

**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)

20 22 г.

**Е. Г. Воскресенский**



(подпись) (И. О. Фамилия)

20 23 г.

*Д. Толмачев*  
(подпись) (И. О. Фамилия)

20 24 г.

(подпись) (И. О. Фамилия)

« \_\_\_\_ » 20 \_\_\_\_ г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина:	<b>Техническая механика</b>
Индекс дисциплины:	ОП.02
Специальность:	23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей
Форма обучения:	очная
Курс(ы):	2
Семестр(ы):	3-4

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей, утвержденного приказом Минобрнауки Российской Федерации от 09.12.2016 № 1568.

Разработчик Демидова Т.В., 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>29.04.22</u> № <u>07</u>	<u>Артеева Н.И.</u>	<u>Артеева</u>	Протокол от <u>12.05.22</u> № <u>06</u>	<u>Чурилина И.В.</u>	<u>З</u>
Протокол от <u>15.05.2023</u> № <u>07</u>	<u>Артеева Н.И.</u>	<u>Артеева</u>	Протокол от <u>25.05.2023</u> № <u>05</u>	<u>Чурилина И.В.</u>	<u>З</u>
Протокол от <u>31.05.2024</u> № <u>08</u>	<u>Артеева Н.И.</u>	<u>Артеева</u>	Протокол от <u>23.05.24</u> № <u>06</u>	<u>Резва А.И.</u>	<u>Андр</u>
Протокол от _____ № _____			Протокол от _____ № _____		

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по ИМР ИИ (СПО)

Зам. директора по УР ИИ (СПО)



И. В. Чурилина

О. М. Якимова

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	17

# 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»

## 1.1. Область применения программы

Рабочая программа дисциплины является частью образовательной программы СПО по специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей.

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования.

## 1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы:

Рабочая программа дисциплины «Техническая механика» входит в общепрофессиональный цикл.

В рамках изучения дисциплины у обучающихся формируются компетенции (ОК, ПК), включающие в себя способность:

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

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих 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 1.3. Проводить ремонт различных типов двигателей в соответствии с технологической документацией;

ПК.3.3 Проводить ремонт трансмиссии, ходовой части и органов управления автомобилей в соответствии с технологической документацией.

## 1.3. Требования к результатам освоения дисциплины

В рамках программы дисциплины «Техническая механика» обучающимися осваиваются:

Код ПК, ОК	Умения	Знания

ОК.01, ОК.03, ОК.06, ОК 09 ПК 1.3, ПК.3.3	производить расчеты на прочность при растяжении и сжатии, срезе и смятии, кручении и изгибе; выбирать рациональные формы поперечных сечений; производить расчеты зубчатых и червячных передач, передачи «винт-гайка», шпоночных соединений на контактную прочность; производить проектировочный и проверочный расчеты валов; производить подбор и расчет подшипников качения	основные понятия и аксиомы теоретической механики; условия равновесия системы сходящихся сил и системы произвольно расположенных сил; методики решения задач по теоретической механике, сопротивлению материалов; методику проведения прочностных расчетов деталей машин; основы конструирования деталей и сборочных единиц
---	--	---

#### **1.4. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:**

учебная нагрузка обучающегося 166 часов (2021,2022/2023,2024 г.н.), в том числе:

аудиторная учебная нагрузка обучающегося 144/150 часа;  
самостоятельная работы и консультаций обучающегося 10/2 часов.  
промежуточная аттестация 6/18 часов, в том числе:  
консультация 6/4 часа  
самостоятельная работа -/10 часа

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b><i>Объем часов</i></b> (2021,2022/2023,2024 г.н.)
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<i>166</i>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<i>144/150</i>
в том числе:	
теоретическое обучение	<i>72/74</i>
практические занятия	<i>72/72</i>
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<i>10/2</i>
<b>Самостоятельная работа КЭ обучающегося (всего)</b>	<i>-/10</i>
<b>Консультации</b>	<i>6/4</i>
<i>Промежуточная аттестация в форме экзамена</i>	<i>6/4</i>

