

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Волхонов Михаил Станиславович

Должность: Врио ректора

Дата подписания: 02.09.2024 15:32:56

Уникальный программный ключ:

b2dc754702040c26fec588577a1b985ee223ea27539ad5aab8272df0010c0c81

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КОСТРОМСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

УТВЕРЖДАЮ  
декан электроэнергетического факультета

Рожнов А.В.

14 июня 2024 года

Фонд оценочных средств  
по дисциплине  
«Прикладная механика»

|                          |                                                    |
|--------------------------|----------------------------------------------------|
| Направление подготовки   | <u>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</u> |
| Направленность (профиль) | <u>Электроснабжение</u>                            |
| Квалификация выпускника  | <u>бакалавр</u>                                    |
| Формы обучения           | <u>очная, заочная</u>                              |
| Сроки освоения ОПОП ВО   | <u>4 года, 4 года 7 мес.</u>                       |

Фонд оценочных средств предназначен для оценивания сформированности компетенций по дисциплине «Прикладная механика».

Разработчик:

доцент кафедры ремонта и основ  
конструирования машин

\_\_\_\_\_ А.Б. Турыгин

Утвержден на заседании кафедры ремонта и основ конструирования машин, протокол № 8 от «30» апреля 2024 года.

Заведующий кафедрой Курбатов А.Е. \_\_\_\_\_

Согласовано:

Председатель методической комиссии электроэнергетического факультета  
протокол №5 от «13» июня 2024 года.

Яблоков А.С. \_\_\_\_\_

## Паспорт фонда оценочных средств

Таблица 1.

| Модуль дисциплины         | Формируемые компетенции или их части                                                                                                                                                          | Оценочные материалы и средства | Количество |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------------|
| Сопротивление материалов  | ОПК-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач. | КнР                            | 28         |
|                           |                                                                                                                                                                                               | ИДЗ                            | 10         |
|                           |                                                                                                                                                                                               | РГР                            | 20         |
|                           |                                                                                                                                                                                               | ТСк                            | 50         |
| Теория механизмов и машин | ОПК-5. Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности                                  | КнР                            | 18         |
|                           |                                                                                                                                                                                               | ИДЗ                            | 10         |
|                           |                                                                                                                                                                                               | ТСк                            | 50         |
| Детали машин              |                                                                                                                                                                                               | РГР                            | 30         |
|                           |                                                                                                                                                                                               | ТСк                            | 50         |

# 1. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 2 – Формируемые компетенции

| Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Оценочные материалы и средства                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| <p>ОПК-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</p> <p>ОПК-5. Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности</p> | <b>Модуль 1.</b><br><b>Сопrotивление материалов</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <p>ИД-1<sub>ОПК-3</sub> Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной. ИД-5<sub>ОПК-3</sub> Демонстрирует понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач. ИД-1<sub>ОПК-5</sub> Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности. ИД-3<sub>ОПК-5</sub> Выполняет расчеты на прочность простых конструкций</p> | <p>Контрольная работа</p> <p>Индивидуальное домашнее задание</p> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <p>Расчетно-графическая работа</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p>Тестирование</p>                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Модуль 2.</b><br><b>Теория механизмов и машин</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <p>ИД-1<sub>ОПК-3</sub> Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной. ИД-5<sub>ОПК-3</sub> Демонстрирует понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач. ИД-1<sub>ОПК-5</sub> Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности. ИД-3<sub>ОПК-5</sub> Выполняет расчеты на прочность простых конструкций</p> | <p>Контрольная работа</p> <p>Индивидуальное домашнее задание</p> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <p>Тестирование</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Модуль 3.</b><br><b>Детали машин</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <p>Расчетно-графическая работа</p>                               |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |              |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|  | <p>умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач. ИД-1 опк-5 Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности. ИД-3 опк-5 Выполняет расчеты на прочность простых конструкций</p> | Тестирование |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|

## Оценочные материалы и средства для проверки сформированности компетенций

### Модуль 1. Сопротивление материалов

#### Компьютерное тестирование (ТСк)

*Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»*

**Способность твердого тела сопротивляться изменению геометрических размеров и формы (способность сопротивляться деформированию) называется:**

+Жесткостью

Выносливостью

Устойчивостью

Прочностью

**Свойство твердых тел возвращаться к своим первоначальным размерам после прекращения действия внешних сил называется:**

выносливостью

+упругостью

прочностью

устойчивостью

**Величина, служащая мерой механического действия одного материального тела на другое, называется:**

силой

устойчивостью

+реакцией связи

механической связью

**Принцип, утверждающий, что в точках тела, достаточно удаленных от места приложения сил, внутренние силы практически не зависят от характера распределения внешних сил (и зависят лишь от статического эквивалента последних) называется:**

принципом независимости действия сил

принципом суперпозиции

принципом начальных размеров

+принципом Сен-Вена

**Принцип, утверждающий, что результат действия системы сил равен сумме результатов действий каждой силы в отдельности, называется:**

+принципом независимости действия сил

принципом суперпозиции

принципом начальных размеров

принципом Сен-Вена

**Совокупность представлений, зависимостей, условий, ограничений, описывающих процесс, явление (поведение элемента конструкции под внешним воздействием), называется:**

