

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Дмитриев Николай Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 02.12.2024 16:38:17  
Уникальный программный ключ:  
f7c6227919e4cdbfb4d7b682991f8557b37cafb4

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**имени А.А. ЕЖЕВСКОГО**  
Колледж автомобильного транспорта и агротехнологий



Утверждаю  
Директор  
Бельков Н.Н.  
«31» марта 2023 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ**  
**АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**ОП.04 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА**

---

Специальность 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание  
электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

(программа подготовки специалистов среднего звена)

Форма обучения: очная /заочная  
2 курс, семестр 3/ 3 курс

Молодежный 2023

## 1. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «ОП.04 Техническая механика» включает:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения (промежуточной аттестации) по дисциплине, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции (ий).

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа дисциплины ОП.04 Техническая механика определяет перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Код	Наименование компетенции (планируемые результаты освоения ОП)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенции
	<b>Общие компетенции</b>	<b>В области знания и понимания (А)</b>
<b>ОК 01</b>	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<b>Знать:</b>  - основы технической механики; - виды механизмов, их кинематические и динамические характеристики; - методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации; - основы расчетов механических передач и простейших сборочных единиц общего назначения.
<b>ОК 02</b>	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	
<b>ОК 03</b>	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие,	
<b>ОК 04</b>	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	

ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	
	<b>Профессиональные компетенции</b>	
ПК 1.1	Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования	<b>В области интеллектуальных навыков (В)</b>
ПК 1.2	Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования.	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производить расчеты механических передач и простейших сборочных единиц;</li> <li>- читать кинематические схемы;</li> <li>- определять механические напряжения в элементах конструкции</li> </ul>
ПК 1.3	Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования.	
ПК 2.1	Организовывать и выполнять работы по эксплуатации, обслуживанию и ремонту бытовой техники	
ПК 2.2	Осуществлять диагностику и контроль технического состояния бытовой техники	
ПК 2.3	Прогнозировать отказы, определять ресурсы, обнаруживать дефекты электробытовой техники	

В рабочей программе дисциплины ОП.04 Техническая механика **ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** определены тематическим планом.

### 3. ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

При проведении промежуточной аттестации в колледже используются традиционные формы аттестации:

Форма промежуточной аттестации	Шкала оценивания
ЗАЧЕТ	"зачтено", "незачтено"
ЗАЧЕТ С ОЦЕНКОЙ (дифференцированный зачет)	"отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно"
ЭКЗАМЕН	"отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно"
ДРУГИЕ: зачет в форме тестирования, устного опроса, контрольной работы и т.п.	"зачтено", "незачтено"

### 4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ И (ИЛИ) ДЛЯ ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ

**4.1. Перечень вопросов к экзамену** для оценивания результатов обучения в виде ЗНАНИЙ (ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07).

1. Исторические этапы развития Механики в России. Русские инженеры-механики XV111 – начала XIX века.
2. Механическое движение. Материальная точка. Абсолютно твердое тело. Сила, её размерность в системе СИ. Силы внешние и внутренние.
3. Аксиомы статики.
4. Связи и их реакции.
5. Равнодействующая и уравнивающая силы.
6. Определение равнодействующей системы сил геометрическим способом. Силовой многоугольник
7. Плоская система сходящихся и параллельных сил. Условия равновесия.
8. Пространственная система сил. Условия равновесия пространственной системы произвольно расположенных сил.
9. Момент силы относительно точки и оси. Момент пары сил и его свойства.

