

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Емец Валерий Сергеевич  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 18.10.2023 18:36:54  
Уникальный программный ключ:  
f2b8a1573c931f1098cfe699d1debd94fcff35d7

Приложение 2

# **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

## **по дисциплине**

### **«Техническая механика»**

Специальность  
**23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей,  
систем и агрегатов автомобилей**

Уровень профессионального образования  
**Среднее профессиональное образование**

Квалификация выпускника  
**Специалист**

Форма обучения  
**Очная**

**Рязань 2023**

## Содержание

1. Пояснительная записка.....	3
2. Перечень практических работ.....	4
3. Цели и задачи.....	5
4. Указания по выполнению практических работ.....	7
5. Оформление отчета по практическим работам.....	8
6. Формы контроля.....	9
7.Руководства по выполнению практических(лабораторных) работ.....	10

## **1. Пояснительная записка**

Данные методические указания разработаны для студентов специальности «Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей», по учебной дисциплине «Техническая механика». Методические указания предназначены для закрепления теоретических знаний и приобретения практических (лабораторных) навыков обучающимися. В методических указаниях для выполнения каждой практической (лабораторной) работы содержатся: наименования работы, цель, время на ее выполнение, исходные данные, варианты заданий, порядок выполнения работы, методические указания по ее выполнению, контрольные вопросы, содержание отчета и список источников информации.

Методические указания по выполнению практических (лабораторных) работ по дисциплине «Техническая механика» содержат 14 практических работ.

## **2. Перечень практических (лабораторных) работ**

Практическая работа 1

**Определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил аналитически.**

Практическая работа 2

**Решение задач на определение реакций в шарнирах балочных систем.**

Практическая работа 3

**Определение центра тяжести плоских фигур и сечений, составленных из стандартных прокатных профилей.**

Практическая работа 4

**Решение задач на построение эпюр нормальных сил, нормальных напряжений, перемещений сечений бруса.**

Практическая работа 5

**Выполнение расчетов на прочность и жесткость при кручении.**

Практическая работа 6

**Выполнение расчетов на прочность и жесткость.**

Практическая работа 7

**Решение задач по расчету винта на износостойкость, проверка винта на прочность и устойчивость.**

Практическая работа 8

**Расчет параметров зубчатых передач.**

Практическая работа 9

**Выполнение расчета параметров ременной передачи .**

Практическая работа 10

**Выполнение расчета параметров цепной передачи .**

Практическая работа 11

**Выполнение проверочного расчета валов на передачи.**

Практическая работа 12

**Подбор и расчет подшипников качения по динамической грузоподъемности и долговечности.**

### 3. Цели и задачи

**3.1** Выполнение студентами практических (лабораторных) работ направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по дисциплине «Техническая механика»;
- содействие формированию умений применять полученные теоретические знания при решении поставленных профессиональных задач, реализации единства интеллектуальной практической (лабораторной) деятельности;
- развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов: аналитических, проектировочных, конструктивных и др.;
- выработку при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива;
- подготовку к государственной итоговой аттестации.

Выполненные работы должны способствовать формированию у студентов общих (ОК) и профессиональных (ПК) компетенций:

Общие компетенции, включающие в себя способность:

ОК 1 Определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;

ОК 3 Применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования

ОК 6 Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями

ОК 9 Применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение

Профессиональные компетенции, соответствующие основным видам профессиональной деятельности:

Организация деятельности коллектива исполнителей:

ПК 1.3. Проведение технических измерений соответствующим инструментом и приборами.

Ремонт деталей систем и механизмов двигателя. Регулировка, испытание систем и механизмов двигателя после ремонта

ПК 3.3 Ремонт механизмов, узлов и деталей автомобильных трансмиссий, ходовой части и органов управления автомобилями. Регулировка и испытание автомобильных трансмиссий, элементов ходовой части и органов управления после ремонта.

ПК.7.1 Определять техническое состояние систем, агрегатов и узлов автомобилей

ПК.7.2 Демонтировать системы, агрегаты и узлы автомобилей и выполнять комплекс работ по устранению неисправностей

ПК.7.3 Собирать, регулировать и испытывать системы, агрегаты и узлы автомобилей

**3.2** В результате изучения обязательной части цикла обучающийся по дисциплине должен:

**уметь:**

- использовать методы проверочных расчетов на прочность, действия изгиба и кручения;
- выбирать способ передачи вращательного момента;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

**знать:**

- основные положения и аксиомы статистики, кинематики, динамики, детали машин.