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Техническая механика»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов
1	2	3
Введение	Содержание учебного материала:	2
	1. Содержание технической механики, ее роль и значение в научно-техническом процессе. Материя и движение. Механическое движение. Равновесие.	
	2. Разделы дисциплины: теоретическая механика, сопротивление материалов, детали машин	
Раздел 1. Теоретическая механика		
Тема 1.1. Статика. Основные понятия и аксиомы. Плоская система сходящихся сил.	Содержание учебного материала:	10
	1. Материальная точка, абсолютно твердое тело. 2. Сила. Система сил. 3. Равнодействующая и уравнивающая силы. Аксиомы статики. 4. Связи и их реакции. 5. Система сходящихся сил. Определение равнодействующей геометрическим способом. Геометрическое условие равновесия. 6. Проекция силы на ось, правило знаков. Аналитическое определение равнодействующей. Уравнения равновесия в аналитической форме.	
	В том числе практических занятий:	4
	1. Определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил аналитически.	2
	2. Решение задач на определение реакции связей графически	2
Тема 1.2. Пара сил и момент силы относительно точки. Плоская система произвольно расположенных сил.	Содержание учебного материала:	10
	1. Пара сил. Момент пары. Момент силы относительно точки. 2. Приведение силы к данной точке. 3. Приведение плоской системы произвольно расположенных сил к данному центру. Главный вектор и главный момент системы сил и их свойства. 4. Равнодействующая главной системы произвольных сил. Теорема Вариньона. 5. Равновесие системы. Три вида уравнения равновесия. 6. Балочные системы. Точка классификации нагрузок: сосредоточенная сила, сосредоточенный момент, распределенная нагрузка. Виды опор.	
	В том числе практических занятий:	4
	1. Решение задач на определение реакций в шарнирах балочных систем.	2

	2. Решение задач на определение реакций жестко защемленных балок	2
Тема 1.3. Трение.	<b>Содержание учебного материала:</b> 1. Понятие о трении. Трение скольжения. Трение Качения. Трение покоя. Устойчивость против опрокидывания	<b>4</b>
	<b>В том числе практических занятий:</b>	2
	Решение задач на проверку законов трения	2
Тема 1.4. Пространственная система сил	<b>Содержание учебного материала:</b> 1. Разложение силы по трем осям координат 2. Пространственная система сходящихся сил, ее равновесие 3. Момент силы относительно оси 4. Пространственная система произвольно расположенных сил, ее равновесие.	<b>6</b>
	<b>В том числе практических занятий:</b>	2
	Решение задач на определение момента силы относительно оси пространственной системы произвольно расположенных сил.	2
Тема 1.5. Центр тяжести	<b>Содержание учебного материала:</b> 1. Равнодействующая система параллельных сил. Центр системы параллельных сил. Центр тяжести тела. 2. Центр тяжести простых геометрических фигур. Определение положения центра тяжести плоской фигуры и фигуры, составленной из стандартных профилей проката 3. Устойчивое, неустойчивое и безразличное равновесие.	<b>4</b>
	<b>В том числе практических работ:</b>	2
	Определение центра тяжести плоских фигур и сечений, составленных из стандартных прокатных профилей	2
Тема 1.6. Кинематика. Основные понятия. Простейшие движения твёрдого тела. Сложное движение точки и твёрдого тела	<b>Содержание учебного материала:</b> 1. Основные понятия кинематики: траектория, путь, время, скорость и ускорение. Способы задания движения. 2. Средняя скорость и скорость в данный момент. Среднее ускорение и ускорение в данный момент. 3. Ускорение в прямолинейном и криволинейном движении 4. Равномерное и равнопеременное движение: формулы и кинематические графики. 5. Поступательно и вращательно движение твёрдого тела 6. Линейные скорости и ускорения точек тела при вращательном движении. Понятие о сложном движении точки и тела.	<b>6</b>

