



# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ





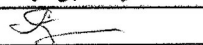
## ОП.02 Техническая механика

(код и наименование дисциплины по учебному плану специальности)

Для специальности: 23.02.04 Техническая эксплуатация подъёмно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования (по отраслям)

Входит в состав цикла: Общепрофессиональный цикл

Форма обучения: очная, заочная

Статус	Должность	И.О. Фамилия	Подпись
Разработал	доцент	В.Г. Бусыгин	
Одобрена на заседании кафедры « 21 » января 2019 г., протокол № 4	зав. кафедрой МиИ	А.А. Максименко	
Согласовал	Руководитель ППССЗ	А.В. Величко	
	Директор УТК	О.Л. Бякина	
	Директор УМЦ	С.Г. Андреевко	

Барнаул 2019

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Паспорт рабочей программы дисциплины.....	3
2 Структура и содержание учебной дисциплины.....	4

3 Условия реализации учебной дисциплины.....	10
4 Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины.....	10
Приложение А (обязательное). Фонд оценочных материалов.....	13

# 1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «Техническая механика»

**1.1 Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** обязательная часть общепрофессионального цикла

**1.2 Цель и планируемые результаты освоения учебной дисциплины:** цель учебной дисциплины – формирование знаний и умений, соответствующих ОК 01, ПК 1.2, ПК 2.3 ФГОС СПО.

Требования к результатам освоения учебной дисциплины:

Номер /индекс компетенции по ФГОС СПО	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:	
		знать	уметь
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Основные понятия и законы технической механики	Применять основные законы технической механики при решении задач профессиональной деятельности
ПК 1.2	Обеспечивать безопасное и качественное выполнение работ при использовании подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и механизмов	Методы математического анализа и моделирования	Подбирать необходимые геометрические параметры элементов конструкций подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и механизмов из условий прочности и жесткости
ПК 2.3	Определять техническое состояние систем и механизмов подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования	Методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств материалов	Проводить механические испытания систем и механизмов подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования и оценивать их результаты

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов по формам обучения	
	очная	заочная
<b>Учебная нагрузка обучающихся</b>	<b>162</b>	<b>162</b>
<b>Учебная нагрузка с преподавателем</b>	<b>136</b>	<b>28</b>
в том числе:		
лекционные занятия	50	6
практические занятия	49	16
лабораторные занятия	17	4
уроки	16	2
консультации	4	-
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>18</b>	<b>126</b>
в том числе:		
Изучение дополнительного учебного материала и подготовка к практическим и лабораторным занятиям	6	114
Подготовка к экзаменам	12	12
<b>Промежуточная аттестация в форме экзаменов</b>	<b>8</b>	<b>8</b>

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины Техническая механика:

Наименование разделов  
Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся  
Объём часов  
по формам обучения  
Уровень  
освоения

очная  
заочная

1  
2  
3  
4  
5

Раздел 1. Теоретическая механика (статика)

### Содержание учебного материала

#### Лекции

##### Тема 1. Основные понятия и аксиомы статики

Предмет и задачи курса технической механики. Структура курса. Понятие о силе и системах сил. Аксиомы статики. Проекция силы на ось. Плоская система сходящихся сил (ПССС). Определение равнодействующей ПССС.

Пара сил. Момент силы относительно точки. Главный вектор и главный момент плоской системы произвольных сил. Частные случаи. Уравнения равновесия плоской системы произвольных сил. Случай плоской системы параллельных сил.

##### Тема 2. Связи. Определение реакций связей

Понятие связи. Классификация сил в теоретической механике: внешние, внутренние, активные, реактивные силы. Классификация сил по способу приложения. Виды связей и их реакции. Принцип освобождаемости от связей. Статически определимые и статически неопределимые системы. Определение опорных реакций статически определимых балок и рам.

##### Тема 3. Понятие о силах трения. Центр тяжести тела

Понятие о трении покоя, скольжения и качения. Центр тяжести тела. Определение положения центра тяжести однородной плоской фигуры.