методом расчета на прочность и жесткость

методом определения внутренних сил

основным принципом расчета на прочность

+моделью

**Отсутствие отказов, связанных с разрушением или недопустимыми деформациями элементов конструкций, называют:**

Прочностью

жесткостью

устойчивостью

+прочностной надежностью

**В модели формы при расчетах прочностной надежности вводят упрощение в геометрию элементов конструкций, приводя их к схеме:**

кривого стержня или тонкостенной трубы

шарнирно-стержневой системы и ломаного стержня

стержневой системы и статически неопределимой рамы

+стержня (бруса), пластинки, оболочки и массива (пространственного тела)

**Тело, длина которого  $l$  существенно превышает характерные размеры поперечного сечения (ширины и высоты)  $b$  и  $h$ , называется:**

пластинкой

массивом (пространственным телом)

+стержнем (брусом)

оболочкой

**Внешние силы, действующие на элемент конструкции, подразделяют на:**

внутренние силы и напряжения

внешние и внутренние силы

внутренние силовые факторы

+сосредоточенные, распределенные и объемные силы

**Составляющая вектора полного напряжения  $p$ , действующего в исследуемом сечении тела, определяемая проекцией  $p$  на нормаль к плоскости этого сечения, называется:**

нормальной силой

касательным напряжением  $\tau$

+нормальным напряжением  $\sigma$

напряженным состоянием

**Компонент вектора полного напряжения  $p$ , действующего в некоторой точке сечения тела, определяемый проекцией вектора  $p$  на плоскость сечения, называется:**

напряженным состоянием  
нормальным напряжением  $\sigma$   
+касательным напряжением  $\tau$   
поперечной силой

**Приращение сил взаимодействия между частицами (частями) тела, возникающих при его нагружении, называются:**

внешними силами  
+внутренними силами  
деформациями  
напряжениями

**Составляющие главного вектора  $R$  и главного момента  $M$  внутренних сил по координатным осям  $X, Y, Z$  называют:**

+внутренними силовыми факторами или внутренними усилиями в сечении стержня  
напряженным состоянием в точке  
нормальными и касательными напряжениями  
тензором напряжений

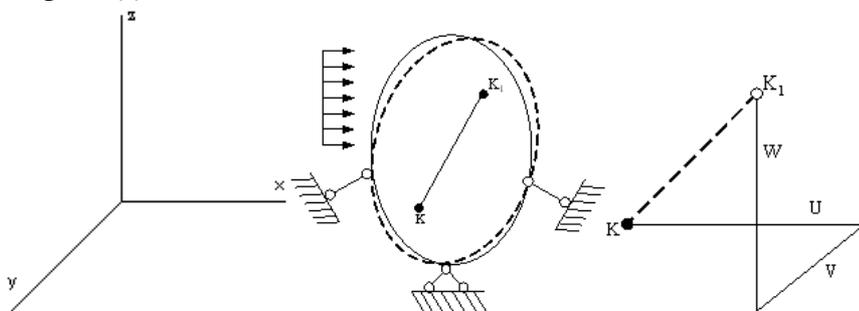
**Метод, позволяющий определить внутренние усилия в сечении стержня, называется:**

методом сил  
методом начальных параметров  
методом независимости действия сил  
+методом сечений

**Перемещение точки в процессе деформации тела из одного положения в положение, бесконечно близкое к нему, называется:**

+линейным перемещением  
деформированным состоянием  
угловым перемещением  
относительной деформацией

**Под действием внешних сил тело деформируется. Произвольная точка  $K$  переходит в новое положение  $K_1$ .**



**Полное перемещение точки  $K$  раскладывается на составляющие  $U, V, W$  (по осям координат), которые называются:**

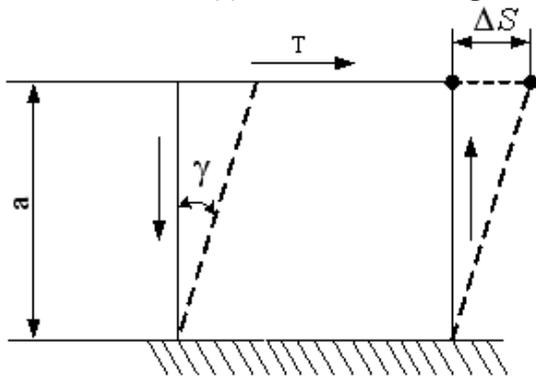
линейными деформациями  
тензором деформаций

+угловым перемещением  
 компонентами полного перемещения точки

**Изменение первоначальной длины стержня  $l$ , обозначаемое  $\Delta l$ , называется:**  
 изменением формы стержня  
 деформацией

относительной линейной деформацией  
 +абсолютным удлинением (укорочением)

**Отношение абсолютного сдвига  $\Delta S$  к расстоянию между сдвигающимися**



**плоскостями  $\alpha$** , называется:

+ относительным сдвигом  
 модулем Юнга  
 модулем сдвига  
 законом Гука при сдвиге

