

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ  
КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ**

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Краснодарского края "Кропоткинский техникум технологий и железнодорожного  
транспорта"

**Комплект оценочных средств  
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации  
в виде экзамена**

в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП)

ОП. 02 Техническая механика

**23.02.01 ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА  
ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ**

Рассмотрена педсоветом  
протокол № 1 от «\_\_\_»августа 2022г.

Утверждаю  
Директор ГБПОУ "КТТ и ЖТ"

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/

Рассмотрена  
на заседании МК железнодорожных  
профессий  
Протокол №1 от «\_\_\_» августа 2022г

Председатель \_\_\_\_\_С.П.Степанова

Комплект оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттеста-  
ции в виде дифференцированного зачета по дисциплине ОП. 02 Техническая  
механика основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по  
специальности СПО 23.02.01 Техническая эксплуатация подвижного состава же-  
лезных дорог и рабочей программы ОП. 02 Техническая механика разработа-  
ной преподавателем \_\_\_\_\_ 2021г., положения о периодичности и по-  
рядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучаю-  
щихся, положения об учебно-программной документации, положения об оце-  
ночных средствах.

Организация-разработчик: Государственное бюджетное профессиональное  
образовательное учреждение Краснодарского края Кропоткинский техникум тех-  
нологий и железнодорожного транспорта

Разработчик \_\_\_\_\_ преподаватель ГБПОУ «КТТ и ЖТ»

**рецензенты от работодателя:**

эксплуатационное локомо- Заместитель началь- \_\_\_\_\_ Точилкин В.В.  
тивное депо Кавказская ника

Ремонтное локомотивное Заместитель началь- \_\_\_\_\_Крошка В.И.  
депо Тимашевск – Кавказ- ника  
ская

ООО «ТМХ-Сервис»

## Паспорт комплекта оценочных средств

### 1.1 Область применения комплекта оценочных средств

Комплект оценочных средств (КОС) предназначен для оценки результатов освоения учебной дисциплины «Техническая механика». КОС включает контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме экзамена.

<b>Результаты освоения (объекты оценивания)</b>	<b>Основные показатели оценки результата и их критерии</b>	<b>Тип задания; № задания</b>	<b>Форма аттестации в соответствии с учебным планом</b>
<p>Уметь производить расчеты на сжатие, срез и смятие; производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость; определять напряжения в конструктивных элементах; определять передаточное отношение проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения, проводить сборочно-разборочные работы в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц; читать кинематические схемы;</p>	<p>Изложение понятий, сущности метода сечений, перечисление внутренних силовых факторов, видов нагружения элементов конструкций, описание методики расчетов на прочность, жесткость, устойчивость, основных понятий раздела детали машин. Построение эпюр продольных сил и нормальных напряжений при растяжении(сжатии), крутящих моментов при кручении, поперечных сил, изгибающих моментов при изгибе Решение задач по условиям прочности при растяжении, сжатии, срезе, смятии, жесткости при кручении, устойчивости при продольном изгибе, по определению передаточных отношений, определению геометрических параметров передач</p>	<p>Теоретическое задание Решение задач</p>	
<p>Знать виды движений и преобразующие движения механизмы; трение, его виды, роль трения в технике; законы механического движения и равновесия</p>	<p>Изложение понятий и аксиом статики, перечислить системы сил и их уравнения равновесия. Изложение понятий кинематики, видов движения и их графиков. Характеристика поступательного и вращательного движений. Изложение понятий и аксиом динамики, основного закона динамики. Формулировка сущности метода кинетостатики. Изложение теоремы об изменении количества движения, теоремы об изменении кинетической энергии и закона со-</p>	<p>Устный опрос Решение задач Письменный опрос: задания с выбором ответа; контрольная работа №1</p>	

