

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Ухтинский государственный технический университет»
(УГТУ)

Индустриальный институт (СПО)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИИ (СПО)

Е. Г. Воскресенский
(подпись) (И. О. Фамилия)
«25» мая 2013 г.

Е. Г. Воскресенский
(подпись) (И. О. Фамилия)
«28» марта 2014 г.

Д. В. Полишвайко
(подпись) (И. О. Фамилия)
«23» августа 2014 г.

Д. В. Полишвайко
(подпись) (И. О. Фамилия)
«23» мая 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

| | |
|-----------------|---|
| Дисциплина: | Техническая механика |
| Индекс: | ОП.07 |
| Специальность: | 21.02.02 Бурение нефтяных и газовых скважин |
| Форма обучения: | очная |
| Курс (ы): | 2 |
| Семестр (ы): | 3,4 |

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 21.02.02 Бурение нефтяных и газовых скважин, утвержденного приказом Минобрнауки России от 15.09.2022 № 836

Разработчик И.А. Артеева, преподаватель ИИ (СПО).

| Рассмотрено на заседании | | | | | |
|---|----------------------|--------------------------|---|-------------------------|-----------------------------|
| предметно-цикловой комиссии | | | методического совета ИИ (СПО) | | |
| Дата, номер протокола | ФИО председателя ПЦК | Подпись председателя ПЦК | Дата, номер протокола | ФИО председателя совета | Подпись председателя совета |
| Протокол от <u>15.05.2023</u> № <u>07</u> | <u>Артеева И.И.</u> | <u>Артеева</u> | Протокол от <u>25.05.23</u> № <u>05</u> | <u>Чурилина И.В.</u> | <u>З</u> |
| Протокол от <u>26.03.2021</u> № <u>06</u> | <u>Артеева И.И.</u> | <u>Артеева</u> | Протокол от <u>29.05.24</u> № <u>05</u> | <u>Чурилина И.В.</u> | <u>З</u> |
| Протокол от <u>16.05.2025</u> № <u>08</u> | <u>Артеева И.И.</u> | <u>Артеева</u> | Протокол от <u>22.05.25</u> № <u>06</u> | <u>Рябева А.Н.</u> | <u>Ряб</u> |
| Протокол от № _____ | | | Протокол от № _____ | | |

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по ИМР ИИ (СПО)

Зам. директора по УР ИИ (СПО)

З

И. В. Чурилина

Ряб

А. Н. Рябева

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа является частью основной профессиональной образовательной программы СПО по специальности 21.02.02 Бурение нефтяных и газовых скважин.

Рабочая программа разработана на основе требований ФГОС СПО, с учетом получаемой специальности.

1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Техническая механика» относится к общепрофессиональному циклу профессиональной подготовки.

1.3. Планируемые результаты освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- виды движений и преобразующие движения механизмы;
- виды износа и деформаций деталей и узлов;
- виды передач; их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах;
- кинематику механизмов, соединения деталей машин, механические передачи, виды и устройство передач;
- методику расчета конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации;
- методику расчета на сжатие, срез и смятие;
- назначение и классификацию подшипников;
- характер соединения основных сборочных единиц и деталей;
- типы, назначение, устройство редукторов;
- трение, его виды, роль трения в технике;
- устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования.

Уметь:

- определять напряжения в конструктивных элементах;
- определять передаточное отношение;
- проводить расчет деталей и сборочных единиц общего назначения;
- проводить сборочно-разборочные работы в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц;
- производить расчеты на сжатие, срез и смятие;
- производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость;
- читать кинематические схемы.

Результатом освоения дисциплины должны быть сформированы компетенции:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 1.1. Выполнять комплекс работ по подготовке к бурению и по окончании бурения нефтяных и газовых скважин.

ПК 1.2. Выполнять комплекс работ по бурению, креплению, испытанию и освоению нефтяных и газовых скважин.

ПК 2.1. Выполнять комплекс подготовительных работ перед проведением капитального ремонта нефтяных и газовых скважин.

ПК 2.3 Выполнять комплекс работ по капитальному ремонту нефтяных и газовых скважин.

