устойчивых навыков по применению фундаментальных положений теоретической механики при научном анализе ситуаций, с которыми выпускнику приходится сталкиваться в ходе создания новой техники и новых технологий;
- освоение принципов и методов расчетов на прочность, жесткость и устойчивость;
- освоение методов расчета и проектирования типовых деталей машин и механизмов.

2. Место дисциплины «Техническая механика» в структуре ОО СПО

Дисциплина «Техническая механика» относится к циклу (разделу) ОО – техник.

Дисциплина «Техническая механика» относится к базовой (общепрофессиональной) части профессионального цикла и обеспечивает логическую связь, во-первых, между физикой и математикой, применяя математический аппарат к описанию и изучению физических явлений, и, во-вторых, между естественнонаучными дисциплинами и общетехническими и специальными дисциплинами.

«Техническая механика» - фундаментальная естественнонаучная дисциплина, лежащая в основе современной техники. Для успешного изучения дисциплины студенты должны быть знакомы с основными положениями высшей математики и физики. На материале механики базируются такие дисциплины, как «Гидрогазодинамика», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Надежность технических систем и техногенный риск», «Автоматизация производственных процессов» и др. Сюда следует отнести и большое число специальных инженерных дисциплин, предметом которых служат: динамика и управление машинами и транспортными системами, методы расчёта, сооружения и эксплуатации высотных зданий, мостов, тоннелей, плотин, гидромелиоративных сооружений, трубопроводного транспорта.

Развитие естествознания на современном этапе привело к окончательному оформлению механики в качестве самостоятельной науки, отличающейся и предметом

своего исследования, и кругом решаемых задач, и своей сложившейся методологией. Исторически механика стала первой из естественных наук, оформившейся в аксиоматизированную теорию, и до сих пор остаётся эталоном, по образу и подобию которого строятся другие естественные науки, достигшие этапа аксиоматизации.

В XX веке выявились пределы применимости классической механики, основанной на известных законах Ньютона. В то же время практика доказала, что в тех обширных пределах, где справедливы законы классической механики, она описывает механические явления с исключительной точностью. В настоящее время механика ориентирована не столько на открытие новых законов природы, сколько на запросы современной техники; в этих условиях значимость её не только не уменьшилась, но многократно выросла, поскольку неизмеримо расширился круг задач, на которые она способна дать ответ.

В силу этих причин механика способна обслуживать резко возросшие запросы техники. Высокоточное приборостроение, создание разнообразных энергетических, технологических и транспортных машин, систем автоматического управления, робототехнических и мехатронных систем – всё это невозможно без теоретической механики, и на этом стыке механики и техники возникает масса интереснейших задач.

Изучение технической механики даёт цельное представление о механическом компоненте современной естественнонаучной картины мира и весьма способствует формированию системы фундаментальных знаний. Именно наличие такой системы знаний позволяет будущему специалисту научно анализировать проблемы его профессиональной области (в том числе связанные с созданием новой техники и технологий), успешно решать разнообразные научно-технические задачи в теоретических и прикладных аспектах, самостоятельно – используя современные образовательные и информационные технологии – овладевать той новой информацией, с которой ему придётся столкнуться в производственной и научной деятельности.

Изучение теоретического и алгоритмического аппарата технической механики способствует развитию у будущих специалистов склонности и способности к творческому мышлению, выработке системного подхода к исследуемым явлениям, умения самостоятельно строить и анализировать математические модели различных систем.

В ходе изучения курса студент должен получить представление о предмете технической механики, возможностях её аппарата и границах применимости её моделей, а также о междисциплинарных связях технической механики с другими естественнонаучными, общепрофессиональными и специальными дисциплинами. Он должен приобрести навыки решения типовых задач по статике, кинематике и динамике, а также опыт компьютерного моделирования механических систем.

Значение курса теоретической механики в системе среднего образования определено ролью науки в жизни современного общества. Чрезвычайно велико гносеологическое значение учебной дисциплины «Техническая механика». Во-первых, как фундаментальные (пространство, время, тело, масса, сила), так и многие производственные (системы отсчёта, механическое движение, равновесие, работа, мощность, энергия) понятия механики имеют общенаучное значение. Во-вторых, студенты в ходе изучения технической механики знакомятся с научными методами познания, учатся собирать и формализовать информацию о механических системах с последующим созданием их механико-математических моделей, аргументировано – в плане логики и содержания – обосновывать свои рассуждения, целенаправленно выявлять причинно-следственные связи между явлениями, отличать научный подход к изучению

окружающего мира от антинаучного. Тем самым механика оказывается важнейшим звеном в формировании у студентов подлинно научного мировоззрения.

Именно в рамках технической механики студенты впервые получают возможность практически применить арсенал математических и физических понятий к исследованию реальных систем, осваивают важнейшие алгоритмы такого исследования. С учётом всех этих обстоятельств (а также характерного для аппарата механики сочетания непосредственной наглядности и логической стройности) дисциплина «Механика» играет среди дисциплин отечественной высшей технической школы уникальную дидактическую роль.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Техническая механика»

В результате освоения дисциплины студент должен:

Демонстрировать и применять на практике базовые знания, методы и алгоритмы исследования, усвоенные в ходе её изучения; имеющуюся информацию механического характера о природных объектах и технических системах с целью последующего создания соответствующих математических моделей, динамических процессов и явлений; знания о механической компоненте современной естественнонаучной картины мира для понимания процессов и явлений, происходящих в природе и техносфере.