#### **4. Указания по выполнению практических работ**

Практические (лабораторные) работы проводятся в специально оборудованном учебном кабинете. Продолжительность каждой работы – не менее 2-х академических часов.

Необходимыми структурными элементами практической (лабораторной) работы являются: инструктаж по охране труда и безопасным условиям проведения работы, пояснения преподавателя в процессе выполнения задания и самостоятельная деятельность студентов.

Выполнению практических (лабораторных) работ предшествует проверка знаний студентов – их теоретической готовности к выполнению задания.

Практические (лабораторные) работы выполняются по указанию преподавателя: в тетради по учебной дисциплине «Техническая механика»

Прежде чем приступить к выполнению задания, необходимо ознакомиться с:

- наименованием темы практической (лабораторной) работы;
- целью и задачами работы;
- исходными данными;
- порядком выполнения работы и методическими указаниями;
- требованиями к оформлению и содержанию отчета;
- контрольными вопросами%

Для выполнения практических (лабораторных) работ необходимо пользоваться литературой и другими информационными ресурсами, рекомендуемыми преподавателем.

## **5. Оформление отчета по практической работе**

По каждой практической (лабораторной) работе выполняется письменный отчет, который должен быть сдан студентом преподавателю не позднее следующей практической (лабораторной) работы. Отчет следует предоставить либо распечатанными на компьютере, либо в рукописном виде. Отчеты предоставляются в отдельной тетради для практических (лабораторных) работ с соблюдением нумерации и наличием титульного листа.



## **6. Формы контроля**

Текущий контроль знаний и умений, полученных обучающимся в результате практических (лабораторных) занятий, проводится за счет времени, отведенного рабочим учебным планом на изучение учебной дисциплины.

После каждого практического занятия проводится защита работы в форме собеседования. По каждой из выполненных работ обучающийся должен:

- изучить теоретический и практический материал по теме работы;
- знать последовательность выполнения работы;
- уметь анализировать и делать выводы по проделанной работе;
- уметь ответить на контрольные вопросы.

Формой контроля по каждой практической (лабораторной) работе является зачет. По результатам контроля в отчете по практической (лабораторной) работе и журнале учебных занятий преподавателем делается запись «зачет/незачет». По решению преподавателя выполнение студентом практической (лабораторной) работы может дополнительно оцениваться по 5-ти балльной системе. Оценка выставляется в журнал учебных занятий.

Итоговой оценкой по всем выполненным работам является решение преподавателя «зачтено» или «не зачтено», о чем делается запись в журнале учебных занятий.

## **7.РУКОВОДСТВО К ВЫПОЛНЕНИЮ**

### **Практическая работа 1**

**Тема: Определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил аналитически.**

**Цель работы:** Научиться определять реакции стержней. Решить задачи.

**Наглядные пособия:**

Карточки заданий.

**Порядок выполнения работы:**

1. Сделать чертеж и написать условие задачи.
2. Приложить силы реакции связей.
3. Составить уравнение равновесия.
4. Решить уравнения равновесия относительно неизвестных величин.
5. Сделать проверку правильности решения.
6. Оформить практическую работу.

**Содержание практической работы:**

Название работы.

Цель.

Чертеж задачи.

Решение задачи, проверка правильности решения.

Вывод, ответ.

**Рекомендуемые источники информации**

1. Лукьянов А.М., Лукьянов М.А., Техническая механика. –М.: ФГБОУ “Учебно- методический центр по образованию на железнодорожном транспорте 2014”
2. Вереина Л.И. Техническая механика [Электронный ресурс]: учеб. Для СПО.- М.: Академия, 2015 <http://www.academia-moscow.ru/reader/?id=36249>
3. Лукьянов А.М., Лукьянов М.А.Техническая механика [Электронный ресурс]: учебник. — М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2014.

**Практическая работа 2**

**Тема: Решение задач на определение реакций в шарнирах балочных систем.**

**Цель работы:** Научиться определять реакции опор балок. Решить задачи.

**Наглядные пособия:**

Карточки заданий.

**Порядок выполнения работы:**

1. Сделать чертеж и написать условие задачи.
2. Приложить силы реакции опор балок.
3. Составить уравнение равновесия.
4. Решить уравнения равновесия относительно неизвестных величин.
5. Сделать проверку правильности решения.
6. Оформить практическую работу.

**Содержание практической работы:**

Название работы.

Цель.

Чертеж задачи.

Решение задачи, проверка правильности решения.