ПК 3.1 Осуществлять контроль работы агрегатов, систем, механизмов буровых установок эксплуатационного и глубокого разведочного бурения на нефть и газ

ПК 3.2 Производить техническое обслуживание агрегатов, систем, механизмов буровых установок эксплуатационного и глубокого разведочного бурения на нефть и газ.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

для очной формы обучения

| Вид учебной работы | Объем часов |
|---|-------------|
| Учебная деятельность (всего) | 174 |
| Учебные занятия обучающегося (всего) | 126 |
| в том числе: | |
| лекции | 74 |
| лабораторные занятия | 2 |
| практические занятия | 60 |
| Самостоятельная работа обучающегося (всего) | 16 |
| Консультация | 4 |
| Промежуточная аттестация в форме экзамена | 18 |

2.2. Тематический план и содержание дисциплины «Техническая механика»

для очной формы обучения

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся | Объем часов |
|---|---|-------------------|
| 3 семестр | | 32/28/-/10 |
| Раздел 1. Теоретическая механика | | |
| Тема 1.1 Статика. Основные понятия и аксиомы. | Содержание учебного материала | 2 |
| | Характеристика и содержание дисциплины «Техническая механика» и ее связь с другими дисциплинами, ее роль в области развития науки, техники и технологии. Механическое движение. Равновесие. Теоретическая механика и её разделы. Материальная точка. Абсолютно твердое тело. Сила. Система сил. Эквивалентные системы сил. | |
| Тема 1.2 Плоская система сходящихся сил | Содержание учебного материала | 2 |
| | Система сходящихся сил. Проекция силы на ось; правило знаков. Проекция силы на две взаимно перпендикулярные оси. Геометрическое сложение векторов. Способы определения равнодействующей. Геометрический способ определения равнодействующей. Геометрическое условие равновесия плоской системы сходящихся сил. Аналитический способ определения равнодействующей. Аналитическое условие равновесия плоской системы сходящихся сил (уравнения равновесия). | |
| | Практические занятия | 4 |
| | Практические занятия № 1 Определение равнодействующей для плоской системы сходящихся сил. | 2 |
| | Практическое занятие № 2 Определение реакций связей плоской системы сходящихся сил. | 2 |
| | Самостоятельная работа обучающихся. Построение силовых многоугольников, составление уравнений равновесия и формулирование вывода о равновесии заданной системы сходящихся сил. | 4 |
| Тема 1.3 Пара сил. Плоская система произвольно расположенных сил | Содержание учебного материала | 4 |
| | Пара сил. Вращающее действие пары сил на тело. Плечо пары сил, момент пары сил, правило знаков для момента. Свойства пар сил. Условие равновесия пар сил. Момент силы относительно точки. Приведение к точке плоской системы произвольно расположенных сил. Влияние точки приведения. Условие равновесия плоской системы произвольно расположенных сил (3 формы). | 2 |

| | | |
|---|--|---|
| | Балочные системы; классификация нагрузок и виды опор. Понятие о статически неопределимых системах. Связи с трением. Трение скольжения. Сила трения, угол трения, коэффициент трения. Особенности трения качения, коэффициент трения качения, его размерность. | 2 |
| | Практические занятия | 8 |
| | Практическое занятие №3 Определение реакций связей двухопорной балки. | 2 |
| | Практическое занятие №4 Определение усилий в балке с жестким защемлением. | 2 |
| | Практическое занятие №5 Определение реакций связей плоской рамы. | 2 |
| | Практическое занятие №6 Определение коэффициента трения скольжения. | 2 |
| | Самостоятельная работа обучающихся Определение реакции опор балок и уметь выполнять проверку правильности решения. | 4 |
| Тема 1.4 Пространственная система сил | Содержание учебного материала | 2 |
| | Параллелипипед сил. Проекция силы на три взаимно перпендикулярные оси. Условие равновесия пространственной системы сходящихся сил. Момент силы относительно оси. Понятие о главном моменте и главном векторе произвольной пространственной системы сил. Условие равновесия (шесть уравнений равновесия) | 2 |
| Тема 1.5 Центр тяжести | Содержание учебного материала | 2 |
| | Сила тяжести. Точка приложения силы тяжести. Центр тяжести однородных плоских фигур. Положение центра тяжести простейших фигур. Определение положения центра тяжести тонких пластинок или сечений, составленных из простых геометрических фигур и из стандартных профилей проката. | |
| | Практические занятия | 4 |
| | Практическое занятие №7 Определение центра тяжести сложных плоских фигур. | 2 |
| | Практическое занятие №8 Определение центра тяжести фигур, составленных из прокатного профиля. | 2 |
| Тема 1.6 Основные понятия кинематики Кинематика точки. | Содержание учебного материала | 2 |
| | Кинематика как наука о механическом движении, изучаемом с точки зрения геометрии. Основные понятия кинематики: механическое движение, траектория, путь, перемещение, время, скорость, ускорение. Способы задания движения точки. Скорость. Ускорение – полное, нормальное и касательное. Виды движения точки в зависимости от ускорения. | 2 |
| | Практические занятия | 2 |
| | Практическое занятие №9 Определение скорости и ускорения точки по заданным уравнениям движения. | 2 |
| | Содержание учебного материала | 2 |