Знать – на соответствующем уровне – предметное содержание всех изучаемых в вузе разделов теоретической механики, её основные понятия и законы, понимание их значимости как теоретического фундамента современной техники и технологий.

Уметь самостоятельно строить и исследовать математические и механические модели технических систем, квалифицированно применяя при этом аналитические и численные методы исследования и используя возможности современных компьютеров и информационных технологий; находить рациональный подход к решению механических проблем повышенной сложности, в том числе требующих оригинальных подходов; читать и анализировать учебную и научную литературу по математике, информатике и теоретической механике.

Владеть основывающимися на законах механики методами и алгоритмами исследования равновесия и движения материальной точки, твёрдого тела и механической системы, математической и естественнонаучной культурой.

Выпускник должен обладать следующими компетенциями:

Профессиональными компетенциями (ПК):

- способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач (ПК-17);

4. Содержание учебно-образовательных модулей

1. СТАТИКА

1.1 Введение. Предмет теоретической механики. Исторические этапы развития механики. Основные понятия. Аксиомы статики. Связи и реакции связей. Система сходящихся сил. Определение равнодействующей системы сходящихся сил. Условия равновесия.

1.2 Момент силы относительно точки. Понятие о паре сил. Момент пары сил. Свойство пар сил. Сложение пар сил.

1.3 Система сил произвольно расположенных на плоскости. Приведение сил к центру. Главный вектор и главный момент. Уравнения равновесия произвольной плоской системы сил. Теорема Вариньона. Распределенные силы.

1.4 Центр тяжести тела. Способы нахождения центра тяжести.

2. КИНЕМАТИКА

2.1 Кинематика точки. Способы задания движения. Уравнения траектории точки. Определение скорости и ускорения точки при разных способах задания движения.

2.2 Поступательное движение твердого тела. Вращение тела вокруг неподвижной оси. Уравнения вращения. Угловая скорость и угловое ускорение тела. Скорость и ускорение тела при вращении тела вокруг неподвижной оси.

3. ДИНАМИКА

3.1 Динамика точки. Основные понятия и определения. Законы механики. Две основные задачи динамики.

3.2 Работа силы. Работа постоянной силы. Работа сил тяжести и упругости. Работа силы, приложенной к вращающемуся телу. Мощность силы.

3.3 Кинетическая энергия системы. Вычисление кинетической энергии твердого тела при различных случаях его движения. Теорема об изменении кинетической энергии материальной системы.

4. СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ

4.1 Основные задачи сопротивления материалов. Деформации упругие и пластические. Основные гипотезы и допущения. Классификация нагрузок и элементов конструкции. Силы внешние и внутренние. Напряжение полное, нормальное, касательное.

4.2 Внутренние силовые факторы при растяжении и сжатии. Эпюры продольных сил. Нормальное напряжение. Эпюры нормальных напряжений. Продольные и поперечные деформации. Закон Гука. Коэффициент Пуассона. Определение осевых перемещений поперечных сечений бруса. Испытания материалов на растяжение и сжатие при статическом нагружении. Механические характеристики материалов. Напряжения предельные, допускаемые и расчетные. Коэффициент запаса прочности. Условие прочности, расчеты на прочность. Статически неопределимые системы.

4.3 Срез, основные расчетные предпосылки, расчетные формулы, условие прочности. Допускаемые напряжения. Примеры расчетов.

4.4 Статические моменты сечений. Осевые, центробежные и полярные моменты инерции. Главные оси и главные центральные моменты инерции. Осевые моменты инерции простейших сечений. Определение главных центральных моментов инерции составных сечений, имеющих ось симметрии.

4.5 Кручение. Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Модуль сдвига. Внутренние силовые факторы при кручении. Эпюры крутящих моментов. Кручение бруса круглого поперечного сечения. Расчеты на прочность и жесткость при кручении. Угол закручивания.

4.6 Изгиб. Основные понятия и определения. Классификация видов изгиба. Внутренние силовые факторы при прямом изгибе. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Нормальные напряжения при изгибе. Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределенной нагрузки. Расчеты на прочность при изгибе. Рациональные формы поперечных сечений балок из

пластичных и хрупких материалов. Понятие о касательных напряжениях при изгибе. Расчеты на жесткость.

4.7 Сочетание основных деформаций. Изгиб с растяжением или сжатием. Изгиб и кручение. Гипотезы прочности. Напряженное состояние в точке упругого тела. Главные напряжения. Максимальные касательные напряжения. Виды напряженных состояний. Упрощенное плоское напряженное состояние. Назначение гипотез прочности. Эквивалентное напряжение. Расчет бруса круглого поперечного сечения при сочетании основных деформаций.

4.8 Соппротивление усталости. Циклы напряжений. Усталостное разрушение, его причины и характер. Кривая усталости, предел выносливости. Факторы, влияющие на величину предела выносливости.

4.9 Прочность при динамических нагрузках. Понятие о динамических нагрузках. Силы инерции при расчете на прочность.

Разработчик, асс. каф. ТМС _____ *Кириллов* _____ А.В. Кириллов

Заведующий кафедрой ТМС _____ *Морозов* _____ В.В. Морозов

Директор ИМиАТ _____ *Елкин* _____ А.И. Елкин

Директор КИП _____ *Корогодов* _____ Ю.Д.Корогодов



Дата: 31.08.2012
Печать института (факультета)