	7. Теорема о сложении скоростей 8. Разложение плоскопараллельного движения на поступательное и вращательное. Мгновенный центр скоростей, и его свойства	
	<b>В том числе практических занятий:</b>	2
	Определение параметров движения точки для любого вида движения	2
<b>Тема 1.7. Динамика. Основные понятия. Метод кинетостатики. Работа и мощность. Общие теоремы динамики.</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> 1. Основные задачи динамики. Аксиомы динамики. 2. Сила инерции при прямолинейном и криволинейном движениях. 3. Принцип Д'Аламбера: метод кинетостатики 4. Работа постоянной силы при прямолинейном движении 5. Понятие о работе переменной силы на криволинейном пути 6. Мощность, КПД, Работа и мощность при вращательном движении 7. Вращающий момент. Определение вращающего момента на валах механических передач. Теорема об изменении количества движения 8. Теорема об изменении кинетической энергии 9. Уравнение поступательного и вращательного движения твердого тела.	<b>8</b>
	<b>В том числе практических занятий:</b>	4
	Решение задач по определению частоты вращения валов и вращающих моментов, мощности на валах по заданной кинематической схеме привода	4
	<b>Раздел 2. Сопротивление материалов.</b>	
<b>Тема 2.1. Основные положения сопромата. Растяжение и сжатие.</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> 1. Задачи сопромата. Понятие о расчетах на прочность и устойчивость. 2. Деформации упругие и пластичные. Классификация нагрузок. 3. Основные виды деформации. Метод сечений. 4. Напряжения: полное, нормальное, касательное. 5. Продольные силы, их эпюры. Нормальные напряжения в поперечных сечениях, их эпюры. Продольные и поперечные деформации при растяжении и сжатии. Закон Гука. Коэффициент Пуассона. 6. Испытание материалов на растяжение и сжатие при статическом нагружении. Коэффициент запаса прочности. 7. Расчеты на прочность: проверочный, проектный, расчет допустимой нагрузки	<b>8</b>
	<b>В том числе практических занятий:</b>	4
	1. Решение задач на построение эпюр нормальных сил, нормальных напряжений, перемещений сечений бруса.	2
	2. Выполнение расчетно-графической работы по теме растяжение-сжатие	2
<b>Тема 2.2. Практические</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	<b>6</b>

<b>расчеты на срез и смятие. Геометрические характеристики плоских сечений.</b>	1. Срез, основные расчетные предпосылки, основные расчетные формулы, условие прочности. 2. Смятие, условности расчета, расчетные формулы, условия прочности. Примеры расчетов. 3. Статический момент площади сечения. 4. Осевой, полярный и центробежный моменты инерции. 5. Моменты инерции простейших сечений: прямоугольника, круга, кольца, определение главных центральных моментов инерции составных сечений.	
	<b>В том числе практических занятий:</b>	4
	Решение задач на определение главных центральных моментов инерции составных сечений, имеющих ось симметрии	4
<b>Тема 2.3. Кручение.</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> 1. Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Модель сдвига. Внутренние силовые факторы при кручении. Эпюры крутящих моментов. 2. Кручение бруса круглого поперечного сечения. Основные гипотезы 3. Напряжения в поперечном сечении. Угол закручивания. 4. Расчеты на прочность и жесткость при кручении. 5. Расчеты цилиндрических винтовых пружин на растяжение-сжатие	<b>12</b>
	<b>В том числе практических занятий:</b>	8
	1. Решение задач на построение эпюр крутящих моментов, углов закручивания.	4
	2. Выполнение расчетов на прочность и жесткость при кручении 3. Выполнение расчетно-графической работы по теме кручение	2 2
<b>Тема 2.4. Изгиб</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> 1. Основные понятия и определения. Классификация видов изгиба. 2. Внутренние силовые факторы при прямом изгибе. Эпюры поперечных сил изгибающих моментов. Нормальные напряжения при изгибе 3. Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределенной нагрузки. 4. Расчеты на прочность при изгибе. 5. Рациональные формы поперечных сечений балок из пластичных и хрупких материалов 6. Понятие касательных напряжений при изгибе. 7. Линейные угловые перемещения при изгибе, их определение. Расчеты на жесткость	<b>14</b>
	<b>В том числе практических занятий:</b>	8
	1. Решение задач на построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов	4
	2. Выполнение расчетов на прочность и жесткость 3. Выполнение расчетно-графической работы по теме «Изгиб»	2 2
<b>Тема 2.5. Сложное</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	<b>8</b>

