

Аннотация дисциплины Б.1.1.18 Дисциплина. Механика

Дисциплина "Механика" изучается обучающимися по основной профессиональной образовательной программе "Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки" направления подготовки "21.03.01 Нефтегазовое дело".

Дисциплина изучается в 3, 4 семестре. Общая трудоемкость дисциплины составляет 216/6 часов/з.ед. Самостоятельная работа заключается в выполнении работ, указанных в разделе 4.

В ходе изучения дисциплины осуществляется текущий контроль в форме технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической карты дисциплины, размещенной на электронном курсе, а также промежуточный контроль в форме зачет, экзамен.

Целью изучения дисциплины является формирование следующих компетенций:

1. ПК-4 Способность проводить прикладные научные исследования по проблемам нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности
2. ПК-6 Способность выполнять работы по проектированию технологических процессов нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности

В ходе изучения дисциплины последовательно рассматриваются темы:

1. Введение в курс «Теоретическая механика». Основные понятия статики. Аксиомы статики. Основные типы связей и реакции связей.
2. Произвольная плоская система сил (ППСС). Пара сил. Момент пары сил. Свойства пары сил. Сложение пар сил. Лемма о параллельном переносе силы. Основная теорема статики. Условия равновесия ППСС. Распределенная сила (нагрузка).
3. Пространственная система сил. Момент силы относительно оси. Основная теорема статики. Главный вектор и главный момент данной системы сил. Условия (уравнения) равновесия произвольной пространственной системы сил.
4. Система параллельных сил. Сложение параллельных сил. Центр параллельных сил. Центр тяжести тела (объема, площади, линии). Статические моменты площади сечения.
5. Кинематика точки. Основные понятия. Способы описания движения точки (векторный, координатный и естественный). Скорость точки. Ускорение точки.
6. Динамика материальной точки (МТ). Основные понятия. Основные задачи динамики МТ. Дифференциальные уравнения движения МТ. Основные динамические величины (количество движения МТ, кинетическая энергия МТ, импульс силы, элементарная работа силы, мощность и др.).
7. Лекция. Основные понятия курса «Сопротивление материалов». Реальный объект и расчетная схема. Схематизация по форме изучаемых объектов. Основные гипотезы о свойствах материала. Схематизация внешних нагрузок. Принципы курса «Сопротивление материалов».
8. Метод сечений. Внутренние силовые факторы (ВСФ). Понятие о напряжении. Напряжение полное, нормальное и касательное. Перемещения и деформации (линейные, угловые).
9. Растяжение и сжатие прямого стержня. Гипотеза плоских сечений. Внутренние силы и напряжения в поперечном сечении стержня при растяжении и сжатии. Перемещения и деформации. Закон Гука. Модуль упругости. Коэффициент Пуассона.
10. Методы расчета строительных конструкций. Метод допускаемых напряжений. Предельное и допускаемое напряжения. Коэффициент запаса прочности. Условия прочности. Условие жесткости. Расчеты на прочность и жесткость при растяжении и сжатии (типы задач).

11. Сдвиг. Чистый сдвиг. Закон парности касательных напряжений. Закон Гука при чистом сдвиге. Модуль сдвига. Кручение стержня круглого поперечного сечения. Полярный момент инерции и полярный момент сопротивления круга и кольца. Гипотезы. Вывод формулы для определения касательного напряжения. Максимальные касательные напряжения.
12. Плоский изгиб стержня. Внутренние силовые факторы. Правило знаков. Дифференциальные зависимости между внутренними силовыми факторами и интенсивностью внешней распределенной нагрузки при плоском поперечном изгибе.
13. Чистый изгиб. Основные гипотезы. Формула для определения нормального напряжения в поперечном сечении балки. Жесткость поперечного сечения стержня на изгиб. Линейные и угловые перемещения при плоском поперечном изгибе балки.
14. Дифференциальное уравнение упругой линии балки. Определение перемещений методом интегрирования дифференциального уравнения упругой линии балки. Обобщенная сила и обобщенное перемещение. Работа внешних сил. Потенциальная энергия деформации стержня в общем случае его нагружения. Теорема Кастильяно. Интегралы Максвелла-Мора.
15. Напряжённое состояние в точке. Тензор напряжения. Главные площадки и главные напряжения. Инварианты напряженного состояния. Классификация напряженных состояний. Деформированное состояние в точке. Тензор деформаций. Главные оси и главные деформации. Объёмная деформация. Обобщённый закон Гука для изотропного тела. Потенциальная энергия изменения объёма и изменения формы.
16. Прочность при сложном напряженном состоянии. Теории (критерии) прочности.
17. Устойчивость упругих систем. Понятие потери устойчивости. Критическая сила. Устойчивость центрально сжатых стержней. Задача Эйлера.
18. Прочность материалов при циклически меняющихся напряжениях. Характеристики стационарного цикла. Механизм усталостного разрушения. Кривая усталости и предел выносливости. Факторы, влияющие на усталостную прочность материала: концентрация напряжений, размеры деталей и качество обработки поверхности. Коэффициенты запаса выносливости. Оценка усталостной прочности при нестационарном циклическом нагружении.

Основными стратегическими образовательными технологиями являются: исследовательские, лекционные занятия, практические и лабораторные занятия, процедуры самообучения, тренинговые.

В рамках указанных технологий применяются тактические образовательные технологии: задания, информационные, классическая лекция.