

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального
государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

КОЛЛЕДЖ ЭНЕРГЕТИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины**

«Техническая механика»
(наименование дисциплины)

**по специальности среднего профессионального образования
«13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и
электромеханического оборудования (по отраслям)»**
(код, наименование специальности)

Форма обучения
очная

Квалификация
техник

Программу составил(и):

преподаватель техникума, Краснолудский Николай Викторович

Рабочая программа дисциплины

Техническая механика

разработана и составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования и Федеральным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности «13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)».

Рабочая программа рассмотрена и одобрена цикловой методической комиссией

Протокол № _____ от «_____» _____ 20__ г.

Председатель цикловой методической комиссии

Кудашева Ирина Олеговна

Цель освоения дисциплины

Целью дисциплины «Техническая механика» является формирование у студентов знаний в областях теории механизмов и машин, сопротивления материалов и основ конструирования деталей машин.

Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Техническая механика» включена в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ОК-01 - Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	З-ОК-01. Знать: основы технической механики; виды механизмов, их кинематические и динамические характеристики. У-ОК-01. Уметь: определять механические напряжения в элементах конструкции; производить расчеты механических передач и простейших сборочных единиц. В-ОК-01. Владеть: методикой рационального выбора формы поперечного сечения.
ОК-02 - Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	З-ОК-02. Знать: методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации; основы расчетов механических передач и простейших сборочных единиц общего назначения. У-ОК-02. Уметь: читать кинематические схемы. В-ОК-02. Владеть: методикой расчета различных деталей машин на прочность.

Структура и содержание учебной дисциплины

Содержание лекционного курса

Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Всего часов	Литература
1	2	3
Раздел 1. Теоретическая механика (статика, кинематика, динамика)		
Тема 1.1. Введение 1.Содержание технической механики, ее роль и значение в технике. 2.Материя и движение. Механическое движение. 3.Основные разделы теоретической механики: статика, кинематика, динамика, сопротивление материалов, детали машин. Роль учебной дисциплины в профессиональной подготовке.	2	[1-2], [6]
Тема 1.2. Основные понятия и аксиомы статики 1.Основные понятия и аксиомы статики. Материальная точка и абсолютно твердое тело. Сила: её модуль, направление и точка приложения, линия действия силы, система сил, эквивалентные системы сил. Равнодействующая и уравнивающая силы. 2. Связи и реакции связей. Определение направления реакций связей основных типов.	2	[1-2]
Тема 1.3. Плоская система сходящихся сил 1.Система сходящихся сил. Способы сложения двух сил. Разложение на две составляющие. Определение равнодействующей системы сил геометрическим способом. Силовой многоугольник. 2.Условия равновесия в векторной форме. Проекция силы на ось, правило знаков. Проекции силы на две взаимно перпендикулярные оси. Аналитическое определение равнодействующей. Условие равновесия в аналитической и геометрической формах. Рациональный выбор	2	[1-2]