	хранения механической энергии		
<p>Знать  виды передач; их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах; соединения деталей машин, механические передачи, виды и устройство передач; назначение и классификацию подшипников; характер соединения основных сборочных единиц и деталей; основные типы смазочных устройств; типы, назначение, устройство редукторов;</p>	<p>Изложение основных понятий раздела «Детали машин», формулирование классификации деталей общего назначения, перечисление механических передач, изложение их устройства и методов расчета</p>	<p>Устный опрос  Письменный опрос: задания с выбором ответа.  Решение задач</p>	
<p>Знать методику расчета конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации;  методику расчета на сжатие, срез и смятие;  виды износа и деформаций деталей и узлов;</p>	<p>Изложение условий прочности при растяжении, сжатии, срезе, смятии, кручении, изгибе.  Перечисление видов расчетов по условию прочности  Решение задач по условиям прочности при растяжении, сжатии, срезе, смятии, жесткости при кручении, устойчивости при продольном изгибе</p>	<p>Устный опрос  Решение задач  Практические работы</p>	

## 2. Комплект оценочных средств

**2.1** Объект оценивания «Уметь производить расчеты на сжатие, срез и смятие выполнять расчеты на прочность, жесткость, устойчивость элементов конструкций»

### 2.1.1 Теоретическое задание

- 2.1.1.1 Что называется прочностью, жесткостью, устойчивостью?
- 2.1.1.2 Сформулировать условие прочности при растяжении, сжатии
- 2.1.1.3 Сформулировать условие прочности при срезе, смятии
- 2.1.1.4 Сформулировать условие прочности при кручении
- 2.1.1.5 Сформулировать условие прочности при изгибе
- 2.1.1.6 Сформулировать условия жесткости при кручении
- 2.1.1.7 Сформулировать условие устойчивости для сжатых стержней
- 2.1.1.8 Дать определение передаточному отношению
- 2.1.1.9 Дать определение передаточному числу
- 2.1.1.10 Дать определение простого и сложного механизма
- 2.1.1.11 Как определяется передаточное число простого и сложного механизма?
- 2.1.1.12 Как определяется механическое КПД простого и сложного механизмов?
- 2.1.1.13 Что такое редуктор и из каких деталей он состоит?

### 2.1.2 Решение задач

- 2.1.2.1 Определить удлинение стержня, если усилие в стержне 75,6 кН, длина стержня 2 м, материал – сталь,  $E=2 \cdot 10^5$  МПа, сечение – круг диаметром 30 мм.
- 2.1.2.2 Определить диаметр бруса из условия прочности, если максимальный крутящий момент 1300 Нм, допустимое напряжение материала  $[\tau]=50$  МПа
- 2.1.2.3 Из условия прочности балки на изгиб определить допустимую нагрузку, если  $[\sigma]=140$  МПа,  $L=2$  м,  $d=100$  мм
- 2.1.2.4 При испытании на кручение круглый брус разрушается при  $M=112$  Нм. Диаметр бруса 20 мм. Определить разрушающее напряжение
- 2.1.2.5 Проверить прочность заклепочного соединения на срез, если  $F = 80$  кН,  $[\tau_{ср}] = 100$  МПа,  $[\sigma] = 240$  МПа,  $d = 17$  мм,  $\delta = 50$  мм,  $n = 3$
- 2.1.2.6 Определить размеры зубчатой пары, если  $z_1=20$ ,  $u=3$ ,  $m=3$ мм,  $\psi=8$
- 2.1.2.7 Определить передаточное число двухступенчатого редуктора, если  $z_1=15$ ,  $z_2=45$ ,  $z_3=20$ ,  $z_4=60$
- 2.1.2.8 Определить размеры зубчатой пары, если  $m=2$ ,  $z_1=30$ ,  $u=2$ ,  $\psi=4$
- 2.1.2.9 Определить передаточное число сложного двухступенчатого редуктора, если  $z_1=16$ ,  $z_2=48$ ,  $z_3=20$ ,  $z_4=80$

**2.2** Объект оценивания «Знать виды движений и преобразующие движения механизмы»

## **2.2.1** Теоретическое задание

2.2.1.1 Перечислите аксиомы статики и в чем они заключаются.

2.2.1.2 Какие системы сил вы знаете?

2.2.1.3 Дайте определение системы сходящихся сил и в чем заключается условие равновесия такой системы

2.2.1.4 Дайте определение плоской системы произвольно расположенных сил и в чем заключается условие равновесия системы

2.2.1.5 Дайте определение пространственной системы сходящихся сил и в чем заключается условие равновесия системы

2.2.1.6 Дайте определение системы пар сил и в чем заключается условие равновесия системы

2.3.1.7 Что называют траекторией движения?