10. Центр тяжести тела. Центр тяжести простых геометрических фигур. (
11. Статический момент площади сечения. Размерность.
12. Покой и движение: относительность этих понятий. Основные понятия кинематики: траектория, путь, время, скорость и ускорение. Способы задания движения
13. Различные случаи движения тела в зависимости от ускорения.  
Равномерное и равнопеременное движение: формулы и кинематические графики.
14. Уравнение поступательного и вращательного движений твердого тела
15. Аксиомы динамики: принцип инерции, основной закон динамики, закон независимости действия сил, закон равенства действия и противодействия.
16. Мощность, КПД, работа и мощность при поступательном движении.
17. Мощность, КПД, работа и мощность при вращательном движении.
18. Понятие о трении. Трение скольжения. Трение качения. Трение покоя.
19. Виды опор. Опорные реакции и их определение.
20. Деформации упругие и пластические. Внутренние силовые факторы, возникающие при деформации тел.
21. Метод сечений при определении внутренних силовых факторов.
22. Продольные силы при растяжении и сжатии. Эпюры продольных сил.
23. Внутренние силовые факторы при сдвиге и смятии конструкции.  
Расчетные формулы
24. Кручение. Расчеты на прочность и жесткость при кручении.
25. Моменты сопротивления простейших сечений: прямоугольника, круга, кольца.
26. Изгиб. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов при изгибе.
27. Общие сведения о деталях машин.
28. Классификация механических передач.
29. Основные кинематические и силовые параметры в механических передачах.
30. Кинематический расчет многоступенчатой передачи.
31. Общие сведения о зубчатых передачах. Достоинства, недостатки, классификация.
32. Цилиндрические прямозубые передачи. Достоинства, недостатки, область применения.
33. Геометрические параметры зубчатой передачи.
34. Модуль зацепления, шаг зацепления, межосевое расстояние.
35. Виды разрушения зубьев колес.
36. Червячные передачи. Достоинства, недостатки, применение.

37. Материалы червячной передачи. Виды разрушения.
38. Ременные передачи. Достоинства, недостатки, область применения.  
Виды ремней. .
39. Цепные передачи. Достоинства, недостатки, область применения.
40. Расчет валов и осей. Рекомендации по конструированию валов и осей.
41. Подшипники скольжения, достоинства, недостатки. Конструкция подшипников.
42. Подшипники качения, достоинства, недостатки. Маркировка подшипников.
43. Основные типы подшипников качения, область их применения.
44. Муфты. Назначение и классификация.
45. Редукторы. Общие сведения. Классификация.
46. Шпоночные соединения. Назначение и классификация.
47. Сварные соединения. Достоинства, недостатки, область применения. .
48. Основные типы и элементы сварных соединений. Основные типы и элементы сварных соединений. .
49. Силовые расчеты сварных соединений.
50. Резьбовые соединения. Классификация, достоинства, недостатки.  
Геометрические параметры резьбы. Момент завинчивания. Способы стопорения резьбовых деталей.

#### **4.4. Перечень простых практических контрольных заданий (задач) к экзамену для оценивания результатов обучения в виде УМЕНИЙ. (ПК1.1-1.3; ПК 2.1-2.3)**

##### **Экзаменационные задачи**

1. Однородная консольная горизонтальная балка весом  $P = 150$  кг и длиной 6 м опирается на две вертикальные стены. Расстояние  $AB = 4$  м. Определить давление на каждую из стен, принять ускорение  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>. (Ответ  $R_1 = 375$  Н,  $R_2 = 1125$  Н).
2. Точка движется прямолинейно по закону  $S = 2t^3 + 6t$ . Найти ее среднее ускорение в промежутке между моментами  $t_1 = 3$  с,  $t_2 = 5$  с, а также ее истинное ускорение в момент  $t_2 = 5$  с. (Ответ  $a_{cp} = 48$ ,  $a_5 = 60$ )
3. Нужно обработать на токарном станке поверхность шкива радиусом  $R = 175$  мм с частотой 20 об/мин. Определить скорость резания. (Ответ 0,366 м/с).
4. Тепловоз проходит закругление дороги, длиной 800 м за 50 сек. Радиус закругления по всей его длине постоянный и равен 400 м. определить скорость теплового и нормальное ускорение, считая его движение равномерным. (Ответ  $v = 16$  м/с,  $a_n = 0,64$  м/с<sup>2</sup>)

5. В поднимающейся кабине лифта производится взвешивание тела на пружинных весах (сила тяжести тела  $G = 50 \text{ Н}$ ), натяжение пружин весов (т.е. вес тела) = 51 Н. Найти ускорение кабины. (0,196)
6. Какую работу производит человек, передвигая по горизонтальному полу на расстояние 4 м горизонтально направленным усилием ящик массой 50 кг? Коэффициент трения  $f = 0,4$ . (800 Дж)
7. Тяга, соединенная с вилкой посредством болта, нагружена силами. Определить напряжение смятия в головке тяги, если  $P = 32 \text{ кН}$ , диаметр болта = 20 мм,  $S = 24 \text{ мм}$ . (66,6 МПа)
8. Определить передаточное отношение многоступенчатого редуктора, если известно  $U_{12} = 3,145$ ;  $U_{34} = 2$ ;  $U_{56} = 5$ . (31,45).
9. Определить крутящий момент на ведущем валу, если известно, что  $N_1 = 15 \text{ кВт}$ ,  $n_2 = 600 \text{ мин}^{-1}$ ,  $U_{12} = 3,14$ . (750)
10. Определить передаточное отношение и делительный диаметр шестерни, если:  $n_1 = 400 \text{ мин}^{-1}$ ,  $n_2 = 160 \text{ мин}^{-1}$ ,  $m = 2$ ,  $Z_1 = 36$ . (2,5; 72 мм)