координатных осей.		
Тема 1.4. Пара сил 1.Пара сил. Вращающее действие пары сил на тело. Пары сил, момент пары сил; знак момента. Теорема об эквивалентности пар. Возможность переноса пары в плоскости её действия. Сложение пар. Условие равновесия пар сил, лежащих в одной плоскости.	2	[1-2], [4-5]
Тема 1.5. Плоская система произвольно расположенных сил. 1.Момент силы относительно точки. Приведение силы к данной точке (центру). Приведение плоской системы сил к данной точке. Главный вектор и главный момент плоской произвольной системы сил. Теорема Вариньона. Применение теоремы Вариньона к определению равнодействующей параллельных сил, направленных в одну и противоположные стороны. 2. Уравнения равновесия плоской системы сил (три вида). Уравнения равновесия плоской системы параллельных сил (два вида). Балочные системы; классификация нагрузок и видов опор. Связи с трением. Уравнения равновесия плоской системы сил (три вида). Уравнения равновесия плоской системы параллельных сил (два вида). Балочные системы; классификация нагрузок и видов опор. Связи с трением. 3. Трение, его виды, роль трения в технике. Трение скольжения. Сила трения. Угол трения. Коэффициент трения скольжения. Особенности трения качения. Коэффициент трения качения, единицы измерения. Трение, его виды, роль трения в технике. Трение скольжения. Сила трения. Угол трения. Коэффициент трения скольжения. Особенности трения качения. Коэффициент трения качения, единицы измерения.	4	[1-2], [4-5]
Тема 1.6. Пространственная система сил. 1.Параллелепипед сил. Проекция силы на три взаимно перпендикулярные оси. Условия равновесия пространственной системы сходящихся сил. Момент силы относительно оси и его знак. 2.Понятие о главном векторе и главном моменте пространственной произвольной системы сил. Условия равновесия (без вывода).	2	[1-2]
Тема 1.7. Центр тяжести. 1.Сила тяжести, как равнодействующая вертикальных сил. Центр тяжести тела. Центр тяжести площади простых геометрических фигур. 2.Определение центра тяжести площади плоских составных фигур.	2	[1-2]
Тема 1.8. Основные понятия кинематики, кинематика материальной точки. 1.Основные понятия кинематики. Основные характеристики движения: траектория, путь, время, скорость, ускорение. Способы задания движения точки: естественный и координатный. 2.Средняя скорость и мгновенная скорость. Ускорение полное, нормальное и касательное. Частные случаи движения точки. Кинематические графики.	2	[1-2], [4-5]
Тема 1.9. Простейшие движения твердого тела. 1. Простейшие движения твердого тела. Поступательное движение. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. Частные случаи вращательного движения твёрдого тела.	1	[1-2], [4-5]
Тема 1.10. Основные понятия и аксиомы динамики, движение несвободной материальной точки. 1. Закон инерции. Основной закон динамики. Закон независимости действия сил. Закон действия и противодействия. Основные задачи динамики. 2.Свободная и несвободная материальные точки. Динамика материальной точки. Сила инерции при прямолинейном и криволинейном движениях. Принцип Даламбера. Понятие о неуравновешенных силах инерции и их влиянии на работу машин. Меры инертности тела при поступательном и вращательном движении. Определение моментов инерции вращающихся тел. Моменты инерции некоторых тел относительно оси вращения	2	[1-2], [4-5]