Вывод, ответ.

**Рекомендуемые источники информации**

1. Лукьянов А.М., Лукьянов М.А., Техническая механика. –М.: ФГБОУ “Учебно- методический центр по образованию на железнодорожном транспорте 2014”
2. Вереина Л.И. Техническая механика [Электронный ресурс]: учеб. Для СПО.- М.: Академия, 2015 <http://www.academia-moscow.ru/reader/?id=36249>
3. Лукьянов А.М., Лукьянов М.А.Техническая механика [Электронный ресурс]: учебник. — М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2014.

### **Практическая работа 3**

**Тема: Определение центра тяжести плоских фигур и сечений, составленных из стандартных прокатных профилей.**

**Цель работы:** Научиться определять центр тяжести тел сложной формы, состоящих из гивеллера, двутавра, равнобокого уголка,

неравнобокого уголка, полосы.

**Наглядные пособия:**

Карточки задания, таблица сортаментов.

**Порядок выполнения работы:**

1. Выполнить чертеж на миллиметровке.
2. Изучить таблицы сортаментов.
3. Составить таблицу.
4. Определить центр тяжести сложной фигуры (по формулам).
5. Оформить практическую работу.

**Содержание отчета:**

Название работы.

Цель работы .

Чертеж сложной фигуры.

Решение задачи.

Вывод, ответ.

**Рекомендуемые источники информации**

1. Лукьянов А.М., Лукьянов М.А., Техническая механика. –М.: ФГБОУ “ Учебно- методический центр по образованию на железнодорожном транспорте 2014”
2. Вереина Л.И. Техническая механика [Электронный ресурс]: учеб. Для СПО.- М.: Академия, 2015 <http://www.academia-moscow.ru/reader/?id=36249>
3. Лукьянов А.М., Лукьянов М.А.Техническая механика [Электронный ресурс]: учебник. — М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2014.

**Практическая работа 4**

**Тема: Решение задач на построение эпюр нормальных сил, нормальных напряжений, перемещений сечений бруса.**

**Цель работы:** Научиться строить эпюры продольных сил  $N$  и нормальных напряжений . Уметь проверять прочность стержня.

**Наглядные пособия:**

Карточки задания.

**Порядок выполнения работы:**

1. Повторить раздел предмета – растяжение и сжатие. Расчеты на прочность.
2. Сделать чертеж задачи.
3. Применяв метод сечений, построить эпюры продольных сил  $N$  и нормальных напряжений.
4. Произвести проверку прочности стержня.
5. Сделать вывод.
6. Оформить практическую работу.

**Содержание отчета:**

Название работы.

Цель работы .

Чертеж задачи, эпюры.

Решение задачи, проверка прочности стержня.

Вывод , ответ.

**Рекомендуемые источники информации**

1. Лукьянов А.М., Лукьянов М.А., Техническая механика. –М.: ФГБОУ “ Учебно- методический центр по образованию на железнодорожном транспорте 2014”
2. Вереина Л.И. Техническая механика [Электронный ресурс]: учеб. Для СПО.- М.: Академия, 2015 <http://www.academia-moscow.ru/reader/?id=36249>
3. Лукьянов А.М., Лукьянов М.А. Техническая механика [Электронный ресурс]: учебник. — М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2014.

**Практическая работа 5**

**Тема:** Выполнение расчетов на прочность и жесткость при кручении.

**Цель работы:** Изучить деформацию кручения. Научиться строить эпюры крутящих моментов и производить расчеты на прочность при кручении.

**Наглядные пособия:** карточки заданий.

**Порядок выполнения работы:**

1. Повторить раздел предмета –кручение. Расчеты на прочность при кручении.

2. Сделать чертёж задачи.
3. Применив метод сечений, построить эпюру крутящих моментов.
4. Выбрать диаметр вала из условия прочности и жёсткости (расчёт по формулам).
5. Сделать вывод.
6. Оформить практическую работу.

#### **Содержание отчёта:**

Название работы.

Цель.

Чертёж задачи, эпюра.

Решить задачи, выбор диаметра вала из условия прочности и жёсткости .

Вывод, ответ.

#### **Рекомендуемые источники информации**

1. Лукьянов А.М., Лукьянов М.А., Техническая механика. –М.: ФГБОУ “Учебно- методический центр по образованию на железнодорожном транспорте 2014”
2. Вереина Л.И. Техническая механика [Электронный ресурс]: учеб. Для СПО.- М.: Академия, 2015 <http://www.academia-moscow.ru/reader/?id=36249>
3. Лукьянов А.М., Лукьянов М.А.Техническая механика [Электронный ресурс]: учебник. — М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2014.