2.3.1.8 Как определяется скорость движения точки при естественном способе задания движения?

2.2.1.9 Запишите формулы для определения касательного, нормального и полного ускорений.

2.2.1.10 Что характеризует касательное ускорение и как оно направлено по отношению к вектору скорости?

2.2.1.11 Что характеризует нормальное ускорение и как оно направлено по отношению к вектору скорости?

2.2.1.12 Запишите уравнение равномерного поступательного движения твердого тела

2.2.1.13 Запишите уравнение равнопеременного поступательного движения твердого тела

2.2.1.14 Запишите уравнение равномерного и равнопеременного вращательного движения твердого тела

2.2.1.15 Перечислите аксиомы динамики

2.2.1.16 Какая сила называется силой инерции, как она определяется?

2.2.1.17 В чем заключается метод кинетостатики?

2.2.1.18 Что такое работа силы? Как определяется работа при прямолинейном и криволинейном перемещении?

2.2.1.19 Как определяется работа при поступательном и вращательном движении?

2.2.1.20 Что такое мощность? Как определяется мощность при поступательном и вращательном движении?

2.2.1.21 Что такое импульс силы, количество движения?

2.2.1.22 Сформулируйте теорему об изменении количества движения

2.2.1.23 Сформулируйте теорему об изменении кинетической энергии

2.2.1.24 Сформулируйте основное уравнение динамики при поступательном движении

## **2.2.2** Решение задач

2.2.2.1 Движение точки задано уравнением  $S=0,36t^2 + 0,18t$ . Определить скорость точки в конце третьей секунды движения и среднюю скорость за первые 3 секунды

2.2.2.2 Прямолинейное движение точки определяется уравнением  $s=4t^2+2t$  . Определить расстояние через 5 секунд движения.

2.2.2.3 Точка движется по дуге АВ согласно уравнению  $s=0,1t^3+t$  . Определить полное ускорение через 2 сек, если радиус дуги 0,45м

2.2.2.4 Тело двигаясь из состояния покоя равноускоренно достигло скорости 10м/с за 25 секунд. Определить путь, пройденный телом за это время.

2.2.2.5 Тело вращалось равноускоренно из состояния покоя и сделало 360 оборотов за 2 минуты. Определить угловое ускорение

2.2.2.6 Маховое колесо вращается равномерно со скоростью 120 об/мин. Радиус колеса 0,3 м, определить скорость и полное ускорение точек на ободе колеса, а также скорость точки, находящейся на расстоянии 0,15 м от центра

2.2.2.7 Тело весом 3500 Н движется вверх по наклонной плоскости согласно уравнению  $S=0,16t^2$  . Определить величину движущей силы, если коэффициент трения тела о плоскость 0,15.

2.2.2.8 Тело массой 200 кг поднимают по наклонной плоскости. Определить работу при перемещении на 10 м с постоянной скоростью. Коэффициент трения тела о плоскость 0,15.

2.2.2.8 Определить требуемую мощность мотора лебедки для подъема груза весом 3 кН на высоту 10 м за 2,5 с. КПД механизма лебедки 0,75.

### 2.2.3 Тестовое задание

2.2.3.1 Сколько независимых уравнений можно записать для пространственной системы параллельных сил?

- 1) 3
- 2) 6
- 3) 4
- 4) 2

2.2.3.2 Барабан вращается со скоростью  $\omega = 2\pi t$  . Какое это вращение?

- 1) Равномерное
- 2) Равноускоренное
- 3) Равнозамедленное
- 4) Переменное

2.2.3.3 По заданному закону вращения  $\varphi = \pi(1 + 2t)$  . Определить вид движения?

- 1) Равномерное
- 2) Равноускоренное
- 3) Равнозамедленное
- 4) Переменное

2.2.3.4 Закон вращательного движения тела  $\varphi = 0,25t^3 + 4t$  . Определить вид движения?