<b>сопротивление. Устойчивость сжатых стержней</b>	1. Напряженное состояние в точке упругого тела. Главные напряжения. 2. Виды напряженных состояний. Косой изгиб. Внецентренное сжатие (растяжение). 3. Назначение гипотез прочности. Эквивалентное напряжение. 4. Расчет на прочность при сочетании основы видов деформаций. 5. Понятие об устойчивых и неустойчивых формах равновесия. 6. Критическая сила. Формула Эйлера при различных случаях опорных закреплений 7. Критическое напряжение. Гибкость. Пределы применимости формулы Эйлера. Формула Ясинского. 8. График критических напряжений в зависимости от гибкости. Расчеты на устойчивость сжатых стержней	
	<b>В том числе практических занятий:</b>	4
	1. Решение задач по расчету вала цилиндрического косозубого редуктора на совместную деформацию изгиба и кручения. 2. Решение задач на определение критической силы для сжатого бруса большой гибкости	2
		2
<b>Тема 2.6. Сопротивление усталости. Прочность при динамических нагрузках</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> 1. Циклы напряжений. Усталостное напряжение, его причины и характер. Кривая усталости, предел выносливости. 2. Факторы, влияющие на величину предела выносливости 3. Коэффициент запаса прочности 4. Понятие о динамических нагрузках. Силы инерции при расчете на прочность 5. Приближенный расчет на действие ударной нагрузки 6. Понятие о колебаниях сооружений	2
<b>Раздел 3. Детали машин.</b>		
<b>Тема 3.1. Основные положения. Общие сведения о передачах.</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> 1. Цель и задачи раздела. Механизм и машина. Классификация машин. 2. Современные направления в развитии машиностроения. 3. Критерии работоспособности деталей машин 4. Контактная прочность деталей машин 5. Проектный и проверочные расчеты 6. Назначение передач. Классификация. Основные кинематические и силовые соотношения в передачах	4
<b>Тема 3.2. Фрикционные передачи, передача винт-гайка</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> 1. Фрикционные передачи, их назначение и классификация. Достоинства и недостатки, область применения.	6

	2. Материала катков. Виды разрушения	
	3. Понятия о вариаторах. Расчет на прочность фрикционных передач.	
	4. Винтовая передача: достоинства и недостатки, область применения. Разновидность винтов передачи	
	5. Материалы винта и гайки Расчет винта на износостойкость, проверка винта на прочность и устойчивость	
<b>Тема 3.3. Зубчатые передачи (основы конструирования зубчатых колес)</b>	<b>В том числе практических занятий:</b>	4
	Решение задач по расчету винта на износостойкость, проверка винта на прочность и устойчивость	4
	<b>Содержание учебного материала:</b>	<b>6</b>
	1. Общие сведения о зубчатых передачах, классификация, достоинства и недостатки, область применения	
	2. Основы теории зубчатого зацепления, краткие сведения.	
	3. Основные сведения об изготовлении зубчатых колес	
	4. Точность зубчатых передач. Материалы зубчатых колес. Виды разрушения зубьев. Цилиндрическая прямозубая передача	
	5. Основные геометрические и силовые соотношения в зацеплении	
	6. Расчет на контактную прочность и изгиб. Особенности расчета цилиндрических, косозубых, шевронных передач.	
	7. Конструирование передачи.	
	8. Конические зубчатые передачи, основные геометрические соотношения, силы действующие в зацеплении. Расчет конических передач	
	<b>В том числе практических занятий:</b>	4
	1. Расчет параметров зубчатых передач.	2
	2. Расчет контактных напряжений и напряжений изгиба для проверки прочности зубчатых передач	2
<b>Тема 3.4. Червячные передачи.</b>	<b>Содержание учебного материала (2021,2022/2023,2024 г.н.):</b>	<b>4/6</b>
	1. Общие сведения о червячных передачах, достоинства и недостатки, область применения, классификация передач. Нарезание червяков и червячных колес.	
	2. Основные геометрические соотношения червячной передачи. Силы в зацеплении.	
	3. Материалы червячной пары. Виды разрушения зубьев червячных колес.	
	4. Расчет на прочность, тепловой расчет червячной передачи.	
	<b>В том числе практических занятий:</b>	
	Выполнение расчета параметров червячной передачи, конструирование.	

<b>Тема 3.5. Ременные передачи. Цепные передачи.</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> 1. Общие сведения о ременных передачах, основные геометрические соотношения, силы и напряжения в ветвях ремня. 2. Типы ремней, шкивы и натяжные устройства 3. Общие сведения о цепных передачах, приводные цепи, звездочки, натяжные устройства Основные геометрические соотношения, особенности расчета	<b>6</b>
	<b>В том числе практических занятий:</b>	4
	1. Выполнение расчета параметров ременной передачи	2
	2. Выполнение расчета параметров цепной передачи	2
<b>Тема 3.6. Общие сведения о плоских механизмах, редукторах. Валы и оси</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> 1. Понятие о теории машин и механизмов 2. Звено, кинематическая пара, кинематическая цепь. 3. Основные плоские механизмы и низшими и высшими парами 4. Понятие о валах и осях. Конструктивные элементы валов и осей. 5. Материала валов и осей. Выбор расчетных схем 6. Расчет валов и осей на прочность и жесткость 7. Конструктивные и технологические способы повышения выносливости валов	<b>10</b>
	<b>В том числе практических занятий:</b>	6
	1. Выполнение проекторочного расчета валов передачи	2
	2. Выполнение проверочного расчета валов передачи	2
	3. Эскизная компоновка ведущего и ведомого валов передачи	2
<b>Тема 3.7. Подшипники (конструирование подшипниковых узлов)</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> 1. Опоры валов и осей 2. Подшипники скольжения, конструкции, достоинства и недостатки. Область применения. Материалы и смазка подшипников скольжения. Расчет подшипников скольжения на износостойкость 3. Подшипники качения, устройство, достоинства и недостатки 4. Классификация подшипников качения по ГОСТ, основные типы, условные обозначения. Подбор подшипников качения 5. Краткие сведения о конструировании подшипниковых узлов	<b>6</b>
	<b>В том числе практических занятий:</b>	4
	1. Изучение конструкций узлов подшипников, их обозначение и основные типы. Конструирование узла подшипника.	2
	2. Подбор и расчет подшипников качения по динамической грузоподъемности и долговечности	2