#### 4.5. Пример билета к экзамену

##### БИЛЕТ № 1

1. Исторические этапы развития Механики в России. Русские инженеры-механики XV111 – начала XIX века.
2. Сварные соединения.
3. Задача
4. Тест 6,12,18

## Комплексное тестирование

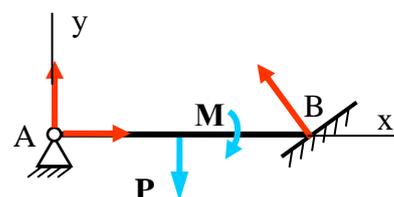
### Тест 1- Тип ответа: Одиночный выбор

1. Векторная величина, являющаяся количественной мерой механического взаимодействия твердых тел, называется \_\_\_\_\_.

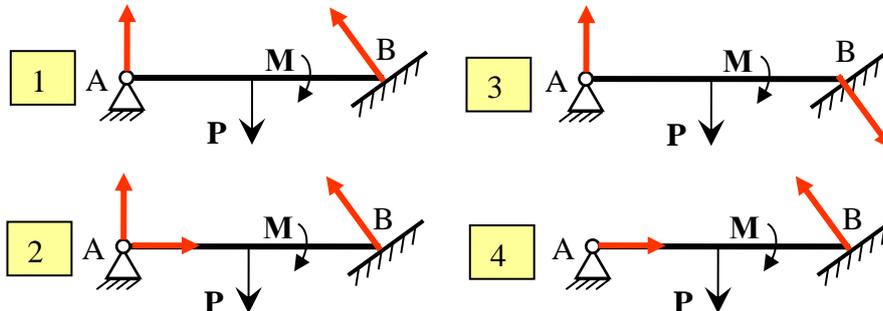
1. Моментом силы
2. Силой
3. Парой сил
4. Системой сил

2. Система сил, действующих на балку АВ, показанную на рисунке, называется \_\_\_\_\_.

1. Сходящейся на плоскости
2. Сходящейся в пространстве
3. Произвольная плоская
4. Произвольная пространственная

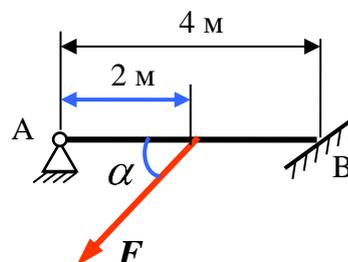


3. Реакции опор балки АВ правильно изображены на рисунке \_\_\_\_\_.



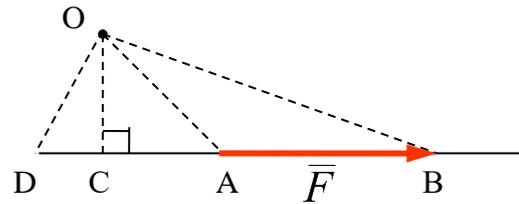
4. Момент показанной на рисунке силы  $\vec{F}$  относительно точки А равен \_\_\_\_\_.

1.  $2F \sin \alpha$
2.  $2F \cos \alpha$
3.  $-2F \sin \alpha$
4.  $4F$



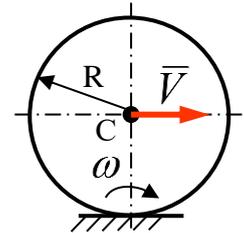
5. Момент силы  $\vec{F}$  относительно точки O равен \_\_\_\_\_ .

1.  $-F \cdot OA$       3.  $-F \cdot OB$   
 2.  $-F \cdot OC$       4.  $-F \cdot OD$



6. Плоский диск катится без скольжения в своей плоскости. Скорость точки C диска равна  $V$ . Угловая скорость  $\omega$  диска равна \_\_\_\_\_ .