### **Практическая работа 6**

**Тема: Выполнение расчетов на прочность и жесткость.**

**Цель работы:** Изучить деформацию изгиба. Научиться строить эпюры поперечных сил  $Q_y$  и изгибающих моментов  $M_x$ ; производить расчеты на прочность при изгибе.

#### **Наглядные пособия:**

Карточки задания, действующий стенд – изгиб, эпюры  $Q_y$  и  $M_x$ .

#### **Порядок выполнения работы:**

1. Повторить раздел предмета – изгиб. Расчеты на прочность при изгибе.
2. Сделать чертеж задачи.
3. Применив метод сечений построить эпюры поперечных сил  $Q_y$  и изгибающих моментов  $M_x$ .
4. Произвести расчеты на прочность.
5. Сделать вывод.

б. Оформить практическую работу.

**Содержание отчета:**

Название работы.

Цель.

Чертеж задачи, эпюры.

Решение задачи, расчет на прочность.

Вывод, ответ.

**Рекомендуемые источники информации**

1. Лукьянов А.М., Лукьянов М.А., Техническая механика. –М.: ФГБОУ “ Учебно- методический центр по образованию на железнодорожном транспорте 2014”
2. Вереина Л.И. Техническая механика [Электронный ресурс]: учеб. Для СПО.- М.: Академия, 2015 <http://www.academia-moscow.ru/reader/?id=36249>
3. Лукьянов А.М., Лукьянов М.А.Техническая механика [Электронный ресурс]: учебник. — М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2014.

**Практическая работа 7**

**Тема: Решение задач по расчету винта на износостойкость, проверка винта на прочность и устойчивость.**

**Цель работы:** Научиться производить расчет передачи «винт-гайка» .

**Наглядные пособия:**

Карточки заданий.

**Порядок выполнения работы:**

1. Выбрать материал для винта и гайки.
2. Произвести расчет допускаемых напряжений для материала винта и гайки.
3. Выбрать резьбу и рассчитать средний диаметр резьбы.
4. Определить размеры гайки.
5. Провести проверочный расчет винта на прочность, износостойкость и устойчивость.
6. Оформить практическую работу.

**Содержание отчета:**

Название работы.

Цель работы.

Чертеж передачи.  
Расчеты передачи.  
Вывод.

### **Рекомендуемые источники информации**

1. Лукьянов А.М., Лукьянов М.А., Техническая механика. –М.: ФГБОУ “Учебно- методический центр по образованию на железнодорожном транспорте 2014”
2. Вереина Л.И. Техническая механика [Электронный ресурс]: учеб. Для СПО.- М.: Академия, 2015 <http://www.academia-moscow.ru/reader/?id=36249>
3. Лукьянов А.М., Лукьянов М.А.Техническая механика [Электронный ресурс]: учебник. — М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2014.

## **Практическая работа 8**

**Тема: Расчет параметров зубчатых передач.**

**Цель работы:** Научиться производить расчет косозубых передач .

**Наглядные пособия:**

Карточки задания, действующий стенд.

**Порядок выполнения работы:**

7. Выбрать электродвигатель и кинематический расчет.
8. Произвести расчет зубчатых колес.
9. Сделать проверку контактных напряжений.
- 10.Сделать предварительный расчет валов редуктора
- 11.Оформить практическую работу.

**Содержание отчета:**

Название работы.

Цель работы.

Чертеж передачи.

Расчеты передачи.

Вывод.

**Рекомендуемые источники информации**



1. Лукьянов А.М., Лукьянов М.А., Техническая механика. –М.: ФГБОУ “Учебно- методический центр по образованию на железнодорожном транспорте 2014”
2. Вереина Л.И. Техническая механика [Электронный ресурс]: учеб. Для СПО.- М.: Академия, 2015 <http://www.academia-moscow.ru/reader/?id=36249>
3. Лукьянов А.М., Лукьянов М.А.Техническая механика [Электронный ресурс]: учебник. — М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2014.

## **Практическая работа 9**

**Тема: Выполнение расчета параметров ременной передачи .**

**Цель работы:** Научиться производить расчет клиноременной передачи.

**Наглядные пособия:**

Карточки заданий.