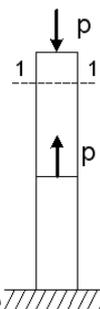
**При линейном напряженном состоянии Закон Гука выражается зависимостью:**

$$\varepsilon = \frac{\Delta l}{l}$$

$$+ \sigma = E \cdot \varepsilon$$

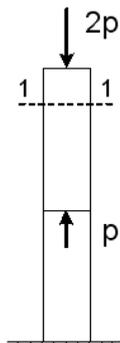
$$G = \frac{E}{2(1 + \mu)}$$

$$\tau = G \cdot \gamma$$



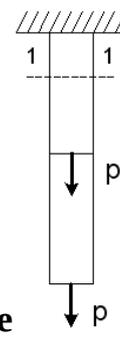
**Для стержня, схема которого изображена на рисунке**, нормальное усилие **N** в сечении 1-1 будет:

+сжимающим  
 растягивающим и сжимающим  
 равно нулю  
 растягивающим



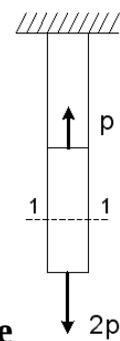
Для стержня, схема которого изображена на рисунке, нормальные напряжения, действующие в сечении 1-1, будут:

- +сжимающим
- растягивающим и сжимающим
- равно нулю
- растягивающим



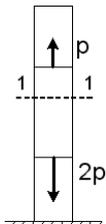
Для стержня, схема которого изображена на рисунке, нормальные напряжения, действующие в сечении 1-1, будут:

- сжимающим
- растягивающим и сжимающим
- равно нулю
- +растягивающим



Для стержня, схема которого изображена на рисунке, деформации, возникающие в сечении 1-1, будут:

- сжимающим
- растягивающим и сжимающим
- равно нулю
- +растягивающим



Для стержня, схема которого изображена на рисунке, деформации, возникающие в сечении 1-1, будут:

- сжимающим
- растягивающим и сжимающим
- равно нулю
- +растягивающим

**Чугунный образец при испытаниях на сжатие разрушается по форме:**



+



**Чугун и сталь – материалы:**

- неоднородные
- вязкоупругие
- +изотропные
- анизотропные

**Примером анизотропного материала является:**

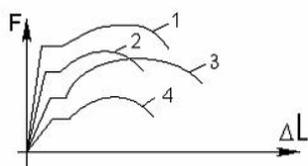
- +древесина
- сталь
- чугун
- бетон

**Форма разрушения деревянного образца при испытаниях на сжатие вдоль волокон имеет вид:**



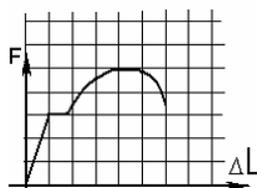
+





На рисунке показаны диаграммы растяжения четырех образцов из различных пластичных материалов. Наибольшей пластичностью обладает материал образца с диаграммой под номером:

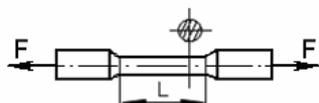
- 2
- 4
- +1
- 3



На рисунке показана диаграмма растяжения стального образца диаметром 0,01м. Масштаб нагрузки – 1 деления – 0,007 Мн. Тогда предел текучести материала равен:

- 310 МПа
- 200 МПа
- +268 МПа
- 166 МПа

По результатам испытания образца на растяжение вплоть до разрыва (до испытания  $L=125$  мм, после разрыва  $L_1=155$  мм) можно определить:



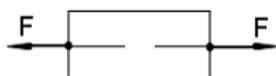
- +относительную остаточную деформацию, равную 24%
- характеристику упругости, равную 11%
- характеристику прочности, равную 19%
- вязкоупругую характеристику, равную 30%

Чугунный образец диаметром 0,015м разрушился при  $F = 0,12$  Мн. Тогда величина предела прочности равна:



- 750 МПа
- 679 МПа
- +815 МПа
- 527 МПа

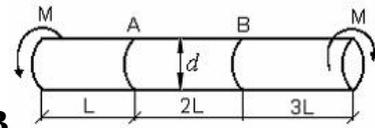
При испытаниях образца на растяжение были определены продольная и поперечная относительные деформации. Они оказались равными 0,00032 и



- 0,00013.
- +0,4
- 0,1

Тогда величина коэффициента Пуассона равна:

0,25  
0,3



Известен взаимный угол поворота сечений А и В . Модуль сдвига материала образца можно определить из формулы:

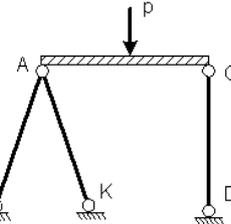
$$\varphi_{A-B} = \frac{4ML}{GI_p}$$

$$\varphi_{A-B} = \frac{7ML}{GI_p}$$

$$+ \varphi_{A-B} = \frac{2ML}{GI_p}$$

$$\varphi_{A-B} = \frac{ML}{GI_p}$$

Проверку на прочность стержня CD, имеющего разные допускаемые



напряжения на растяжение  $[\sigma]_p$  и сжатие  $[\sigma]_{сж}$ , проводят по формуле:

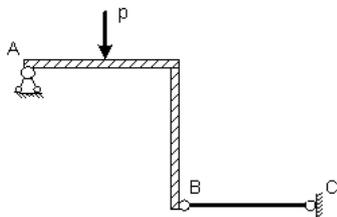
$$\sigma \geq [\sigma]_p$$

$$+ \sigma \leq [\sigma]_{сж}$$

$$\sigma = \sigma_T$$

$$\sigma = \sigma_{нц}$$

Пусть  $[\Delta]_p, [\Delta]_{сж}$  – допускаемые изменения длины стержня BC при растяжении и сжатии,  $\Delta l_{BC}$  – абсолютное удлинение – укорочение стержня BC.