Тема 1.11. Трение. Работа и мощность. 1. Трение, его виды, роль трения в технике. Виды трения. Законы трения. Коэффициент трения. Условия и причины возникновения трения. Самоторможение механизмов. Влияние силы трения на работу механизмов. Антифрикционные материалы. 2. Работа постоянной силы. Работа силы тяжести. Мощность. Работа и мощность при поступательном и вращательном движении. Коэффициент полезного действия. Кинетическая и потенциальная энергия.	3	[1-2], [4-5]
Раздел 2. Прикладная механика		
Тема 2.1. Элементы кинематики механизмов. 1. Определение передаточного отношения различных механических передач. Кинематические схемы, элементы кинематических схем. Чтение кинематических схем. Определение передаточного отношения и КПД цепи последовательно соединённых передач. Понятие о приводе. Кинематический расчёт привода.	2	[1-2], [4-5]
Тема 2.2. Основные задачи структурного и кинематического исследования механизмов. 1. Сложное движение точки. Задачи и методы кинематического анализа механизмов. Планы положений механизмов. Определение скоростей и ускорений точек звеньев методом планов (планы скоростей и ускорений). Кинематические диаграммы. Определение сил и моментов сил (пар сил), действующих в механизме. Общие сведения о динамическом анализе многозвенного механизма.	2	[1-2], [4-5]
Раздел 3. Сопротивление материалов		
Тема 3.1. Основные задачи сопротивления материалов. 1. Основные задачи сопротивления материалов. Деформации упругие и пластические. Основные гипотезы и допущения. Классификация нагрузок и элементов конструкции. Силы внешние и внутренние. Метод сечений. Напряжения: полное, нормальное, касательное. Определение напряжений в конструкционных элементах.	2	[1-2], [4-5]
Тема 3.2. Растяжение и сжатие. 1. 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. 2. Испытания материалов на растяжение и сжатие при статическом нагружении. Диаграммы растяжения и сжатия пластичных и хрупких материалов. Механические характеристики материалов. 3. Напряжения предельные, допускаемые и расчетные. Коэффициент запаса прочности. Условие прочности, расчеты на прочность.	4	[1-2], [4-5]
Тема 3.3. Кручение. 1. Кручение. Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Модуль сдвига. Внутренние силовые факторы при кручении. Эпюры крутящих моментов. Кручение бруса круглого поперечного сечения. Основные гипотезы. Напряжения в поперечном сечении. Угол закручивания. Расчеты на прочность и жесткость при кручении. Рациональное расположение колес на валу. Выбор рационального сечения вала при кручении.	2	[1-2], [4-5]
Тема 3.4. Изгиб. 1. Изгиб. Основные понятия и определения. Классификация видов изгиба. Внутренние силовые факторы при прямом изгибе. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Нормальные напряжения при изгибе. 2. Расчеты на прочность при изгибе. Рациональные формы поперечных сечений балок из пластичных и хрупких материалов. 3. Понятие о касательных напряжениях при изгибе. Линейные и угловые перемещения при изгибе, их определение. Расчеты на жесткость.	2	[1-2], [4-5]

Раздел 4. Детали машин		
Тема 4.1. Общие сведения о деталях машин. 1. Основные понятия: деталь, звено, кинематическая пара, цепь, механизм, машина, сборочная единица. Виды износа и деформаций деталей и узлов. Требования, предъявляемые к деталям машин. Критерии работоспособности и расчета деталей машин. Понятие о системе автоматизированного проектирования. Расчёт и проектирование деталей общего назначения. Кинематика механизмов. Виды движений и преобразующие движение механизмы.	2	[3]
Тема 4.2. Разъемные и неразъемные соединения. 1. Соединения деталей машин. Разъемные соединения: резьбовые, шпоночные, шлицевые. Преимущества и недостатки. Прессовые соединения с гарантированным натягом. Расчет на прочность соединения с натягом. 2. Неразъемные соединения: сварные, заклепочные, клеевые. Методы контроля качества неразъемных соединений. Защита от коррозии.	4	[3]
Тема 4.3. Передатки вращательного движения. Классификация передач. 1. Назначение и роль передач в машинах. Основные причины применения передач в машинах. Классификация механических передач. Виды передач: их устройство, назначение, преимущества, недостатки, условные обозначения на схемах. 2. Основные кинематические и силовые соотношения в передачах. Регулирование скорости передач. Многоступенчатые передачи.	4	[3]
Тема 4.4. Подшипники. 1. Общие сведения. Назначение и классификация подшипников. Подшипники скольжения. Виды разрушения, критерии работоспособности. Расчеты на износостойкость и теплостойкость. Подшипники качения. Классификация. Обозначение. 2. Особенности работы и причины выхода из строя. Подбор подшипников по динамической грузоподъемности. Смазывание и уплотнения. Основные типы смазочных устройств. Тема 4.5. Редукторы. 1. Общие сведения о редукторах. Типы, назначение и устройство редукторов. Их исполнение и компоновка. Назначение, основные параметры, достоинства и недостатки редукторов основных типов. Основные детали и узлы редукторов 2. Характер соединения основных сборочных единиц и деталей. Проведение разборочно-сборочных работ в соответствии с характером соединения деталей и сборочных единиц. Сборка конструкции из деталей по чертежам и схемам.	4	[3]