**Порядок выполнения работы:**

1. Определить частоту вращения меньшего шкива.
2. Выбрать сечение ремня (номограмма).
3. Вычислить вращающий момент, диаметр меньшего шкива, большего шкива.
4. Определить передаточное отношение межосевое расстояние, длину ремня.
5. Оформить практическую работу.

**Содержание отчета:**

Название работы.

Цель работы.

Выполнение расчета клиноременной передачи.

Вывод, ответ.

**Рекомендуемые источники информации**

1. Лукьянов А.М., Лукьянов М.А., Техническая механика. –М.: ФГБОУ “Учебно- методический центр по образованию на железнодорожном транспорте 2014”
2. Вереина Л.И. Техническая механика [Электронный ресурс]: учеб. Для СПО.- М.: Академия, 2015 <http://www.academia-moscow.ru/reader/?id=36249>

3. Лукьянов А.М., Лукьянов М.А. Техническая механика [Электронный ресурс]: учебник. — М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2014.

## **Практическая работа 10**

**Тема: Выполнение расчета параметров цепной передачи .**

**Цель работы:** Научиться производить расчет цепной передачи.

**Наглядные пособия:**

Карточки заданий.

**Порядок выполнения работы:**

1. Определить число ведущей и ведомой звездочки.
2. Вычислить расчетный коэффициент нагрузки.
3. Определить шаг однорядной цепи, подобрать по таблице цепь.
4. Рассчитать давление в шарнире и сравнить его с допускаемым.
5. Оформить практическую работу.

**Содержание отчета:**

Название работы.

Цель работы.

Чертеж задачи.

Решение задачи, проверка правильности решения.

Вывод, ответ.

**Рекомендуемые источники информации**

1. Лукьянов А.М., Лукьянов М.А., Техническая механика. —М.: ФГБОУ “Учебно- методический центр по образованию на железнодорожном транспорте 2014”
2. Вереина Л.И. Техническая механика [Электронный ресурс]: учеб. Для СПО.- М.: Академия, 2015 <http://www.academia-moscow.ru/reader/?id=36249>
3. Лукьянов А.М., Лукьянов М.А. Техническая механика [Электронный ресурс]: учебник. — М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2014.

## **Практическая работа 11**

**Тема: Выполнение проверочного расчета валов на передачи.**

**Цель работы:** Научиться производить расчет вала на прочность по эквивалентным напряжениям.

**Наглядные пособия:**

Карточки заданий.

**Порядок выполнения работы:**

1. Составить расчетную схему.
2. Определить допускаемые напряжения для шестерни и колеса.
3. Определить коэффициенты, входящие в формулу.
4. Проверить прочность вала по эквивалентным напряжениям.
5. Оформить практическую работу.

**Содержание отчета:**

Название работы.

Цель работы.

Чертеж задачи.

Решение задачи, проверка правильности решения.

Вывод, ответ.

**Рекомендуемые источники информации**

1. Лукьянов А.М., Лукьянов М.А., Техническая механика. –М.: ФГБОУ “Учебно- методический центр по образованию на железнодорожном транспорте 2014”
2. Вереина Л.И. Техническая механика [Электронный ресурс]: учеб. Для СПО.- М.: Академия, 2015 <http://www.academia-moscow.ru/reader/?id=36249>
3. Лукьянов А.М., Лукьянов М.А.Техническая механика [Электронный ресурс]: учебник. — М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2014.

## **Практическая работа 12**

**Тема: Подбор и расчет подшипников качения по динамической грузоподъемности и долговечности.**

**Цель работы:** Научить подбирать подшипники качения по динамической грузоподъемности и долговечности.

**Наглядные пособия:**

Карточки задания, действующий стенд.

**Порядок выполнения работы:**

1. Написать условие.
2. Определить реакции опор, сделать проверку.
3. Подобрать подшипники по более нагруженной опоре.
4. Начертить расчетную схему ведущего вала.
5. Проверить расчетную долговечность подшипника.

**Содержание отчета:**

Название работы.

Цель работы.

Чертеж передачи.

Решение работы.

Вывод.

**Рекомендуемые источники информации**

1. Лукьянов А.М., Лукьянов М.А., Техническая механика. –М.: ФГБОУ “Учебно- методический центр по образованию на железнодорожном транспорте 2014”
2. Вереина Л.И. Техническая механика [Электронный ресурс]: учеб. Для СПО.- М.: Академия, 2015 <http://www.academia-moscow.ru/reader/?id=36249>
3. Лукьянов А.М., Лукьянов М.А.Техническая механика [Электронный ресурс]: учебник. — М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2014.