| | | |
|--|--|---|
| Тема 1.7 Простейшее движение твердого тела | Поступательное движение твердого тела и его свойства. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. Угловая скорость, частота вращения. Угловое ускорение. Единицы измерения угловой скорости и частоты вращения; связь между ними. Единицы измерения углового ускорения. Виды вращательного движения в зависимости от углового ускорения. | 2 |
| | Самостоятельная работа обучающихся Решение задач на определение кинематических характеристик (путь, скорость, ускорение) при различных видах движения. | 2 |
| Тема 1.8. Основные понятия и аксиомы динамики. Метод кинетостатики. | Содержание учебного материала | |
| | Первая аксиома (принцип инерции). Вторая аксиома (основной закон динамики). Масса материальной точки (единицы измерения в Международной системе СИ). Зависимость между массой и силой тяжести. Третья аксиома (принцип независимости действия сил). Четвертая аксиома (принцип действия и противодействия). Сила инерции. Касательная и нормальная составляющие силы инерции. Принцип Даламбера. Метод кинетостатики. Уравнение кинетостатики. | 2 |
| Тема 1.9. Работа и мощность. Общие теоремы динамики. | Содержание учебного материала | |
| | Механическая работа; единица измерения в Международной системе СИ. Работа при поступательном и вращательном движении. Механическая мощность; единицы измерения в Международной системе СИ. Мощность при поступательном и вращательном движении. Понятие о механическом коэффициенте полезного действия (КПД). Понятие об импульсе силы, количестве движения и кинетической энергии точки. Теорема о количестве движения материальной точки. Теорема о кинетической энергии для материальной точки. Основы динамики системы материальных точек. Момент инерции тела. | 2 |
| Раздел 2. Сопротивление материалов | | |
| Тема 2.1 Основные положения. | Содержание учебного материала | 2 |
| | Основные задачи сопротивления материалов. Механические свойства материалов. Виды расчетов – на прочность, жесткость, выносливость, устойчивость, удар Основные гипотезы и допущения. Классификация нагрузок и элементов конструкций. Метод сечений. Виды внутренних силовых факторов (ВСФ), возникающих в поперечных сечениях бруса. Напряжение полное, нормальное и касательное. Допускаемое напряжение. Предельное напряжение. | |
| Тема 2.2. | Содержание учебного материала | 2 |

| | | |
|--|---|---|
| Растяжение и сжатие. | Продольные силы и их эпюры. Построение продольных сил. Напряжения при растяжении (сжатии) их эпюры. Продольные и поперечные деформации Закон Гука. Модуль продольной упругости материала. Механические испытания. Статические испытания на растяжение и сжатие. Механические свойства пластичных и хрупких материалов. Предельные и допустимые напряжения. Расчеты на прочность при растяжении (сжатии). | |
| | Практические занятия | 2 |
| | Практическое занятие №10 Расчет многоступенчатого бруса на растяжение-сжатие. | 2 |
| Тема 2.3 Кручение. | Содержание учебного материала | 2 |
| | Деформации при кручении. ВСФ при кручении. Построение эпюр крутящих моментов. Напряжения при кручении. Угловые перемещения. Полярные моменты инерции и сопротивления для круглого и кольцевого сечений. Расчеты на прочность и жесткость. Основы расчета цилиндрических винтовых пружин растяжения и сжатия. | |
| | Практические занятия | 2 |
| | Практическое занятие №11 Расчет вала на прочность при кручении. | 2 |
| Тема 2.4 Геометрические характеристики плоских сечений. | Содержание учебного материала | 2 |
| | Статические моменты сечений. Осевые, центробежные и полярные моменты инерции. Моменты инерции простейших сечений – для прямоугольного, круглого и кольцевого сечений. Моменты инерции относительно параллельных осей. Главные оси и главные моменты инерции. | |
| Тема 2.5 Срез и смятие. | Содержание учебного материала | 2 |
| | Деформация сдвига (среза). Угол сдвига. Закон Гука при сдвиге. Условие прочности при сдвиге (срезе). Смятие. Условие прочности на смятие. Примеры деталей, работающих на сдвиг (срез) и смятие. Практические расчеты на срез и смятие заклепочных, болтовых и сварных соединений. | |
| | Практические занятия | 2 |
| | Практическое занятие №12 Расчеты на срез и смятие клепанного соединения. | 2 |
| Тема 2.6 Изгиб. | Содержание учебного материала | 2 |
| | Деформация изгиба – основные понятия и определения. Классификация видов изгиба. ВСФ при изгибе. Принятые в машиностроении знаки поперечных сил и изгибающих моментов. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Основные правила построения эпюр. Нормальные напряжения при изгибе. Расчеты на прочность. Рациональные сечения при изгибе. Касательные напряжения при изгибе. Понятие о линейных и угловых перемещениях при изгибе. Расчеты на жесткость. | |