Тогда проверку на жесткость стержня BC проводят по условию:

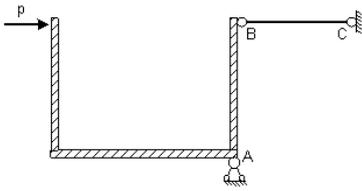
$$\Delta l_{BC} > [\Delta]_p$$

$$\Delta l_{BC} \leq [\Delta]_{сж}$$

$$\Delta l_{BC} > [\Delta]_{сж}$$

$$+ \Delta l_{BC} \leq [\Delta]_p$$

Пусть  $[\Delta]_p, [\Delta]_{сж}$  – допускаемые перемещения точки В при растяжении и сжатии стержня ВС,  $\Delta l_{BC}$  – абсолютное удлинение – укорочение стержня ВС.



Тогда проверку на жесткость проводят по условию:

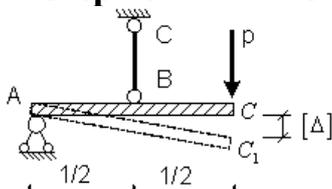
$$\Delta l_{BC} \geq [\Delta]_p$$

$$\Delta l_{BC} \geq \Delta l_{max}$$

$$+ \Delta l_{BC} < \Delta l_{max}$$

$$\Delta l_{BC} \leq [\Delta]_{сж}$$

Если стержень ВС одинаково работает на растяжение и



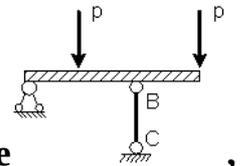
сжатие , то проверку на жесткость проводят по условию:

$$\Delta l_{BC} \leq 2[\Delta]$$

$$\Delta l_{BC} > \frac{[\Delta]}{2}$$

$$+ \Delta l_{BC} \leq \frac{[\Delta]}{2}$$

$$\Delta l_{BC} \leq \frac{[\Delta]}{4}$$



Если стержень ВС одинаково работает на растяжение и сжатие проверку прочности проводят по условию:

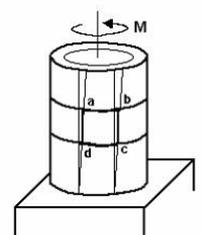
$$\sigma \leq \sigma_{нц}$$

$$\sigma > [\sigma]$$

$$\sigma = \sigma_T$$

$$+ \sigma \leq [\sigma]$$

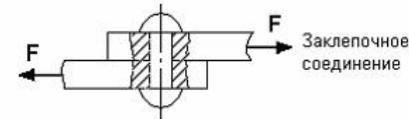
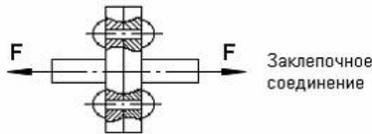
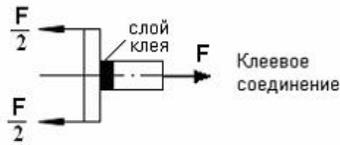
Если к тонкостенной трубе применен скручивающий момент М , то напряженным состоянием для элементарного объема «abcd» будет:



- +чистый сдвиг
- линейное напряженное состояние
- объемное напряженное состояние

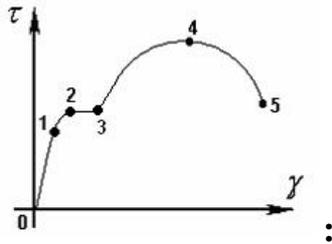
сложное напряженное состояние

На срез (на сдвиг) рассчитывается соединение, показанное на рисунке:



+

Закон Гука при чистом сдвиге ( $\tau = \gamma \cdot G$ ) действует на участке



диаграммы

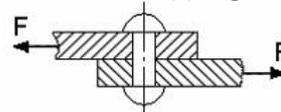
+0 – 1

2 – 3

3 – 4

4 – 5

A – площадь поперечного сечения тела заклепки,  $[\tau]$  – допускаемое напряжение



на срез. Допускаемое значение силы F формуле:

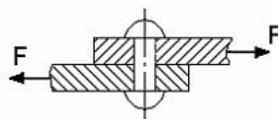
$$F = 2A \cdot [\tau]$$

$$F = 3A \cdot [\tau]$$

$$F = \frac{A}{2} \cdot [\tau]$$

$$+ F = A \cdot [\tau]$$

$[\tau]$  – допускаемое напряжение на срез для заклепки. Площадь поперечного



сечения тела заклепки

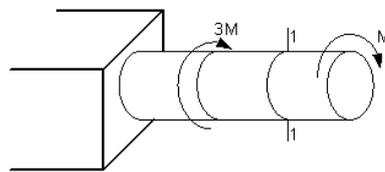
определяется по формуле:

$$A = \frac{2F}{[\tau]}$$

$$A = \frac{F}{3[\tau]}$$

$$A = \frac{2F}{3[\tau]}$$

$$+ A = \frac{F}{[\tau]}$$



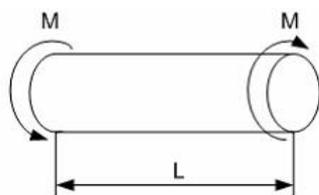
**В сечении 1–1 крутящий момент по модулю равен:**

$$|M_{\text{кр}}| = 3M$$

$$|M_{\text{кр}}| = 2M$$

$$+ |M_{\text{кр}}| = M$$

$$|M_{\text{кр}}| = 4M$$



**В процессе скручивания** длина стержня  $L$ :

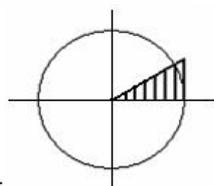
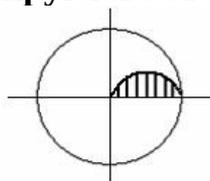
увеличивается