- 1) Равномерное
- 2) Равноускоренное
- 3) Равнозамедленное
- 4) Переменное

2.2.3.5 К двум материальным точкам  $m_1 = 2 \text{ кг}$  и  $m_2 = 8 \text{ кг}$  приложены одинаковые силы. Сравнить величины ускорений, с которыми будут двигаться эти точки.

- 1)  $a_1 = \frac{1}{2} a_2$
- 2)  $a_1 = a_2$
- 3)  $a_1 = 2a_2$
- 4)  $a_1 = 4a_2$

2.2.3.6 На материальную точку действует одна постоянная сила. Как будет двигаться точка?

- 1) Равномерно прямолинейно
- 2) Равномерно криволинейно
- 3) Неравномерно прямолинейно
- 4) Неравномерно криволинейно

2.2.3.7 Какое ускорение получит свободная материальная точка под действием силы, равной 0,5 её веса?

- 1)  $a = 1,92 \text{ м/с}$
- 2)  $a = 9,8 \text{ м/с}$
- 3)  $a = 4,9 \text{ м/с}$
- 4)  $a = 0,5 \text{ м/с}$

2.2.4 Практические занятия 1 «Определение опорных реакций стержней»

2.2.4.1 Построить расчетно-графической схему

2.2.4.2 Составить уравнения равновесия плоской системы сходящихся сил

2.2.4.3 Из полученных уравнений определить неизвестные реакции

2.2.4.4 Правильность определения реакций проверить графическим способом

2.2.5 Практическая работа 2 «Определение опорных реакций балки с двумя опорами»

2.2.5.1 Построить расчетно-графическую схему, заменив опоры их реакциями

2.2.5.2 Составить уравнения равновесия для системы произвольно-расположенных сил

2.2.5.3 Из полученных уравнений определить неизвестные реакции

2.2.5.4 Правильность определения значений проверить уравнением, не использованным при решении.

**2.3** Объект оценивания «Знать виды передач; их устройство, назначение»

2.3.1 Теоретическое задание

2.3.1.1 Что такое деталь, узел, базовая деталь, машина?

2.3.1.2 Дайте определение деталям общего назначения и приведите примеры таких деталей

2.3.1.3 Что такое передача? Какие виды передач вы знаете.

2.3.1.4 Какие передачи относятся к передачам трения и зацепления?

2.3.1.5 Расскажите устройство, принцип действия, достоинства и недостатки фрикционной передачи

2.3.1.6 Расскажите устройство, принцип действия, достоинства и недостатки косозубой передачи



2.3.1.7 Расскажите устройство, принцип действия, достоинства и недостатки прямозубой передачи

2.3.1.8 Расскажите устройство, принцип действия, достоинства и недостатки червячной передачи

2.3.2.9 Расскажите устройство, принцип действия, достоинства и недостатки ременной передачи

2.3.1.10 Расскажите устройство, принцип действия, достоинства и недостатки цепной передачи

2.3.1.11 Сформулируйте различие между валом и осью

2.3.1.12 Что является опорами валов? Какие виды подшипников вы знаете?

2.3.1.13 Какие соединения деталей относятся к неразъемным?

2.3.1.14 Перечислите разъемные соединения.

2.3.1.15 Расскажите о назначении муфт, их классификации

2.3.2 Тестовые задания

1 Какая функция смазки не является основной?

- а) снижение трения.
- б) снижение изнашивания.
- в) предотвращение коррозии металла подшипника.

2 Какой внутренний диаметр (мм) имеет подшипник 302?

- а) 0,2
- б) 10
- в) 15

3 Какие соединения относятся к разъемным?

- а) заклепочные;
- б) резьбовые;
- в) клеевые

4 Какой из катков конической фрикционной передачи делают прижимным?

- а) меньший;
- б) больший;
- в) любой из них.

5 На какой вид деформации рассчитывают заклепку?

- а) на срез, растяжение и смятие;
- б) на срез и смятие;
- в) на срез и растяжение

6 Из перечисленных деталей назовите детали, которые относятся к группе детали – соединения?

- а) валы;
- б) подшипники;
- в) шпонки.

7 Что называется шагом резьбы?