| | | |
|--|--|------------------|
| | Практические занятия | 4 |
| | Практическое занятие №13 Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов, проектный расчет балки на изгиб. | 2 |
| | Практическое занятие №14 Расчеты на прочность при изгибе. | 2 |
| | 4 семестр | 42/32/2/6 |
| Тема 2.7 Совместное действие изгиба и кручения. | Содержание учебного материала | 2 |
| | Примеры работы бруса на совместное действие изгиба и кручения. ВСФ и напряжения в поперечном сечении. Формулы для определения эквивалентного напряжения по гипотезе наибольших касательных напряжений и гипотезе энергии формоизменений. Расчет бруса круглого поперечного сечения на изгиб с кручением. | |
| | Практические занятия | 4 |
| | Практическое занятие №15 Расчет на прочность круглого бруса при совместном действии изгиба и кручения. | |
| Тема 2.8 Устойчивость сжатых стержней. | Содержание учебного материала | 2 |
| | Понятие об устойчивых и неустойчивых формах упругого равновесия. Критическая сила. Условие устойчивости. Формула Эйлера (без вывода) при различных случаях опорных закреплений сжатого стержня. Критическое напряжение. Гибкость. | |
| | Предел применимости формулы Эйлера, предельная гибкость. Эмпирические формулы для критических напряжений в функции от гибкости. Понятие о расчетах сжатых стержней по формуле Эйлера и по эмпирическим формулам. | 2 |
| | Практические занятия | 2 |
| | Практическое занятие №16 Расчет сжатых стержней на устойчивость | |
| Тема 2.9 Сопротивление усталости. | Содержание учебного материала | 2 |
| | Условия работы деталей машин; возникновение переменных напряжений. Основные характеристики цикла. Основные характеристики цикла. Кривая усталости. Предел выносливости. Факторы, влияющие на предел выносливости; коэффициент снижения предела выносливости. Определение коэффициента запаса прочности. Понятие о расчетах на усталость. | |
| | Практические занятия | 2 |
| | Практические занятия № 17 Определение и описание усталости материала | |
| Раздел 3. Детали машин. | | |
| Тема 3.1. | Содержание учебного материала | 4 |

| | | |
|------------------------------------|---|---|
| Основные положения. | Цели и задачи раздела «Детали машин». Основные определения. Механизм и машина. Классификация машин. Детали машин и сборочные единицы, их классификация. Современные тенденции в развитии машиностроения. | 2 |
| | Требования, предъявляемые к машинам и их деталям. Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин: прочность, жесткость. Проектные и проверочные расчеты. | 2 |
| Тема 3.2 Соединения. | Содержание учебного материала | 2 |
| | Неразъемные соединения. Сварные соединения: достоинства, недостатки, область применения. Основные типы сварных швов. Краткие сведения о расчете сварных соединений при осевом нагружении. Общие сведения о клеевых и паяных соединениях: достоинства, недостатки, область применения. Заклепочные соединения. Общие сведения о соединениях с натягом. | |
| | Разъемные соединения. Резьбовые соединения. Классификация резьб, область применения. Конструктивные формы резьбовых соединений. Стандартные крепежные изделия. Способы стопорения резьбовых соединений. Основы расчета резьбовых соединений при постоянной нагрузке. Материалы и допускаемые напряжения. | 2 |
| | Практические занятия | 2 |
| | Практическое занятие №18 Расчет соединения с натягом | |
| Тема 3.3 Зубчатые передачи. | Содержание учебного материала | 6 |
| | Общие сведения о передачах. Вращательное движение и его роль в машинах и механизмах. Назначение передач в машинах. Принцип работы и классификация передач. Основные кинематические и силовые соотношения для механических передач. | 2 |
| | Фрикционные передачи - назначение и классификация. Достоинства, недостатки и область применения. Цилиндрическая передача гладкими катками. Основные геометрические и силовые соотношения. Усилия в передачах. Основные сведения о расчете на контактную прочность и износостойкость. Фрикционные вариаторы. | 2 |
| | Зубчатые передачи - достоинства, недостатки, область применения. Классификация зубчатых передач. Точность изготовления и КПД передач. Основные критерии работоспособности и расчета. Материалы и допускаемые напряжения. | 2 |
| | Прямозубая передача - геометрические параметры, усилия, действующие в зацеплении. Расчет прямозубой передачи на контактную прочность и изгиб. | |
| | Косозубая и шевронная передачи -особенности геометрии; силы, действующие в зацеплении. Особенности расчета косозубых колес. Конические передачи. | |
| | Практические занятия | 8 |