уменьшается

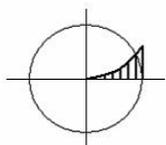
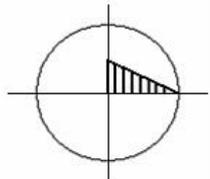
сначала увеличивается, потом уменьшается

+ не изменяется

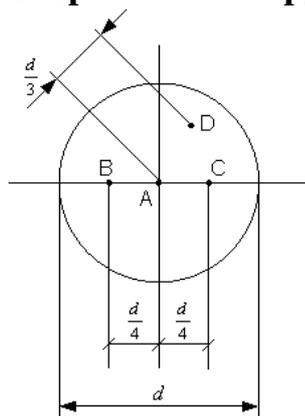
**Изменение касательных напряжений вдоль радиуса поперечного сечения круглого стержня при кручении соответствует рисунку:**



+



**Стержень скручивается. Максимальные касательные напряжения**



**действуют:**

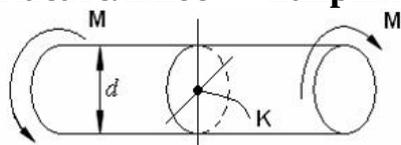
+во всех точках на поверхности стержня

в точке *D*

в точке *A*

в точках *B* и *C*

**Касательное напряжение в центре тяжести поперечного сечения**



**(точка *K*) равно:**

+0

$$\frac{M d}{2J_p}$$

$$\frac{2M}{W_p}$$

$$\frac{M}{W_p}$$

$$\frac{M}{W_p}$$

$$\frac{M}{W_p}$$

$$\frac{M}{W_p}$$

**Таблица 3 – Критерии оценки сформированности компетенций**

| Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)                                                                                                   | Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                            | на базовом уровне                                                                                                                                                                                                                           | на повышенном уровне                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                                                                                                                            | соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла                                                                                                                                                                      | соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла                                                                                                                                                                                                                | соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла                                                                                                                                                                                         |
| ИД-1опк-3<br>Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной. ИД-5 опк-3 | Студент владеет материалом по теме и методами расчета на прочность, жесткость и устойчивость отдельных элементов конструкций, при ответах на поставленные вопросы допускает погрешности, не всегда верно представляет сущность практических | Студент по существу отвечает на поставленные вопросы, демонстрирует знание основных формул, законов, теорем и тождеств механики, формул для расчёта на прочность, жесткость и устойчивость отдельных элементов конструкций, знает основные способы решения задач механики, | Студент принимает активное участие в ходе проведения практического занятия, правильно выполняет задания, демонстрирует прочное знание основных формул, законов, теорем и тождеств механики, формул для расчёта на прочность, жесткость и устойчивость |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Демонстрирует понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач. ИД-1 опк-5 Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности. ИД-3 опк-5 Выполняет расчеты на прочность простых конструкций</p> | <p>исследований и теоретических положений; на базовом уровне применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, демонстрирует понимание физических явлений и умение применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач; на базовом уровне знает области применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками, выполняет расчеты на прочность простых конструкций</p> | <p>но допускает погрешности в формулировках определений и расчетах; применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, демонстрирует понимание физических явлений и умение применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач; ориентируется в областях применения, свойствах, характеристиках и методах исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками, выполняет расчеты на прочность простых конструкций</p> | <p>отдельных элементов конструкций, знает основные способы решения задач механики, уверенно применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, демонстрирует понимание физических явлений и умение применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач; отлично ориентируется в областях применения, свойствах, характеристиках и методах исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками, с высокой степенью самостоятельности выполняет расчеты на прочность простых конструкций</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## Модуль 2. Теория механизмов и машин

### Компьютерное тестирование (ТСк)

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

**Фрезерный станок является машиной:**

грузоподъемной  
информационной  
энергетической  
+технологической

**Подвижное звено рычажного механизма, являющееся направляющей для ползуна, называется:**

- +кулисой
- стойкой
- шатунном
- кривошипом

**Технологическая машина предназначена для преобразования:**

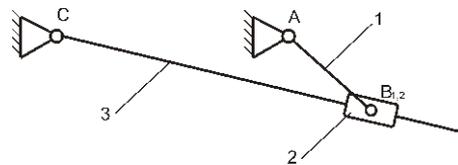
- энергии
- +материалов
- информации
- немеханической энергии в механическую

**Энергетическая машина предназначена для:**

- преобразования материалов
- преобразования информации
- перемещения материальных объектов
- +преобразования немеханической энергии в механическую или наоборот

**Асинхронный электродвигатель является:**

- +энергетической машиной
- транспортной машиной
- технологической машиной
- информационной машиной