8  
6

2

*Репродуктивный*

**Практическое занятие 1.**

Вычисление проекций сил на оси. Определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил геометрическим способом.

2

2

*Продуктивный*

**Практическое занятие 2.**

Вычисление главного вектора и главного момента плоской системы сил. Решение задач на равновесие твердых тел.

2

**Лабораторное занятие 1.**

Определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил аналитическим способом.

2

2

*Продуктивный*

**Лабораторное занятие 2.**

Определение положения центра тяжести плоской фигуры.

2

-

**Самостоятельная работа обучающихся:**

Изучение дополнительного учебного материала и подготовка к практическим занятиям.

-

25

*Продуктивный*

Раздел 2.

Сопротивление материалов

Содержание учебного материала

7

## **Лекции**

### **Тема 1. Основные понятия и гипотезы**

Задачи курса сопротивления материалов. Классификация элементов конструкций по их форме. Основные гипотезы и допущения. Классификация нагрузок по характеру их действия. Внутренние силы. Метод сечений. Напряжение в точке поперечного сечения.

### **Тема 2. Растяжение и сжатие прямого бруса**

Напряжения при растяжении (сжатии) в поперечных сечениях бруса. Продольные и поперечные деформации. Коэффициент Пуассона. Закон Гука при растяжении. Модуль Юнга.

Испытание материалов на растяжение и сжатие. Диаграмма растяжения малоуглеродистой стали. Характеристики прочности и пластичности материалов. Явление наклепа. Виды диаграмм растяжения. Предельные и допускаемые напряжения. Условия прочности и жесткости. Виды расчетов на прочность. Расчет конструкций по предельным состояниям.

### **Тема 3. Геометрические характеристики плоских сечений**

Моменты инерции сечений. Вычисление моментов инерции для простейших фигур. Изменение моментов инерции при параллельном переносе осей. Главные оси и главные моменты инерции. Моменты сопротивления.

### **Тема 4. Сдвиг и кручение**

Деформация чистого сдвига. Закон парности касательных напряжений. Закон Гука при сдвиге. Кручение вала круглого поперечного сечения. Условия прочности и жесткости при кручении.

### **Тема 5. Изгиб. Расчеты балок на прочность**

Чистый и поперечный изгиб. Построение эпюр внутренних усилий. Дифференциальные зависимости при изгибе и правила контроля.

Определение нормальных напряжений при изгибе балки. Расчет на прочность по наибольшим касательным напряжениям.

Напряженное состояние в точке. Главные площадки и главные напряжения. Понятие о теориях прочности. Расчет балки на прочность по эквивалентным напряжениям.

### **Тема 6. Определение перемещений в балках**

Линейные и угловые перемещения. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки. Метод непосредственного интегрирования дифференциального уравнения.

26

2

*Репродуктивный*

**Практическое занятие 1.** Решение задач на равновесие систем с трением.

2

2

*Продуктивный*



**Практическое занятие 2.** Определение внутренних усилий методом сечений. Построение эпюр внутренних усилий при растяжении-сжатии. Учет равномерно распределенной продольной нагрузки.

2

**Практическое занятие 3.** Построение эпюр крутящих моментов при кручении вала. Определение деформаций при кручении. Подбор диаметра вала из условий прочности и жесткости.

2

2

**Практическое занятие 4.** Построение эпюр внутренних усилий в балках. Контроль правильности построения эпюр.

4

**Практическое занятие 5.** Расчеты на прочность при изгибе.

3

2

**Лабораторная работа 1.** Определение опорных реакций статически определимых систем.

2

-

*Продуктивный*

**Лабораторная работа 2.** Определение напряжений и деформаций при растяжении и сжатии ступенчатых стержней. Подбор поперечного сечения из условия прочности.

2

2

**Лабораторная работа 3.** Статически неопределимые задачи на кручение. Решение задач на срез.

2

9

-

**Лабораторная работа 4.** Испытание стали на растяжение с расчетами механических свойств.

3

-

**Лабораторная работа 5.** Испытание образцов различных материалов на сжатие с расчетами механических свойств.

3

-

**Лабораторная работа 6.** Определение прогибов балок методом интегрирования дифференциального уравнения изгиба.

1

-

**Самостоятельная работа обучающихся:**

Изучение дополнительного учебного материала и подготовка к практическим и лабораторным занятиям.