<b>Тема 3.8. Муфты. Соединения деталей машин.</b>	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Муфты, их назначение и краткая классификация 2. Основные типы глухих, жестких, упругих, самоуправляемых муфт. 3. Краткие сведения о выборе и расчете муфт 4. Общие сведения о разъемных и неразъемных соединениях 5. Конструктивные формы резьбовых соединений 6. Шпоночные соединения, достоинства и недостатки, разновидности. Расчет шпоночных соединений 7. Шлицевые соединения, достоинства и недостатки, разновидности. Расчет шлицевых соединений. 8. Общие сведения о сварных, клеевых соединениях, достоинства и недостатки. Расчет сварных и клеевых соединений. 9. Заклепочные соединения, классификация, типы заклепок, расчет. Соединение с натягом. Расчет на прочность.	<b>2</b>
	<b>Самостоятельная работа</b> (2021,2022/2023,2024 г.н.)	<b>10/2</b>
	<b>Самостоятельная работа КЭ</b> (2021,2022/2023,2024 г.н.)	<b>-/10</b>
	<b>Консультации КЭ</b> (2021,2022/2023,2024 г.н.)	<b>6/4</b>
	<b>Промежуточная аттестация-экзамен</b> (2021,2022/2023,2024 г.н.)	<b>6/4</b>
<b>Итого</b>		<b>166/ 166</b>

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

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению:**

Кабинет «Техническая механика», оснащенный оборудованием: Посадочные места по количеству обучающихся, рабочее место преподавателя, доска учебная, комплекты для практических и лабораторных работ, модели, стенды, плакаты, учебная, справочная литература, учебно - методическая документация

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/ или электронные образовательные и информационные ресурсы:

- 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. – Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=417068>
- 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. – Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=365197>
- Техническая механика. Курсовое проектирование : учебное пособие / Д.Н. Бахарев, А.А. Добрицкий, С.Ф. Вольвак, В.Д. Несвит. – 2-е изд., стер. – Москва : ИНФРА-М, 2021. – 236 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-16-015658-3. – Текст : электронный. – Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=367820>
- 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 PROОбразование : [сайт]. – Режим доступа: <https://profspo.ru/webreader/web/viewer.php?publicationId=books/125440>
- 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 PROОбразование : [сайт]. – Режим

доступа: <https://profspo.ru/webreader/web/viewer.php?publicationId=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]. – Режим доступа: <https://profspo.ru/webreader/web/viewer.php?publicationId=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]. – Режим доступа: <https://profspo.ru/webreader/web/viewer.php?publicationId=books/98670>
- Демидова, Т. В. Техническая механика : методические указания и задания. ч. 2. Сопротивление материалов / Татьяна Валентиновна Демидова ; Ухтинский государственный технический университет, Индустриальный институт (среднего профессионального образования). – Ухта : Изд-во Ухтинского государственного технического университета, 2019. – Для среднего профессионального образования. – Текст : электронный : б.ц. – Текст (визуальный) : непосредственный. – Режим доступа: <http://lib.ugtu.net/book/41330/>

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

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных расчётных заданий и промежуточной аттестации.