| | | |
|---|--|---|
| | Практическое занятие №19 Расчет кинематических параметров многоступенчатого привода. | 2 |
| | Практическое занятие №20 Определение основных параметров зубчатых колес | 2 |
| | Практическое занятие №21 Проектный расчет цилиндрической зубчатой передачи | 2 |
| | Практическое занятие № 22 Определение основных параметров цилиндрического зубчатого редуктора | 4 |
| Тема 3.4. Червячные передачи | Содержание учебного материала | 4 |
| | Общие сведения о червячных передачах: достоинства, недостатки, область применения. Материалы изготовления червяков и червячных колес. Геометрические соотношения в червячных передачах. | 2 |
| | Передаточное число. Силы, действующие в зацеплении. Расчет червяка на прочность и жесткость. КПД червячной передачи. Тепловой расчет передачи. | 2 |
| | Практические занятия | 4 |
| | Практическое занятие №23 Проектный расчет червячной передачи | 2 |
| | Практическое занятие №24 Определение основных параметров червячного редуктора. | 2 |
| Тема 3.5 Открытые передачи. | Содержание учебного материала | 4 |
| | Ременные передачи - устройство, достоинства, недостатки, область применения. Детали ременных передач. Классификация ременных передач; типы приводных ремней и их материалы, способы натяжения ремня. Основные геометрические и кинематические соотношения. Критерии работоспособности и понятие о расчете ременной передачи. | 2 |
| | Цепные передачи - устройство, достоинства, недостатки, область применения. | 2 |
| | Практические занятия | 4 |
| | Практическое занятие №25 Проектный расчет ременной передачи | 2 |
| | Практическое занятие №26 Изучение конструкции и регулировка ременной передачи | 2 |
| Тема 3.6 Общие сведения о некоторых механизмах | Содержание учебного материала | 2 |
| | Рычажные механизмы. Кривошипно-ползунный механизм. Кулисные механизмы. Кулачковые механизмы, их особенности, разновидности и роль в автоматизации технологических процессов. | 2 |
| | Практические занятия | 2 |
| | Практическое занятие №27 Составление кинематических схем различных механизмов. | 2 |
| Тема 3.7 Валы, оси, шпоночные и шлицевые соединения. | Содержание учебного материала | 2 |
| | Проектный и проверочный расчет валов и осей. | |
| | Шпоночные соединения – назначение, достоинства, недостатки. Основы расчета шпонок на срез и смятие. Шлицевые соединения – назначение, достоинства, недостатки, область применения. | 2 |

| | | |
|------------------------------------|---|-----|
| Тема 3.8 Подшипники. Муфты. | Содержание учебного материала | 4 |
| | Подшипники и подпятники скольжения: назначение, типы, область применения. Материалы деталей подшипников. Условные расчеты подшипников скольжения. Подшипники качения: устройство, классификация, условные обозначения и основные типы. | 2 |
| | Подбор подшипников по динамической грузоподъемности. Смазки и уплотнения. Маркировка подшипников качения. Муфты: назначение, краткая классификация. Устройство и принцип действия основных типов муфт. Краткие сведения о подборе стандартных муфт. | 2 |
| | Лабораторное занятие | 2 |
| | Лабораторное занятие №1. Определение основных параметров подшипников качения. | |
| Тема 3.9 Редукторы. | Содержание учебного материала | 4 |
| | Общие сведения о редукторах. Схемы редукторов.Обозначения на схемах. Основные параметры редукторовОбслуживание редукторов. Основные типы отказов. | 2 |
| | Практические занятия | 2 |
| | Практическое занятие №28 Редукторы. Изучение конструкции. Определение основных параметров цилиндрического зубчатого редуктора. | 2 |
| | Самостоятельная работа обучающихся: Решение индивидуальных заданий, подготовка презентаций по теме | 6 |
| | Консультация | 4 |
| | Промежуточная аттестация в форме экзамена | 18 |
| | Всего: | 174 |

Освоение дисциплины может быть реализовано с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в соответствии с локальными нормативными актами Университета

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Требования к реализации дисциплины:

- учебный кабинет технической механики;
- лаборатория технической механики.

Оснащенность учебного кабинета (оборудование): посадочные места по количеству обучающихся, рабочее место преподавателя, учебная доска, проектор, экран, колонки, персональный компьютер, наглядное пособие, раздаточный материал, учебно-методическая литература.

Оснащенность лаборатории и рабочих мест лаборатории (оборудование): посадочные места по количеству обучающихся, рабочее место преподавателя, учебная доска, проектор, экран, колонки, персональный компьютер, наглядное пособие, раздаточный материал, учебно-методическая литература

3.2. Информационное обеспечение обучения

Для реализации программы библиотечный фонд Университета имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы

- Котов, А. А. Основы технической механики : учебно-методическое пособие / А. А. Котов. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 184 с. — ISBN 978-5-9729-0995-7. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/124123>
- Техническая механика : учебное пособие для СПО / Р. А. Каюмов, Ф. Г. Шигабутдинов, С. В. Гусев [и др.]. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 345 с. — ISBN 978-5-4497-1501-2. — Текст : электронный // ЭБС PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/116484>
- Кокорев, И. А. Детали машин : учебное пособие для СПО / И. А. Кокорев, В. Н. Горелов. — Саратов : Профобразование, 2021. — 286 с. — ISBN 978-5-4488-1231-6. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/106820>
- Дукмасова, И. В. Основы технической механики. Лабораторный практикум : учебное пособие / И. В. Дукмасова. — 2-е изд. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2021. — 168 с. — ISBN 978-985-7253-72-2. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/125440>
- Сопротивление материалов : учебное пособие для СПО / Н. И. Дедов, Н. А. Глазунова, И. Е. Адеянов, В. Н. Исуткина. — Саратов : Профобразование, 2021. — 217 с. — ISBN 978-5-4488-1255-2. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/106852>
- Теоретическая механика. Основы теории, сквозные задачи, алгоритмы решения задач с комментариями, примерами визуализацией, математика : учебное пособие / А. Э. Джашинов, В. О. Горбачев, И. В. Злобина [и др.]. — Саратов : Саратовский государственный технический университет, 2021. — 480 с. — ISBN 978-5-7433-3467-4. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/122640>

- Мовнин, М. С. Основы технической механики : учебник / М. С. Мовнин, А. Б. Израелит, А. Г. Рубашкин ; под редакцией П. И. Бегун. — 2-е изд. — Санкт-Петербург : Политехника, 2020. — 287 с. — ISBN 978-5-7325-1087-4. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/94833>
- Королев, П. В. Техническая механика : учебное пособие для СПО / П. В. Королев. — Саратов : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 111 с. — ISBN 978-5-4488-0672-8, 978-5-4497-0264-7. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/88496>
- Калентьев, В. А. Техническая механика : учебное пособие для СПО / В. А. Калентьев. — Саратов : Профобразование, 2020. — 110 с. — ISBN 978-5-4488-0904-0. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/98670>
- Максина, Е. Л. Техническая механика : учебное пособие / Е. Л. Максина. — 2-е изд. — Саратов : Научная книга, 2019. — 159 с. — ISBN 978-5-9758-1792-1. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/81063>
- Завистовский, В. Э. Техническая механика : учебное пособие / В. Э. Завистовский, Л. С. Турищев. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2019. — 367 с. — ISBN 978-985-503-895-6. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/93437>
- Олофинская, В. П. Техническая механика. Сборник тестовых заданий : учебное пособие / В.П. Олофинская. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 132 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-016753-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1896828>
- 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>
- Завистовский, В. Э. Техническая механика : учебное пособие / В.Э. Завистовский. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 376 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015256-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1190673>
- Чурилина, И. В. Самостоятельная работа обучающихся: методические указания / И. В. Чурилина. — Ухта : Изд-во УГТУ, 2024. — URL: <http://lib.ugtu.net/book/42397/> Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:
 - СПС КонсультантПлюс;
 - ЭБС ZNANIUM.COM;
 - Сетевая электронная библиотека «ЭБС «Лань»;
 - ЭБС ЮРАЙТ;
 - ЭР ЦОС «PROФобразование»
-

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»

4.1. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется в процессе проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Итоговой формой промежуточной аттестации является экзамен

Формы и виды текущего контроля успеваемости

Текущий контроль по дисциплине «Техническая механика» проводится в форме: устного опроса, письменного опроса, защиты практических и лабораторных работ, тестирования по пройденным темам, контрольной работы.

Методы (формы) проведения промежуточной аттестации

Промежуточной аттестацией по дисциплине «Техническая механика» является экзамен.

Для проведения экзамена разрабатываются билеты. Билет состоит из двух теоретических вопросов и одного практического задания.

Теоретические вопросы отображают теоретическую часть освоения программы дисциплины.

Практическое задание состоит из задачи, которая является частью практической или лабораторной работы из курса изучения дисциплины «Техническая механика».

4.2. Результаты освоения дисциплины

| Результаты (освоенные общих и профессиональных компетенций) | Знания, умения | Основные показатели оценки результата (критерии оценивания) | Формы и методы контроля и оценки |
|---|---|--|--|
| ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 06, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2 | Знания: - виды движений и преобразующие движения механизмы; - виды износа и деформаций деталей и узлов; - виды передач; их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах; - кинематику механизмов, соединения деталей машин, механические передачи, виды и устройство передач; - методику расчета конструкций на прочность, жесткость | демонстрирует уверенное владение основами технической механики; - перечисляет виды механизмов, их кинематические и динамические характеристики; - демонстрирует знание методик расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформаций; - владеет расчетами механических передач и простейших сборочных единиц общего назначения | Экспертная оценка результатов деятельности обучающегося при выполнении и защите результатов практических занятий. Тестирование знаний, контрольные работы, экзамен |