- а) расстояние между одноименными точками резьбы одной и той же винтовой линии;
- б) расстояние между двумя одноименными боковыми сторонами профиля
- в) расстояние между витками

8 К каким передачам относятся вариаторы?

- а) с постоянным передаточным числом;
- б) с переменным передаточным числом;

в) с постоянным и переменным передаточным числом;

9 Что характеризует данное определение: «Деталь предназначена для поддержания установленных на ней шкивов, зубчатых колёс для передачи вращающего момента?»

- а) ось;
- б) вал;
- в) балка.

10 Что указывает последняя цифра ГОСТа (после тире)?

- а) год утверждения стандарта;
- б) номер стандарта;
- в) размер детали

11 Деталь, соединяющая зубчатое колесо с барабаном, работает на кручение.

- а) подвижная ось;
- б) неподвижная ось;
- в) вал.

12 Как классифицировать фрикционные передачи по принципу передачи движения и способу соединения ведущего и ведомого звеньев?

- а) зацеплением;
- б) трением с непосредственным контактом;
- в) передача с промежуточным звеном.

13 Какого вида шпонок не существует?

- а) треугольные
- б) призматические
- в) сегментные

14 По какому признаку различают пружины растяжения и пружины сжатия?

- а) по просвету между витками
- б) по числу витков
- в) по среднему диаметру пружины

15 К передачам трением относятся:

- а) фрикционные, ременные
- б) . зубчатые, червячные
- в) ременные, цепные

16 Что является достоинством фрикционной передачи

- а) нагрузка на опоры
- б) проскальзывание
- в) бесшумность и плавность работы

17 Основным недостатком червячной передачи является:

- а) износ и нагрев
- б) самоторможение
- в) ограничение по мощности

18 Какое из соединений не относится к разъемным

- а) сварные
- б) шпоночные
- в) шлицевые

19 Какой материал называют антифрикционным

- а) с высоким коэффициентом трения
- б) с низким коэффициентом трения

20 Редуктор предназначен

- а) повышать вращающий момент и уменьшать угловую скорость на выходном валу
- б) уменьшать вращающий момент и уменьшать угловую скорость на выходном валу
- в) повышать вращающий момент и повышать угловую скорость на выходном валу

21 Каково основное преимущество шлицевых соединений по сравнению со шпоночными

- а) большая площадь несущих поверхностей
- б) простота сборки соединения
- в) технологичность

22 Подшипники предназначены для:

- а) поддержания валов и осей
- б) соединения вала со ступицей различных деталей при передаче крутящего момента
- в) для соединения валов и передачи вращающего момента

23 Муфты предназначены для:

- а) поддержания валов и осей
- б) соединения вала со ступицей различных деталей при передаче крутящего момента
- в) для соединения валов и передачи вращающего момента

24 Шпонки предназначены для:

- а) поддержания валов и осей
- б) соединения вала со ступицей различных деталей при передаче крутящего момента
- в) для соединения валов и передачи вращающего момента

25 Что такое линия зацепления

- а) линия, очерчивающая профиль зубьев
- б) линия, проходящая через центры колес
- в) общая нормаль к профилям зубьев в точке касания

26 Что такое шаг зубьев

- а) расстояние между профилями соседних зубьев
- б) расстояние между одноименными профилями соседних зубьев по делительной окружности
- в) ширина зуба по делительной окружности

27 Передаточное число зубчатой передачи определяется по формуле:

- а)  $U=Z_2 / Z_1$
- б)  $U=Z_2 \cdot Z_1$
- в)  $U=Z_2 - Z_1$

28 К зубчатым передачам не относится передача:

- а) шевронная
- б) коническая

в) червячная

**2.4** Объект оценивания «Знать методику расчета конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации; методику расчета на сжатие, срез и смятие; виды износа и деформаций деталей и узлов;

**2.4.1** Теоретическое задание

2.4.1.1 Какие виды нагрузок вы знаете

2.4.1.2 Какие виды деформации вы знаете? Какими силовыми факторами они вызваны?

2.4.1.3 Сформулируйте метод сечений

2.4.1.4 Дайте понятие напряжения. Какие виды напряжений вы знаете? Какова единица напряжения в системе СИ?

2.4.1.5 Какое направление имеют силы при растяжении и сжатии?