1

30

**Самостоятельная работа обучающихся** по подготовке к промежуточной аттестации

6

6

**Промежуточная аттестация**

экзамен (4 часа)

экзамен

(4 часа)

Раздел 2.

Сопротивление материалов (продолжение)

Содержание учебного материала

## Лекции

### Тема 7. Энергетические методы и теоремы статики упругих систем

Энергетические методы определения перемещений. Теоремы о взаимности работ и о взаимности перемещений. Метод Мора. Правило Верещагина.

### Тема 8. Сложное сопротивление

Косой изгиб. Изгиб с растяжением (сжатием). Внецентренное сжатие. Ядро сечения.

### Тема 9. Устойчивость центрально сжатых стержней.

Понятие критической силы. Формула Эйлера. Формы упругого равновесия. Влияние условий закрепления концов стержня на величину критической силы. Пределы применимости формулы Эйлера. Формула Ясинского. Расчет по коэффициенту снижения допускаемого напряжения.

### Тема 10. Основы динамических расчетов

Классификация динамических нагрузок. Принцип Даламбера. Расчет троса при подъеме груза. Расчеты при падении груза на упругую балку.

### Тема 11. Прочность при переменных напряжениях

Циклы переменных напряжений и усталость материалов. Кривая усталости, предел выносливости и диаграмма предельных напряжений. Факторы, влияющие на снижение предела выносливости.

16

2

*Репродуктивный*

**Практическое занятие 6.** Определение прогибов балок методом Мора.

2

2

*Продуктивный*

**Практическое занятие 7.** Определение перемещений в статически определимых рамах.

2

-

*Продуктивный*

**Практическое занятие 8.** Определение напряжений и перемещений при косом изгибе.

2

-

*Продуктивный*

**Практическое занятие 9.** Определение напряжений при внецентренном сжатии.

2

-

*Продуктивный*

**Практическое занятие 10.** Определение значений критических сил в упругой и в упруго-пластической стадии работы материала.

2

2

*Продуктивный*

**Практическое занятие 11.** Практические расчеты на устойчивость.

2

-

*Продуктивный*

**Практическое занятие 12.** Определение динамических напряжений и перемещений при падении груза на упругую балку.

2

-

*Продуктивный*

**Самостоятельная работа обучающихся:**

Изучение дополнительного учебного материала и подготовка к практическим и лабораторным занятиям.

2

30

*Продуктивный*

Раздел 3.

Детали машин

Содержание учебного материала

**Уроки**

**Тема 1. Введение в теорию механизмов и машин**

Общие сведения о машинах и механизмах. Классификация машин.

**Тема 2. Структура механизмов**

Звенья и кинематические пары. Кинематические сети. Задачи структурного анализа. Основные виды механизмов. Понятие о структурном анализе и синтез механизмов. Проблема надежности машин

**Тема 3. Общие вопросы проектирования**

Критерии работоспособности элементов конструкций. Стадии конструирования машин. Автоматизированное проектирование. Машиностроительные материалы. Точность геометрии деталей

**Тема 4. Фрикционные передачи**

Общие сведения. Механика передач. Виды повреждений и критерии работоспособности.

**Тема 5. Ременные передачи**

Общие сведения. Механика ременной передачи. Критерии работоспособности. Зубчато-ременные передачи.

**Тема 6. Зубчатые передачи**

Общие сведения. Понятие о теории зацепления передачи. Особенности геометрии косозубых и шевронных колес. Особенности геометрии конических колес. Механика передач. Виды повреждений передач. Расчет зубьев на прочность при изгибе. Материалы для зубчатых передач и термообработка.

**Тема 7. Понятие о гиперболических передачах**

Виды гиперболических передач. Механика червячной передачи.