1.  $\frac{V}{R}$       2.  $\frac{V}{2R}$   
 3.  $\frac{V}{4R}$       4.  $\frac{V}{3R}$

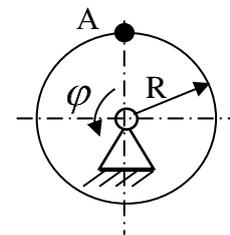


7. Если при движении твердого тела все его точки имеют одинаковые траектории, скорости и ускорения, то это движение называется \_\_\_\_\_ .

1. Вращательным      2. Поступательным  
 3. Плоскопараллельным      4. Сложным

8. Угловая скорость шкива  $\omega = 10$  (рад/с). Скорость точки шкива, отстоящей от оси вращения на расстоянии  $R = 15$  см, равна \_\_\_\_\_ (см/с).

1. 15      2. 300  
 3. 150      4. 60



9. Решение задач динамики методами статики возможно \_\_\_\_\_

1. По принципу возможных перемещений  
 2. С помощью теоремы Вариньона  
 3. По принципу Даламбера  
 4. С помощью второго закона Ньютона.

### **10. Какие материалы относят к пластичным?**

- 1) материал с относительной продольная деформация меньше 5 % ( $\delta < 5\%$ );
- 2) материал с относительная продольная деформация больше 5 % ( $\delta > 5\%$ );
- 3) материал с относительным остаточным удлинением более 10%;
- 4) материалы, одинаково сопротивляющиеся при растяжении и сжатии.

### **11. Сформулируйте условие прочности при кручении**

- 1) Касательные расчетные напряжения  $\tau$  в скручиваемом брусе не должны превышать допускаемых значений  $[\tau]$  ( $\tau = T/W_p < [\tau]$ );
- 2) Касательные напряжения прямо пропорциональны модулю сдвига  $G$  и относительному сдвигу  $\gamma$  ( $\tau = G\gamma$ );
- 3) Нормальные напряжения прямо пропорциональны продольной силе  $N$  и обратно пропорциональны площади поперечного сечения  $A$ . ( $\sigma = N/A$ );
- 4) Угол закручивания вала не должен превышать допустимого значения

### **12. Как определяют внутренние силовые факторы?**

- 1) Методом сечений; 2) Методом начальных параметров;
- 3) По принципу Сен-Венана; 4) Экспериментальным путем

### **13. Как формулируется закон Гука в относительных величинах?**

- 1) Нормальные напряжения прямо пропорциональны относительной продольной деформации  $\varepsilon$  ( $\sigma = E\varepsilon$ );
- 2) Нормальные напряжения прямо пропорциональны продольной силе  $N$  и обратно пропорциональны площади поперечного сечения  $A$ . ( $\sigma = N/A$ );
- 3) Нормальные расчетные напряжения  $\sigma$  в растянутом брусе не должны превышать допускаемых значений  $[\sigma]$  ( $\sigma = N/A < [\sigma]$ );
- 4) Удлинение бруса пропорционально приложенной силе.

### **14. Сформулируйте условие жесткости при кручении.**

- 1) Касательные расчетные напряжения  $\tau$  в скручиваемом брусе не должны превышать допускаемых значений  $[\tau]$  ( $\tau = Q/A < [\tau]$ );
- 2) Касательные напряжения прямо пропорциональны модулю сдвига  $G$  и относительному сдвигу  $\gamma$  ( $\tau = G\gamma$ );
- 3) Относительный угол закручивания  $\theta$  не должен превышать допускаемого значения  $[\theta]$  ( $\theta = T/GI_p < [\theta]$ );
- 4) Угол закручивания вала не должен превышать допустимого значения.

### 15. Сформулируйте условие прочности при срезе

- 1) Касательные расчетные напряжения  $\tau_{ср}$  в срезаемом брусе не должны превышать допускаемых значений  $[\tau_{ср}]$  ( $\tau=Q/A < [\tau_{ср}]$ );
- 2) Касательные напряжения прямо пропорциональны модулю сдвига  $G$  и относительному сдвигу  $\gamma$  ( $\tau=G\gamma$ );
- 3) Нормальные напряжения прямо пропорциональны продольной силе  $N$  и обратно пропорциональны площади поперечного сечения  $A$ . ( $\sigma=N/A$ );
- 4) Касательные напряжения равны отношению поперечной силы к площади сечения бруса. ( $\tau=Q/A$ ).