| | | | |
|--|--|--|---|
| | <p>и устойчивость при различных видах деформации;</p> <ul style="list-style-type: none"> - методику расчета на сжатие, срез и смятие; - назначение и классификацию подшипников; | | |
| | <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - владеет профессиональной терминологией; - демонстрирует знания видов движения и преобразующие движения механизмов; - демонстрирует знания видов износа и деформаций деталей и узлов; - демонстрирует знания видов виды передач; их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах; - показывает системные знания кинематики механизмов, соединений деталей машин, механических передач, видов и устройства передач; - владеет методиками расчета конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации; - владеет методиками расчета на сжатие, срез и смятие; - демонстрирует знания назначения и классификации | <p>производит расчеты механических передачи простейших сборочных единиц общего назначения; - использует кинематические схемы; - производит расчет напряжения в конструктивных элемента</p> | <p>Экспертная оценка результатов деятельности обучающегося при выполнении и защите результатов практических занятий. Тестирование знаний, Экзамен</p> |

4.3. Оценочные и методические материалы

Перечень вопросов, тем, образцы заданий к экзамену

Теоретические вопросы отображают теоретическую часть освоения программы дисциплины.

1. Основные понятия статики.
2. Связи и их реакции.
3. Аксиомы статики.
4. Плоская система сходящихся сил. Способы сложения сил.
5. Определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил геометрическим способом. Условие равновесия.
6. Пара сил. Свойства пар. Условие равновесия системы пар сил.
7. Определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил аналитическим способом. Условие равновесия.
8. Проекция силы на ось.
9. Равнодействующая системы параллельных сил. Центр параллельных сил.
10. Координаты центра тяжести плоских составных сечений.
11. Сила тяжести. Центр тяжести тела.
12. Основные понятия кинематики. Способы задания движения точки.
13. Скорость точки. Виды движения в зависимости от скорости.
14. Ускорение точки. Виды движения в зависимости от ускорения.
15. Поступательное движение твердого тела. Виды движения.
16. Сила инерции. Принцип Даламбера. Метод кинетостатики.
17. Аксиомы динамики. Задачи динамики.
18. Момент силы относительно точки. Приведение силы к точке.
19. Плоская система произвольно расположенных сил. Приведение системы сил к точке.
20. Вращательное движение твердого тела. Виды движения.
21. Условие равновесия плоской системы произвольно расположенных сил. Уравнения равновесия.
22. Балочные системы. Классификация нагрузок. Виды опор.
23. Линейные скорости и ускорения точек вращающегося тела.
24. Испытание материалов на растяжение.
25. Кручение. Внутренние силовые факторы при кручении.
26. Напряжения при кручении. Условие прочности. Виды расчетов.
27. Деформации при кручении. Условие жесткости. Виды расчетов.
28. Условие прочности при растяжении и сжатии. Виды расчётов.
29. Срез. Условие прочности. Расчеты на срез.
30. Внутренние силовые факторы. Напряжения.
31. Растяжение и сжатие. Внутренние силовые факторы.
32. Напряжения при растяжении и сжатии. Построение эпюр.
33. Изгиб. Виды изгиба. Внутренние силовые факторы при изгибе.
34. Условие прочности при изгибе. Виды расчетов.
35. Диаграмма растяжения. Механические характеристики материалов.
36. Силы внешние и внутренние. Способы их определения. Метод сечений.
37. Смятие. Условие прочности. Расчеты на смятие.
38. Продольные силы. Построение эпюр.
39. Закон Гука при растяжении и сжатии. Определение перемещений поперечных сечений.
40. Правила построения эпюр при изгибе.
41. Подбор и расчет шлицевых соединений.
42. Муфты. Назначение. Основные типы.

43. Передача винт-гайка. Применение. Достоинства и недостатки
44. Фрикционные передачи и вариаторы
45. Основные геометрические и силовые соотношения прямозубых цилиндрических передач.
46. Особенности геометрии и расчета косозубых цилиндрических и шевронных передач.
47. Конические зубчатые передачи. Основные геометрические и силовые соотношения
48. Сварные соединения. Достоинства и недостатки. Расчет.
49. Валы и оси. Классификация валов и осей. Расчеты.
50. Червячные передачи. Основные геометрические и силовые соотношения.
51. Механизм. Машина. Классификация машин.
52. Детали и сборочные единицы, их виды.
53. Подбор шпонок и расчет шпоночных соединений.
54. Требования, предъявляемые к машинам и их деталям.
55. Передача. Классификация передач.
56. Шпоночные соединения. Классификация. Достоинства и недостатки
57. Виды цепей в цепных передачах. Подбор цепей и расчет
58. Шлицевые соединения. Классификация. Достоинства и недостатки.
59. Ременные передачи. Классификация. Достоинства и недостатки.
60. Клеевые соединения. Достоинства и недостатки. Расчет.
61. Ремни и шкивы ременных передач (материал и форма поверхности).
62. Подшипники качения. Конструкция. Классификация. Расчет.
63. Подшипники скольжения. Классификация. Материалы.
64. Цепные передачи. Классификация. Достоинства и недостатки.
65. Резьбовые соединения.