Перечень практических занятий

Тема практического занятия. Вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Всего часов	Литература
1	2	3
Тема 1. Определение опорных реакций в плоской произвольной системе сил (тема 1.5). 1. Момент силы относительно точки. 2. Уравнения равновесия полоской системы сил (три вида). 3. Алгоритм определения опорных реакций в плоской произвольной системе сил.	2	[1-2], [4-5]
Тема 2. Определение коэффициента трения скольжения на наклонной плоскости (тема 1.11). 1. Трение, его виды, роль трения в технике. Виды трения. 2. Влияние силы трения на работу механизмов. 3. Алгоритм определения коэффициента трения скольжения на наклонной	2	[1-2], [4-5]

плоскости		
Тема 3. Выбор электродвигателя и кинематический расчёт привода (тема 2.1). 1. Определение передаточного отношения различных механических передач. 2. Определение КПД цепи последовательно соединённых передач. 3. Кинематический расчёт привода.	2	[1-2], [4-5]
Тема 4. Расчеты на прочность при растяжении и сжатии (тема 3.2). 1. Закон Гука. Коэффициент Пуассона. Определение осевых перемещений поперечных сечений бруса 2. Испытания материалов на растяжение и сжатие при статическом нагружении. 3. Условие прочности, расчеты на прочность.	2	[1-2], [4-5]
Тема 5. Определение коэффициента трения в резьбовом соединении (тема 4.2). 1. Виды соединений деталей машин. Разъемные соединения 2. Неразъемные соединения. Достоинства и недостатки 3. Алгоритм расчета коэффициента трения в резьбовом соединении	2	[3]

Задания для самостоятельной работы студентов

Вопросы для самостоятельного изучения	Всего часов	Литература
1	2	3
Смоделируйте простейшую механическую систему привода конвейера (электродвигатель – муфта – редуктор – цепная передача – барабан). Опишите, какие виды нагрузок и деформаций испытывают основные элементы этой системы.	2	[1-5]
Почему при техническом обслуживании (ТО) электромеханического оборудования необходимо проводить вибродиагностику? Какие проблемы механической части (разбалансировка ротора, износ подшипников, misalignment валов) она помогает выявить?	2	[1-5]
Как неправильная центровка валов двигателя и насоса влияет на энергопотребление и срок службы оборудования?	2	[1-5]
Объясните, почему перетянутый ремень передачи или перегруженный конвейер могут привести к перегреву и выходу из строя электродвигателя даже при исправной его электрической части.	2	[1-5]
Составьте алгоритм действий техника при плановой замене подшипника качения на валу электродвигателя. На какие моменты (посадка, смазка, монтаж) необходимо обратить особое внимание для обеспечения долгого срока службы?	2	[1-5]

Учебно-методическое обеспечение дисциплины:

Основные источники:

1. Асадулина, Е. Ю. Техническая механика: сопротивление материалов : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Е. Ю. Асадулина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 265 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10536-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492317>

2. Гребенкин, В. З. Техническая механика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. З. Гребенкин, Р. П. Заднепровский, В. А. Летагин ; под редакцией В. З. Гребенкина, Р. П. Заднепровского. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 390 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10337-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495280>

3. Олофинская, В. П. Детали машин. Краткий курс, практические занятия и тестовые задания : учебное пособие / В.П. Олофинская. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ :

ИНФРА-М, 2021. — 232 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-91134-918-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1387033>

4. Олофинская, В. П. Техническая механика. Сборник тестовых заданий : учебное пособие / В.П. Олофинская. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 132 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-016753-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1892225>

5. Сафонова, Г. Г. Техническая механика : учебник / Г.Г. Сафонова, Т.Ю. Артюховская, Д.А. Ермаков. - Москва : ИНФРА-М, 2022. — 320 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-012916-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1845924>

Дополнительные источники:

6. Техэксперт: электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://cntd.ru/>

Материально-техническое обеспечение дисциплины:

<https://biti.mephi.ru/sveden/objects/>