### 16. Какие внутренние силовые факторы действуют в сечении балки при поперечном изгибе?

- 1) Изгибающий момент  $M$  и поперечная сила  $Q$ ;
- 2) Только крутящий момент  $T$ .
- 3) Изгибающий момент  $M$  и продольная сила  $N$ .
- 4) Только изгибающий момент  $M$ .

### 17. Как формулируется условие прочности при изгибе?

- 1) Нормальные расчетные напряжения изгиба  $\sigma_{изг}$  в балке не должны превышать допускаемых значений  $[\sigma_{изг}]$  ( $\sigma_{изг}=M/W < [\sigma_{изг}]$ );
- 2) Касательные напряжения прямо пропорциональны модулю сдвига  $G$  и относительному сдвигу  $\gamma$  ( $\tau=G\gamma$ );
- 3) Нормальные напряжения прямо пропорциональны продольной силе  $N$  и обратно пропорциональны площади поперечного сечения  $A$ . ( $\sigma=N/A$ );
- 4) Балка не должна иметь остаточных деформаций под действием нагрузки.

### 18. Объект, изображенный на рисунке, является:



1. Деталью; 2. Агрегатом; 3. Механизмом; 4. Узлом.

### 19. Общий КПД многоступенчатого привода равен:

- 1) произведению КПД всех ступеней; 2) сумме КПД всех ступеней; 3) среднему значению КПД всех ступеней.

**20. При использовании редуктора передаваемая мощность ...**

1) увеличивается; 2) уменьшается; 3) не изменяется; 4) увеличивается если передаточное отношение больше единицы.

**21. Диаметр делительного цилиндра червяка равен**

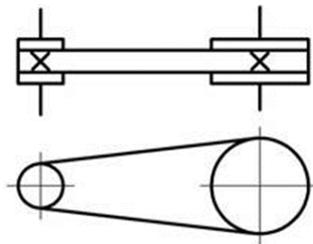
1)  $mz_1$ . 2)  $mq$ . 3)  $mz_2$ . 4)  $a_w - d_2$ .

**22. Передаточное отношение червячной передачи определяется ...**

1)  $v_1/v_2$ . 2)  $z_2/z_1$ . 3)  $d_2/d_1$ . 4)  $n_2/n_1$ .

**23. На рисунке показано условное обозначение механической передачи:**

1. клиновым ремнем; 2. клиновым и плоским ремнем; 3. цепной  
4. ременной без уточнения типа; 5. Фрикционной.



**24. Основные критерии работоспособности валов - ...**

1. виброустойчивость; 2. устойчивость;  
3. прочность; 4. жесткость.

**25. Основным достоинством червячной передачи является ...**

1. высокий к.п.д.; 2. возможность самоторможения  
3. высокое передаточное отношение  
4. высокая прочность витков червяка.

**26. В червячных передачах с ручным приводом червячные колеса предпочтительнее изготавливать из...**

1. Стали; 2. Чугуна; 3. Бронзы; 4. Латуни.

**27. К группе соединительных деталей относится ...**

1. Ремень; 2. Зубчатая цепь; 3. Шестерня; 4. Заклепка.

**28. Деталью общего назначения является ...**

1. поршень; 2. вал; 3. клапан; 4. болт.

**29. К группе деталей передач относится ...**

1. Вал; 2. Шкив; 3. Роликоподшипник конический; 4. Муфта.

**30. В какой передаче оси валов перекрещиваются?**

1) червячной; 2) конической; 3) волновой; 4) во всех указанных...

**Правильные ответы**

Вопрос	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ответ	2	1	2	3	2	1	2	3	3	3
Вопрос	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ответ	1	1	1	3	1	1	1	1	1	2
Вопрос	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Ответ	2	2	4	3	3	2	4	2,4	2	1

**Разработчик:**



преподаватель высшей квалификационной категории Кривобок Т.Д.

ФОС обсужден на заседании предметно-цикловой комиссии технических дисциплин  
протокол № 7 от «14» марта 2023 г.

Председатель ПЦК

  
(подпись)

Т.Е. Бадардинова

(И.О. Фамилия)

**СОГЛАСОВАНО:**

**Внешний эксперт:**



Косарева А.В.