2.4.1.6 Как определяется нормальное напряжение при растяжении или сжатии?

2.4.1.7 Опишите порядок построения эпюр продольных сил и нормальных напряжений

2.4.1.8 С какой целью выполняют построение эпюр

2.4.1.9 Сформулируйте условие прочности при растяжении или сжатии.

2.4.1.10 Какие детали испытывают деформации сдвига и среза?

2.4.1.11. Какие силовые факторы действуют при сдвиге?

2.4.1.12 Сформулируйте условие прочности при срезе.

2.4.1.13 Какой внутренний силовой фактор действует при кручении?

2.4.1.14 Каким образом расположены касательные напряжения в сечении?

2.4.1.15 Каков порядок построения эпюр крутящих моментов и касательных напряжений?

2.4.1.16 Сформулируйте условие прочности при кручении.

2.4.1.17 Сформулируйте условие прочности жесткости при кручении.

2.4.1.18 В чем различие между прямым и косым изгибом?

2.4.1.19 Что такое поперечный и чистый изгиб?

2.4.1.20 Как вычисляют изгибающий момент в поперечном сечении?

2.4.1.21 Как определяют поперечную силу в поперечном сечении балки?

2.4.1.22 Сформулируйте правила знаков для поперечных сил и изгибающих моментов

2.4.1.23 Опишите последовательность построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов

2.4.1.24 В чем заключается условие прочности при изгибе

2.4.1.25. Что понимают под «устойчивостью сжатых стержней»?

1) Отсутствие разрушения при сжатии

2) Отсутствие опрокидывания

3) Способность сохранять первоначальную формулу равновесия

4) Способность восстанавливать исходную формулу равновесия

2.4.1.26 Как называется способность конструкции сопротивляться усилиям, стремящимся вывести ее из исходного состояния равновесия?

- 1) Прочность
- 2) Жесткость
- 3) Устойчивость
- 4) Выносливость

2.4.1.27 Выбрать правильную запись условия устойчивости

- 1)  $F_{сж} < F_{кр}$
- 2)  $F_{сж} \leq \frac{F_{кр}}{[S_Y]}$
- 3)  $F_{сж} = \sigma_{сж} A$
- 4)  $F_{сж} \leq \sigma_{кр} A$

2.4.1.28 Сформулируйте условие устойчивости сжатых стержней

2.4.1.29 По какой формуле определяется критическая сила?

2.4.1.30 В каком случае применима формула Эйлера?

2.4.1.31 Сформулируйте понятие гибкости и предельной гибкости.

2.4.1.32 В каком случае для определения критической силы применяется формула Ясинского?

#### 2.4.2 Решение задач

2.4.2.1 Из условия прочности на растяжение (сжатие) определить диаметр штока гидроцилиндра подъемной машины, который будет испытывать сжимающую нагрузку  $F = 500$  кН, если  $[\sigma] = 200$  МПа.

2.4.2.2 Проверить прочность штифтового соединения коромысла с валом, если  $[\tau] = 60$  МПа, длина штифта 50 мм, диаметр штифта 6 мм, диаметр вала 20 мм, нагрузка  $F = 2$  кН

2.4.2.3 Построить эпюры крутящих моментов, проверить прочность вала при  $[\tau] = 70$  МПа при следующих данных:  $M_1 = 1$  кНм,  $M_2 = 5$  кНм;  $M_3 = 4$  кНм,  $d_1 = 30$  мм,  $d_2 = 60$  мм,  $d_3 = 38$  мм.

2.4.2.4 Два одинаковых вала соединены муфтой. Определить наибольший допускаемый крутящий момент, передаваемый муфтой при  $[\tau] = 20$  МПа. Размеры муфты  $d = 40$  мм,  $D = 60$  мм

#### 2.4.3 Практическое занятие (Практическая работа № 4 «Определение изгибающего момента балки»)

2.4.3.1 Определяем реакции опор балки (см. Практическая работа 1)

2.4.3.2 Определяем изгибающие моменты в характерных точках и по полученным значениям строим эпюру изгибающих моментов.

2.4.3.3 Определяем поперечные силы в каждом сечении и строим эпюру поперечных сил.