Практическое задание состоит из задачи, которая является частью практической или лабораторной работы из курса изучения дисциплины «Техническая механика».

Примерная тематика практических заданий:

1. Решение задач с использованием уравнений равновесия ПССС;
2. Определение опорных реакций;
3. Нахождение центра тяжести плоской фигуры;
4. Решение задач по теме «Кинематика»;
5. Решение задач по теме «Динамика»;
6. Расчёты на прочность;
7. Растяжение и сжатие, построение эпюр;
8. Проверочные и проектировочные расчеты заклепочных соединений;
9. Построение эпюр крутящих моментов;
10. Расчеты на прочность при кручении;
11. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов;
12. Изгиб. Построение эпюр Q и $M_{изг}$;
13. Определение кинематических и силовых соотношений в передачах редуктора;
14. Расчет цилиндрической зубчатой передачи;
15. Определение рабочих параметров цепной передачи;
16. Подбор подшипников;
17. Изучение конструкции редуктора.

Критерии оценок:

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

- Ответ по теоретическим вопросам дан в полной мере или с негрубыми ошибками.
- При необходимости пояснения решения задачи излагает материал грамотным языком, точно используя предметную терминологию и символику, в определенной логической последовательности.
- Правильно построил эпюру, график или схему сопутствующие ответу.

Для оценки «отлично» учитывается: выполнение практических (лабораторных) работ - 100%.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся:

- Ответ по теоретическим вопросам дан не в полном объёме, или с негрубыми ошибками.
- При необходимости пояснения решения задачи излагает материал грамотным языком, точно используя предметную терминологию и символику, в определенной логической последовательности.
- Правильно построил эпюру, график или схему сопутствующие ответу.
- Отвечал самостоятельно, без наводящих вопросов преподавателя.

Для оценки «хорошо» учитывается: выполнение практических (лабораторных) работ - 80%.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если:

- при решении задачи билета допущены грубые ошибки в исходных уравнениях.
- при устном пояснении решения, обучающийся показывает незнание большей части соответствующего раздела изученного материала, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.
- обучающийся показывает знание и понимание основных теоретических законов, но:
 - неполно раскрыто содержание материала (содержание изложено фрагментарно, не всегда последовательно), но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала.
 - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, эпюрах, выкладках, исправленные после нескольких вопросов преподавателя.
 - обучающийся не справился с применением формул и законов при выполнении практического задания, но выполнил задания теоретического уровня по теме билета.
 - при достаточном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

Для оценки «удовлетворительно» учитывается: выполнение практических (лабораторных) работ - 60 %.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если:

- при решении задачи допущены грубые ошибки в исходных уравнениях или нет решения задачи, нет записей «дано», нет перевода в систему СИ.
- при устном пояснении решения, обучающийся показывает незнание большей части соответствующего раздела изученного материала, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.
- допущены грубые ошибки, указанные в перечне.

Для оценки «неудовлетворительно» учитывается: выполнение практических (лабораторных) работ – менее 60 %.

Перечень ошибок:

Грубые ошибки

1. Незнание определений основных понятий, законов, правил, основных положений теории, формул, общепринятых символов обозначения физических величин, единиц их измерения. Нет записи «дано» к задаче, нет перевода физических величин в систему СИ, не написано название применяемого закона или что находится в выражении (пример: Определяем момент относительно т.О: $M=m \cdot L$, $H \cdot M$).
2. Неумение выделить в ответе главное.
3. Неумение применять знания для решения задач и объяснения физических явлений; неправильно сформулированные вопросы задачи или неверные объяснения хода ее решения; незнание приемов решения задач, аналогичных ранее решенных в классе, ошибки, показывающие неправильное понимание условия задачи или неправильное истолкование решения.
4. Неумение читать и строить эпюры и принципиальные схемы.

Негрубые ошибки

1. Неточности формулировок, определений, понятий, законов, теорий, вызванные неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия.
2. Ошибки в условных обозначениях на схемах, неточности эпюр, графиков, схем.
3. Пропуск или неточное написание наименований единиц физических величин.
4. Нерациональный выбор хода решения.

Недочеты

1. Нерациональные записи при вычислениях, нерациональные приемы вычисления, преобразований и решений задач.
2. Арифметические ошибки в вычислениях.
3. Отдельные погрешности в формулировке вопроса или ответа.
4. Небрежное выполнение записей, эпюр, схем, графиков. Орфографические и пунктуационные ошибки.

Перечень методических и иных документов, разработанных педагогическим работником, для обеспечения образовательной

Методические рекомендации к практическим работам по дисциплине «Техническая механика»

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Техническая механика»

Методические рекомендации к самостоятельной работе дисциплине «Техническая механика»