Итоговой формой промежуточной аттестации является экзамен

<i><b>Результаты обучения</b></i>	<i><b>Критерии оценки</b></i>	<i><b>Методы оценки</b></i>
<b>Знать</b>		
Основные понятия и аксиомы теоретической механики, законы равновесия и перемещения тел.	Точное перечисление условий равновесия системы сходящихся сил и системы произвольно расположенных сил.	Текущий контроль в форме практических занятий по темам: 1.1.,1.2.,1.3.,1.4.,1.6
Методики выполнения основных расчетов по теоретической механике, сопротивлению материалов и деталям машин.	Обоснованный выбор методики выполнения расчета.	Текущий контроль в форме практических занятий по темам: 1.4.,1.7., 2.2., 2.5.,2.6,3.3.-3.8
Основы конструирования деталей и сборочных единиц.	Сформулированы основные понятия и принципы конструирования деталей.	Текущий контроль в форме практических занятий по темам: 3.1., 3.3,3.4.,3.9
<b>Уметь</b>		
Производить расчеты на прочность при растяжении-сжатии, срезе и смятии, кручении и изгибе.	Выполнение расчетов на прочность при растяжении и сжатии, срезе и смятии, правильно и в соответствии с алгоритмом	Экспертная оценка выполнения расчетно-графических работ по темам: 2.1.-2.6
Выбирать рациональные формы поперечных сечений	Выбор формы поперечных сечений осуществлен рационально и в соответствии с видом сечений	Экспертная оценка выполнения расчетно-графических работ по темам: 2.1.-2.6
Производить расчеты зубчатых и червячных передач, передачи «винт-гайка», шпоночных соединений на контактную прочность	Расчет передач выполнен точно и в соответствии с алгоритмом	Экспертная оценка выполнения практических и расчетно-графических работ по темам: 3.3,3.4,3.6.,3.8.
Производить проектировочный проверочный расчеты валов	Проектировочный и проверочный расчеты выполнены точно и в соответствии с алгоритмом	Экспертная оценка выполнения практических и расчетно-графических работ по темам: 3.3- 3.8.
Производить подбор и расчет подшипников качения	Расчет выполнен правильно в соответствии с заданием	Экспертная оценка выполнения практических и

		расчетно-графических работ по темам: 3.3- 3.8.
--	--	--

## 4.2. Оценочные материалы для промежуточной аттестации по дисциплине «Техническая механика»

Промежуточной аттестацией по дисциплине «Техническая механика» является экзамен. Для поведения экзамена разрабатываются билееты. Каждый билет включает в себя 2 теоретических вопроса и 1 практическое задание. Ответы на теоретические вопросы предполагают контроль знаний обучающихся, их умений ориентироваться в учебном материале, степень, глубину понимания. Работа с практическими заданиями предполагает контроль умений, обучающихся доказательно объяснять решение задачи по технической механике.

Примерный перечень экзаменационных вопросов:

### Раздел: Теоретическая механика

1. Предмет и метод теоретической механики.
2. Основные части теоретической механики.
3. Основные понятия статики.
4. Аксиомы статики.
5. Связи и реакции связей.
6. Идеальные связи. Определение направлений реакций идеальных связей.
7. Реальные связи. Отклонение направления реакции связи от нормали к поверхности.
8. Трение качения.
9. Трение скольжения.
10. Система сходящихся сил. Условие равновесия системы.
11. Система сходящихся сил. Уравнения равновесия системы
12. Определение равнодействующей силы системы сходящихся сил графическим и аналитическим способами.
13. Проекция силы на ось. Момент силы относительно точки.
14. Пара сил и ее характеристики. Момент пары сил.
15. Система пар сил. Условие равновесия системы пар сил.
16. Приведение силы к точке.
17. Плоская система произвольно расположенных сил. Главный вектор и главный момент системы.
18. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей. Равновесие плоской системы произвольно расположенных сил .
19. Уравнения равновесия плоской системы произвольно расположенных сил.
20. Классификация балок и опор.
21. Классификация нагрязок.