2.4.3.4 По условию прочности при изгибе определяем осевой момент сопротивления. Рассчитываем размеры прямоугольного поперечного сечения и подбираем размеры двутаврового сечения из ГОСТ.

2.4.3.5 Рассчитать гибкость стержня  $d = 20$  мм для различных схем закрепления

2.4.3.6 Рассчитать критическую силу для стержня двутаврового сечения № 12 и сравнить ее с прямоугольным сечением такой же площади, если способ закрепления тот же.

2.4.3.7 Проверить устойчивость стержня сечением швеллер № 16, длиной 1 м, материал – Ст 3, запас устойчивости трехкратный, сжимающая сила 82 кН.

2.4.3.8 Рассчитать гибкость стержня круглого поперечного сечения диаметром 85 мм, длиной 1,5 м, шарнирно закрепленного с обеих сторон.

### 3 Пакет экзаменатора

Теоретическое задание для экзамена по учебной дисциплине «Техническая механика»

Результаты освоения (объекты оценки)	Критерии оценки результата	Отметка о выполнении
Умение производить расчеты элементов конструкций, механических передач, простейших сборочных единиц	- воспроизведение устройства основных видов механических передач, определение их геометрических и кинематических параметров и выполнение расчетов элементов конструкций	
Знание видов движений и преобразующие движения механизмы; законов механического движения и равновесия	- формулирование законов статики, кинематики, динамики, их применение при выполнении расчетов	
Знание видов передач, подшипников; их устройство, назначение, классификацию	- формулирование классификации деталей общего назначения, перечисление механических передач, изложение их устройства и методов расчета	
Знание методики расчетов на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации	- формулирование условия прочности, жесткости и устойчивости и их применение в решении задач	

### 3.1 Вопросы для экзамена по учебной дисциплине «Техническая механика»

1. Какие аксиомы лежат в основе статики?
2. Какие тела называются свободными и несвободными?
3. Какие типы связей вы знаете?
4. Какие силы называются сходящимися?
5. В чем состоит геометрическое условие равновесия системы сходящихся сил?
6. Как формулируется аналитическое условие равновесия.
7. Что называется парой сил?
8. Какие пары сил называют эквивалентными?
9. В чем состоит условие равновесия пар, лежащих в одной плоскости
10. Что значит привести силу к заданному центру?
11. Сформулируйте условие равновесия плоской системы произвольно расположенных сил.
12. Сформулируйте условие равновесия системы параллельных сил.
13. Что такое центр тяжести тела?
14. Как определить центр тяжести плоской фигуры сложной формы?
15. По каким формулам определяются координаты центра тяжести плоской фигуры?
16. Указать виды равновесия.
17. В чем заключается условие равновесия?
18. Что такое коэффициент устойчивости.
19. Что называется прочностью, жесткостью и устойчивостью элементов конструкции?
20. Как классифицируются нагрузки, действующие на конструкцию?
21. В чем сущность метода сечений?
22. Какой вид нагружения бруса называется растяжением и какой сжатием?
23. Что такое эпюры продольных сил и нормальных напряжений?
24. Как формулируется закон Гука?
25. Как происходит срез и смятие?
26. В чем заключается условие прочности на срез и смятие?
27. Какие виды расчетов выполняют по условиям прочности?
28. Что называется осевым, полярным и центробежным моментом инерции?
29. Что такое главные и главные центральные оси?
30. Что такое главные и главные центральные моменты инерции?
31. Какие внутренние силовые факторы возникают при изгибе?
32. В чем заключается условие прочности при изгибе?
33. Что называется изгибом?
34. В чем заключается условие прочности при кручении?
35. В чем заключается условие жесткости при кручении?
36. Какие внутренние силовые факторы возникают при кручении?