16

2

*Репродуктивный*

**Практическое занятие 1.** Расчет на прочность при переменных нагрузках.

2

-

*Продуктивный*

**Практические занятия 2,3.** Структурный анализ плоских механизмов. Устранение и добавление избыточных связей.

2

-

**Практическое занятие 4.** Размеры, допуски и посадки.

2

2

**Практическое занятие 5.** Расчет усилий в ременной передаче.

2  
-

**Практическое занятие 6.** Особенности проектирования и расчета планетарных передач.

2  
-

**Практическое занятие 7.** Понятие о механическом приводе. Проектирование одноступенчатого редуктора.

2  
2

**Практическое занятие 8.** Расчет червячной передачи

2  
-

**Практическое занятие 9.** Основные детали механизмов и их расчетов. Манипуляторы.

2  
-

**Самостоятельная работа обучающихся:**

Изучение дополнительного учебного материала и подготовка к практическим и лабораторным занятиям.

3  
29

**Консультации**

2  
-

**Самостоятельная работа обучающихся** по подготовке к промежуточной аттестации

6  
6

14

**Промежуточная аттестация**

экзамен (4 часа)  
экзамен  
(4 часа)  
*Репродуктивный*

**Всего**

**162**  
**162**

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация дисциплины требует наличия учебной аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также аудиторий для самостоятельной работы обучающихся.

Оборудование учебного кабинета: проектор, экран.

Технические средства обучения: проектор, экран.

Лабораторные работы выполняются на испытательном оборудовании: универсальная разрывная машина УГ-20/2, машина для испытаний на кручение КМ-50, твердомеры ТБ-5004 и ТР-5006, лабораторные стенды СМ-34М, СМ-24Б, стенд для испытаний на устойчивость, стенд для определения нормальных напряжений с прибором ИД-70.

#### 3.2 Информационное обеспечение обучения

##### Основная литература

1. 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 // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/88496.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/88496>

2. Атапин, В. Г. Механика. Теоретическая механика. Сопротивление материалов : учебник / В. Г. Атапин. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. — 378 с. — ISBN 978-5-7782-4019-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98677.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

##### Дополнительная литература

1. Теоретическая механика. Сквозные задачи, алгоритмы решения задач с комментариями, содержанием теории и примерами, математика : учебное пособие / А. Э. Джашитов, Н. В. Бекренев, В. О. Горбачев [и др.]. — Саратов : Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2020. — 259 с. — ISBN 978-5-7433-3377-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108712.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. 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 // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106852.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Библиотека  
АлтГТУ

Библиотека  
АлтГТУ



### Методические указания

1. Сборник лабораторных работ по механике: - Методические указания. Коллектив авторов кафедры «Механика и инноватика». Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2016. - 85 с.

### Интернет-ресурсы

Доступный для студентов выход в Интернет с целью поиска современной научной и учебной литературы по проблемам организации производства ТО и ремонта автомобилей.

Доступные Интернет-ресурсы:

Электронная библиотека образовательных ресурсов АлтГТУ: <http://elib.al-stu.ru>

Электронная библиотечная система (ЭБС) издательства Лань: <http://e.lanbook.com>

Электронная библиотечная система (ЭБС) online: <http://biblioclub.ru>

Международная организация труда: <http://www.ilo.org>

## 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Контроль и оценка** результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических и лабораторных занятий, тестирования, а также при сдаче экзаменов.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>знать:</b> - основные понятия и законы технической механики (ОК 01); - методы математического анализа и моделирования (ПК 1.2); - методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств материалов (ПК 2.3).	<i>Анализ результатов наблюдения за работой обучающихся в ходе лабораторных работ, защита лабораторных работ, опросы на практических занятиях, экзамены.</i>
<b>уметь:</b> - применять основные законы технической механики при решении задач профессиональной деятельности (ОК 01); - подбирать необходимые геометрические параметры элементов конструкций подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и механизмов из условий прочности и жесткости (ПК 1.2); - проводить механические испытания систем и механизмов подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования и оценивать их результаты (ПК 2.3).	<i>Анализ результатов наблюдения за работой обучающихся в ходе лабораторных работ, защита лабораторных работ, опросы на практических занятиях, экзамены.</i>



Π