22. Пространственная система сходящихся сил. Проекция силы на взаимно перпендикулярные координатные оси.
  23. Пространственная система сходящихся сил. Условие равновесия системы.
  24. Пространственная система сходящихся сил. Уравнения равновесия.
  25. Момент силы относительно оси.
  26. Пространственная система произвольно расположенных сил. Главный вектор и главный момент системы.
  27. Условие и уравнения равновесия пространственной системы произвольно расположенных сил.
  28. Центр параллельных сил, его координаты.
  29. Центр тяжести тела, его координаты.
  30. Методы определения центра тяжести тела.
  31. Равновесие тел. Условие равновесия тела, имеющего опорную плоскость.
  32. Равновесие тела, имеющего опорную поверхность. Момент опрокидывания, момент устойчивости, коэффициент устойчивости, динамическая устойчивость.
  33. Основные понятия кинематики.
  34. Скорость точки.
  35. Ускорение точки: полное, нормальное, касательное.
  36. Способы задания движения точки: естественный и координатный.
  37. Виды движения точки в зависимости от ускорения.
  38. Поступательное движение тела.
  39. Вращательное движение тела.
  40. Предмет динамики. Основные задачи динамики.
  41. Аксиома динамики.
  42. Сила инерции при прямолинейном и криволинейном движении.
  43. Принцип Даламбера (метод кинетостатики).
  44. Работа постоянной и переменной силы. Мощность.
  45. Общие теоремы динамики.
- Раздел: Сопротивление материалов**
46. Основные понятия сопромата.
  47. Деформации упругие и пластичные.
  48. Основные задачи сопромата. Виды расчетов в сопромате.
  49. Принцип начальных размеров и независимости действия сил.
  50. Метод сечений. Определение внутренних силовых факторов.
  51. Напряжение полное, нормальное, касательное.
  52. Растяжение и сжатие. Определение внутренних силовых факторов.
  53. Гипотеза плоских сечений. Напряжение в поперечных сечениях при растяжении (сжатии).

54. Продольные и поперечные деформации при растяжении и сжатии.
  55. Закон Гука. Определение осевых перемещений поперечных сечений бруса.
  56. Диаграмма растяжения пластичных, хрупких материалов. Механические характеристики материалов.
  57. Напряжения предельные и допускаемые. Коэффициент запаса прочности.
  58. Кручение. Внутренние силовые факторы.
  59. Закон Гука при сдвиге. Деформация при кручении.
  60. Напряжения в поперечном сечении при кручении.
  61. Расчеты на прочность и жесткость при кручении.
  62. Геометрические характеристики плоских сечений.
  63. Главные оси и главные центральные моменты инерции.
  64. Полярные и осевые моменты инерции сечений.
  65. Изгиб. Классификация видов изгиба.
  66. Внутренние силовые факторы при прямом изгибе.
  67. Напряжения при изгибе.
  68. Расчеты на прочность при изгибе.
  69. Косой изгиб. Условие прочности.
  70. Растяжение (сжатие) и изгиб бруса большой жесткости.
  71. Гипотезы прочности.
  72. Расчет бруса круглого поперечного сечения на изгиб с кручением.
  73. Срез и смятие. Расчет заклепочного соединения.
  74. Расчет на срез и смятие болтового соединения.
  75. Расчет на срез и смятие соединения штифтом.
  76. Расчет сварных соединений.
  77. Устойчивость сжатых стержней.
  78. Критическая сила. Формула Эйлера.
  79. Критическое напряжение. Гибкость.
  80. Пределы применимости формулы Эйлера и формулы Ясинского.
  81. Расчеты сжатых стержней на устойчивость.
  82. Сопротивление усталости. Циклы напряжений.
  83. Предел выносливости.
  84. Расчет валов на выносливость.
- Раздел: Детали машин**
85. Основные понятия деталей машин.
  86. Виды расчетов деталей машин.
  87. Механические передачи, классификация.
  88. Кинематические характеристики механических передач.
  89. Силовые характеристики механических передач.
  90. Критерии работоспособности деталей машин.
  91. Фрикционные передачи, классификация. Принцип работы.

92. Материалы для изготовления фрикционных передач. Требования к материалам.
93. Расчет цилиндрических фрикционных передач.
94. Вариаторы. Принцип работы. Диапазон регулирования.
95. Зубчатые передачи. Классификация.
96. Виды разрушения зубчатых колес.
97. Способы изготовления зубчатых колес.
98. Материалы для изготовления зубчатых колес.
99. Прямозубые цилиндрические передачи. Геометрия колес.
100. Расчет прямозубых цилиндрических передач.
101. Косозубые цилиндрические передачи. Геометрия колес.
102. Расчет косозубых цилиндрических передач.
103. Конические передачи, достоинства и недостатки.
104. Классификация, геометрия конических колес.
105. Расчет конических передач.
106. Червячные передачи, классификация.
107. Материалы для изготовления червячных колес и червяков.
108. Виды разрушения элементов червячных передач.
109. Расчет по напряжениям изгиба и контактным напряжениям червячных передач.
110. Тепловой расчет червячного редуктора.
111. Ременные передачи, классификация.
112. Типы ремней для плоскоремennых передач.
113. Типы ремней для клиноремennых передач.
114. Расчет ременных передач.
115. Цепные передачи. Типы приводных цепей.
116. Критерии работоспособности цепных передачи. Материалы для изготовления элементов цепных передач.
117. Подшипники скольжения, классификация. Материалы для изготовления подшипников скольжения.
118. Критерии работоспособности подшипников скольжения, расчет подшипников скольжения.
119. Подшипники качения, классификация.
120. Обозначение подшипников качения.
121. Виды разрушения подшипников качения.
122. Долговечность подшипников, грузоподъемность.
123. Расчет подшипников качения.
124. Валы и оси. Проектный расчет валов.
125. Проверочный расчет валов на выносливость.
126. Соединение с натягом, их расчет.
127. расчет болтового соединения, нагруженного осевой силой.
128. Расчет болтового соединения, нагруженного поперечной силой.