37. Что называется усталостью материала?
38. Что называется циклом напряжений?
39. Что называется пределом выносливости и от каких факторов он зависит?
40. В чем сущность продольного изгиба?
41. Что называется критической силой и критическим напряжением?
42. Какие существуют способы закрепления стержней?
43. Как выражается динамическое напряжение через статическое?
44. Что называется динамическим коэффициентом?
45. Механизма, машина, детали специальные и общего назначения. Требования к машинам и деталям.
46. Назначение и виды передач. Кинематические и силовые соотношения.
47. Фрикционные передачи: достоинства, недостатки, принцип работы, классификация.
48. Вариаторы: определение, область применения.
49. Зубчатые передачи: устройство, принцип работы, классификация, достоинства и недостатки.
50. Прямозубые цилиндрические передачи, геометрические соотношения, силы, действующие в зацеплении.
51. Косозубые цилиндрические передачи, достоинства и недостатки, геометрические соотношения, силы, действующие в зацеплении.
52. Конические прямозубые передачи. Основные геометрические соотношения. Силы, действующие в передаче.
53. Передача винт-гайка. Передачи с трением скольжения и трением качения. Материалы винтовой пары. Кинематические, геометрические и силовые соотношения.
54. Червячная передача: достоинства и недостатки, устройство, кинематические, геометрические и силовые соотношения. Виды расчетов.
55. Назначение, классификация, устройство редукторов. Конструкции одно- и многоступенчатого редукторов. Основные параметры редукторов.
56. Ременные передачи: устройство, достоинства, недостатки. Кинематические, геометрические и силовые соотношения. Виды расчетов.
57. Цепные передачи: устройство, классификация, достоинства и недостатки. Геометрические, кинематические и силовые соотношения.
58. Валы и оси: назначение и классификация. Элементы конструкций, материалы валов и осей. Виды расчетов.
59. Подшипники скольжения: конструкция, достоинства и недостатки, расчет.
60. Подшипники качения: классификация, маркировка. Подбор подшипников. Проверка подшипников на долговечность.

61. Назначение и классификация муфт. Устройство и принцип действия глухих, компенсирующих, сцепных и предохранительных муфт. Подбор муфт.
62. Общие сведения о клеевых и паяных соединениях.
63. Сварные соединения. Основные типы сварных швов.
64. Резьбовые соединения: достоинства и недостатки, расчет на прочность.
65. Шпоночные, шлицевые соединения. Классификация, сравнительная характеристика. Порядок подбора.

#### **4. Условия выполнения заданий.**

4.1. Время выполнения задания на устный опрос по каждому объекту оценивания :30 минут.

#### **4.2. Требования охраны труда:**

- Учебная аудитория должна пройти проверку на соответствие требованиям безопасной жизнедеятельности и иметь акт-разрешение.
- поверхность столов и парт должна иметь светлый цвет;
- классная доска должна иметь матовую поверхность, окрашена должна быть в зеленый или темно-зеленый цвет;
- Аудитория должна быть оборудована солнцезащитными устройствами. Солнцезащитные устройства должны иметь светлую окраску;
- Помещение должно проветриваться на перемене;
- Учебная аудитория должна быть оборудована рабочими столами и стульями в соответствии с ростом студентов. Число столов не должно превышать количества, установленного нормами проектирования;
- В аудитории должен быть установлен огнетушитель, имеющий порядковый номер, нанесенный на корпус белой краской. Запрещается размещать огнетушитель под действием прямых солнечных лучей;
- Запрещается пользоваться поврежденными розетками.

Литература для экзаменующихся:

- 1 Михайлов А.И. Сопротивление материалов М.; «Академия» .
- 2 Аркуша А.И. «Техническая механика» Москва: Высшая школа
- 3 Аркуша А.И. «Руководство к решению задач по теоретической механике», Москва: Высшая школа
- 4 Эрдеди А.А., Эрдеди Н.А. Теоретическая механика. Сопротивление материалов. М.; Высшая школа
- 5 А.А. Эрдеди и др. «Техническая механика» Москва: Высшая школа
- 6 Н.В.Гулиа «Детали машин» Москва: Академия
- 7 Олофинская В.П. Техническая механика: Курс лекций с вариантами практических и тестовых заданий: Учебное пособие.- М.:ФОРУМ:ИНФРА-М
- 8 Вереина Л.И. «Техническая механика»- М.: «Академия»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 327766045235508045123579633876966067016845890538

Владелец Шахбазян Вера Арамовна

Действителен с 27.09.2023 по 26.09.2024