Экзамен проводится по билетам. Каждый билет включает в себя 2 теоретических вопроса и 1 практическое задание. Ответы на теоретические вопросы предполагают контроль знаний обучающихся, их умений ориентироваться в учебном материале, степень, глубину понимания. Работа с практическими заданиями предполагает контроль умений обучающихся доказательно объяснять решение задачи по технической механике.

Билет состоит из 3 заданий:

1. Вопрос из раздела «Теоретическая механика» требует знание теоретического материала: основных понятий формул, законов. Максимальное количество баллов 5

2. Вопрос из раздела «Сопротивление материалов» или раздела «Детали машин» требует знание теоретического материала: основных понятий формул, законов. Максимальное количество баллов 5

3. Практическое задание из раздела «Детали машин» направлено на выявление способности применить полученные теоретические знания на практике, требующие анализа изученного материала. Задания этого уровня обобщают знания, применяемые в стандартных ситуациях. Максимальное количество баллов 5

**Максимальное количество баллов для экзамена – 20.**

**Правила оценки результатов**

Оценка «5» ставится в том случае, если учащийся:

1. Обнаруживает полное понимание сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, знание законов и теорий, умеет подтвердить их конкретными примерами, применить в новой ситуации и при выполнении практических заданий.

2. Дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, а также правильное определение величин, их единиц и способов измерения.

3. Технически грамотно выполняет, чертежи, схемы и графики, сопутствующие ответу, правильно записывает формулы, пользуясь принятой системой условных обозначений.

4. При ответе не повторяет дословно текст учебника, а умеет отобрать главное, обнаруживает самостоятельность и аргументированность суждений, умеет установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу технической механики, а также с материалом, усвоенным при изучении других смежных предметов.

5. Умеет делать анализ, обобщения и собственные выводы по отвечаемому вопросу.

6. Умеет самостоятельно и рационально работать с учебником, дополнительной литературой и справочниками.

Оценка «4» ставится в том случае, если ответ удовлетворяет названным выше требованиям, но учащийся:

1. Допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно, или при помощи небольшой помощи учителя.

2. Не обладает достаточным навыком работы со справочной литературой

Оценка «3» ставится в том случае, если учащийся правильно понимает физическую сущность рассматриваемых явлений и закономерностей, но при ответе:

1. Обнаруживает отдельные пробелы в усвоении существенных вопросов курса, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала.

2. Испытывает затруднения в применении знаний, необходимых для решения задач различных типов, при объяснении конкретных явлений на основе теорий и законов, или в подтверждении конкретных примеров практического применения теорий.

3. Отвечает неполно на вопросы учителя, или воспроизводит содержание текста учебника, но недостаточно понимает отдельные положения, имеющие важное значение в этом тексте.

4. Обнаруживает недостаточное понимание отдельных положений при воспроизведении текста учебника, или отвечает неполно на вопросы учителя, допуская одну-две грубые ошибки.

Оценка «2» ставится в том случае, если учащийся:

1. Не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала в пределах поставленных вопросов.

2. Имеет слабо сформированные и неполные знания и не умеет применять их к решению конкретных вопросов и задач по образцу

3. При ответе (на один вопрос) допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить даже при помощи учителя.

Критерии оценок:

Оценка «5»	86-100%	20 —18 баллов
Оценка «4»	66 —85%	17—15 баллов
Оценка «3»	50 —65%	14 —11 баллов
Оценка «2»	0—49%	9 баллов и менее

0 – 49 % , 9 баллов и менее - оценка

50 – 65% , 14 – 11 баллов - оценка 3

66 – 85%, 17 – 15 баллов - оценка 4

86 – 100%, 20 – 18 баллов – оценка 5