**В данном механизме**

**равно:**

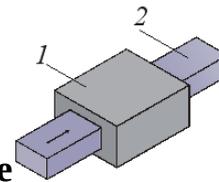
- 2
- +4
- 3
- 6

**число кинематических пар**

**Кинематическая пара, элементами которой являются поверхности, называется:**

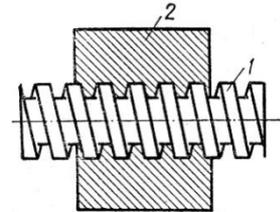
- +низшей
- замкнутой

высшей  
незамкнутой



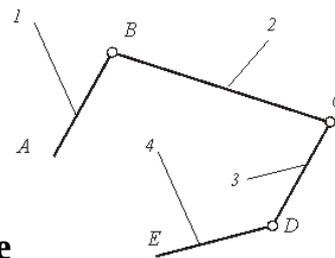
Класс кинематической пары, приведенной на рисунке , равен:

- 3
- 4
- +5
- 1



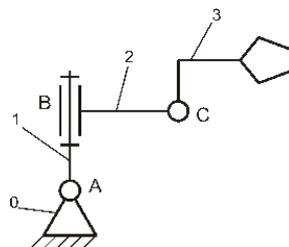
Класс кинематической пары, приведенной на рисунке , равен:

- 4
- +5
- 1
- 2



Кинематическая цепь, приведенная на рисунке , является:

- сложной незамкнутой
- сложной замкнутой
- +простой незамкнутой
- простой замкнутой



Число степеней свободы  $W$  манипулятора равно:

- 1
- 2
- +3
- 5

Для вычисления числа степеней свободы плоских механизмов необходимо использовать формулу:

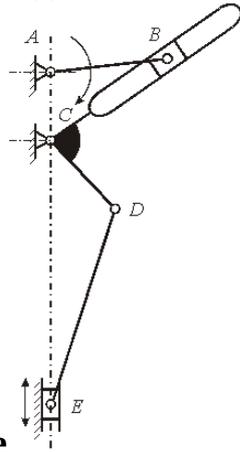
$$W = 6n - 5p_H - 4p_B$$

$$+ W = 3n - 2p_H - p_B$$

$$W = 6n + 5p_H + 4p_B$$

$$W = 3n + 2p_H + p_B$$

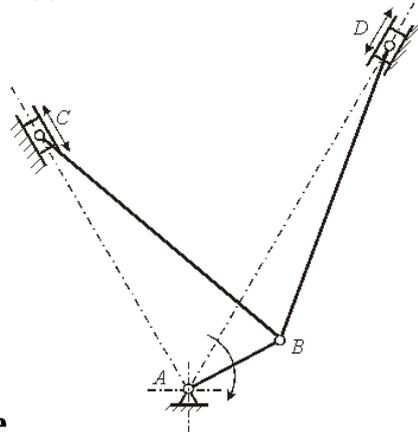
Число степеней свободы плоского механизма, структурная схема которого



приведена на рисунке , равно:

- 0
- 3
- +1
- 4

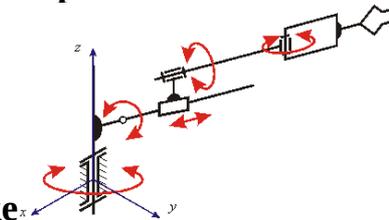
Число степеней свободы плоского механизма, структурная схема которого



приведена на рисунке , равно:

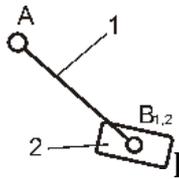
- 0
- 3
- 2
- +1

Число степеней свободы пространственного механизма, структурная схема



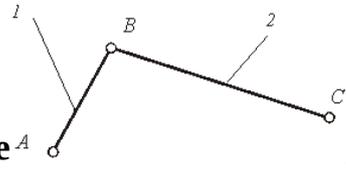
которого приведена на рисунке , равно:

- 1
- 2
- 4
- +5



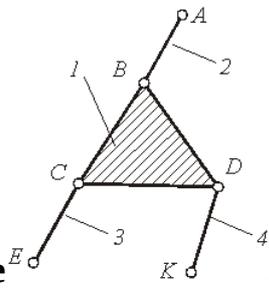
Класс структурной группы равен:

- +2
- 4
- 3
- 1



Структурная группа, показанная на рисунке, относится к классу:

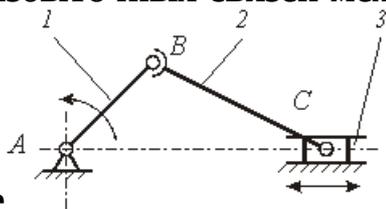
- 1
- 4
- 5
- +2



Структурная группа, показанная на рисунке, относится к классу:

- 1
- 4
- +3
- 5

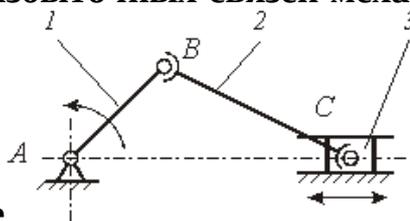
Число избыточных связей механизма, структурная схема которого приведена на



рисунке, равно:

- +2
- 3
- 4
- 1

Число избыточных связей механизма, структурная схема которого приведена на



рисунке, равно:

+4

2

3

1

**Кинематическим анализом механизма называется:**

+определение движения звеньев механизма по заданному движению начальных звеньев

определение реакций действующих в кинематических парах механизма

определение движения звеньев механизма по приложенным к ним силам или

определение сил по заданному движению звеньев

определение количества кинематических пар, из которых составлен механизм

**Аналогом ускорения точки называется:**

+вторая производная дуговой координаты точки по обобщенной координате механизма

вторая производная радиус-вектора точки по обобщенной координате механизма

вторая производная дуговой координаты точки по времени

вторая производная радиус-вектора точки по времени

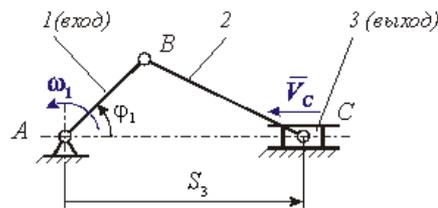
**Метод планов относится к:**

аналитическим методам кинематики

экспериментальным методам кинематики

+графоаналитическим методам кинематики

графическим методам кинематики



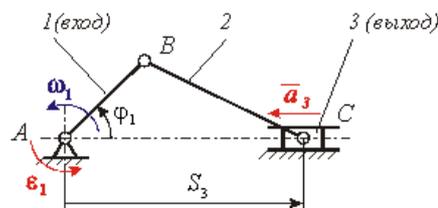
На рисунке приведена кинематическая схема кривошипно-ползунного механизма компрессора. Функция положения этого механизма записывается в виде:

$$\omega_1 = f(\varphi_1)$$

$$+ S_3 = f(\varphi_1)$$

$$V_c = f(\varphi_1)$$

$$V_c = f(\omega_1)$$



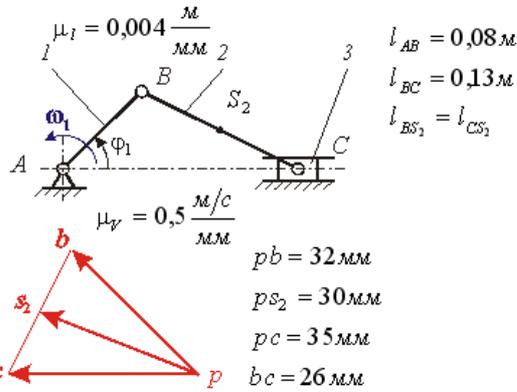
На рисунке приведена кинематическая схема кривошипно-ползунного механизма компрессора. Ускорение выходного звена – ползуна 3 определяется зависимостью:

$$a_3 = \frac{d^2 S_3(\varphi_1)}{d\varphi_1^2} \cdot \omega_1^2 + \frac{dS_3(\varphi_1)}{d\varphi_1} \cdot \epsilon_1$$

$$+ a_3 = \frac{d^2 S_3(\varphi_1)}{d\varphi_1^2} \cdot \omega_1^2$$

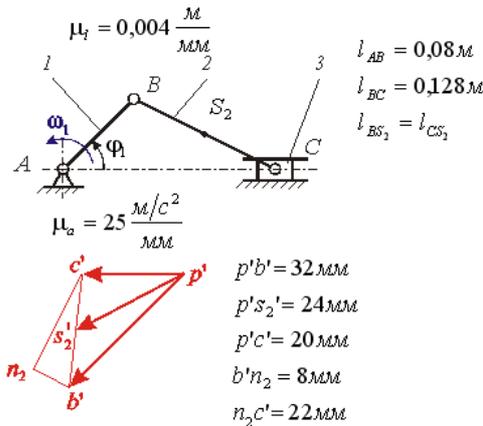
$$a_3 = \frac{dS_3(\varphi_1)}{d\varphi_1} \cdot \varepsilon_1$$

$$a_3 = \frac{d^2S_3(\varphi_1)}{d\varphi_1^2} \cdot \omega_1 + \frac{dS_3(\varphi_1)}{d\varphi_1} \cdot \varepsilon_1^2$$



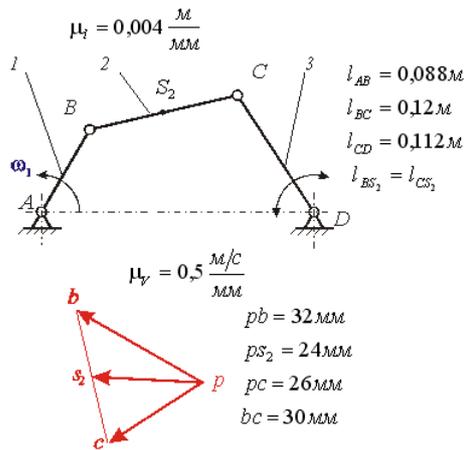
На рисунке показаны план положений и план скоростей кривошипно-ползунного механизма. Угловая скорость шатуна 2 равна рад/с:

- +100
- 200
- 150
- 50



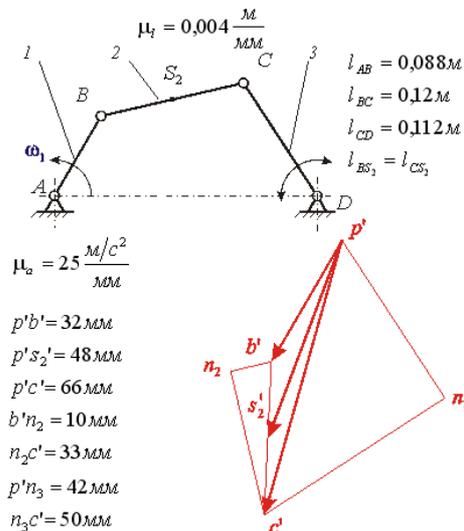
На рисунке показаны план положений и план ускорений кривошипно-ползунного механизма. Ускорение т.  $S_2$  шатуна 2 равно  $M/c^2$ :

- 500
- +600
- 550
- 610



На рисунке показаны план положений и план скоростей шарнирного четырехзвенного механизма. Угловая скорость шатуна 2 равна рад/с:

- 150
- +125
- 100
- 130



На рисунке показаны план положений и план ускорений шарнирного четырехзвенного механизма. Угловое ускорение шатуна 2 равно рад/с²:

- 5,875
- +6,875
- 6,955
- 6,525

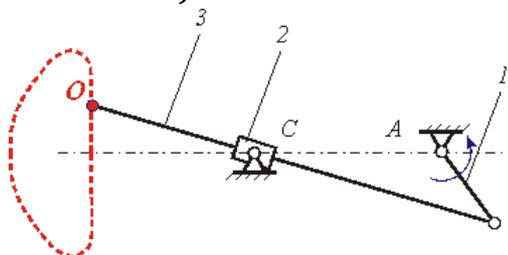
Механизм, в котором точка на звене воспроизводит заданную траекторию, называют:

- кулисным механизмом
- передаточным механизмом
- зубчатым механизмом
- +направляющим механизмом

Механизм, воспроизводящий требуемую функциональную зависимость между перемещениями входных и выходных звеньев, называется:

кулисным механизмом  
 + передаточным механизмом  
 зубчатым механизмом  
 направляющим механизмом

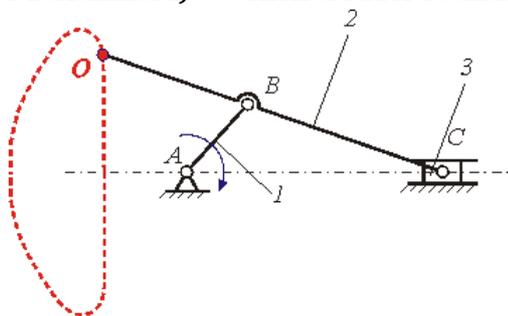
**Механизм, кинематическая схема которого показана на рисунке**



**, является:**

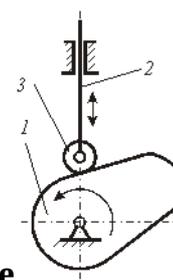
точным прямолинейно-направляющим механизмом  
 передаточным механизмом  
 механизмом с выстоями  
 + приближенным прямолинейно-направляющим механизмом

**Механизм, кинематическая схема которого показана на рисунке**



**, является:**

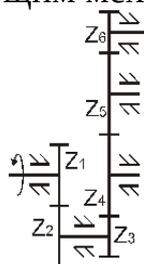
+точным прямолинейно-направляющим механизмом  
 передаточным механизмом  
 механизмом с выстоями  
 приближенным прямолинейно-направляющим механизмом



**, является:**

**Механизм, структурная схема которого показана на рисунке**

точным прямолинейно-направляющим механизмом  
 передаточным механизмом  
 +механизмом с выстоями  
 приближенным прямолинейно-направляющим механизмом



**Передаточное число данного редуктора**

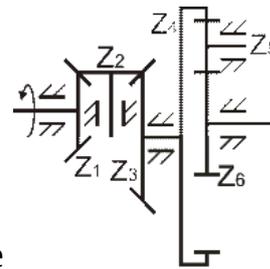
**вычисляется по формуле:**

$$U_{16} = -\frac{z_2}{z_1} \cdot \left( -\frac{z_3}{z_6} \right)$$

$$U_{16} = -\frac{z_2}{z_1} \cdot \frac{z_6}{z_3}$$

$$U_{16} = \frac{z_2}{z_1} \cdot \left( -\frac{z_6}{z_3} \right)$$

$$+ U_{16} = -\frac{z_2}{z_1} \cdot \left( -\frac{z_6}{z_3} \right)$$



Паразитными колёсами в данном редукторе

3 и 6

+2 и 5

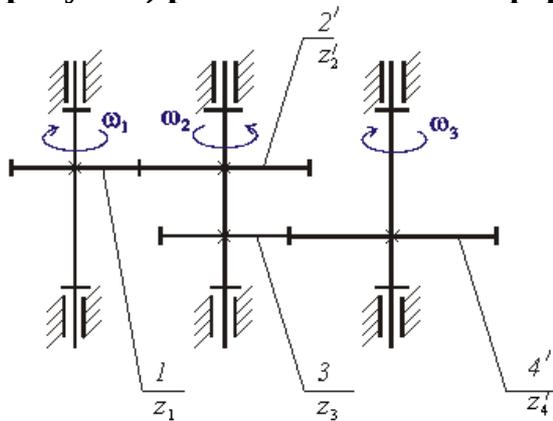
1 и 6

3 и 4

являются:

Передаточное отношение многоступенчатой зубчатой передачи (рисунки)

$$i_{13} = \frac{\omega_1}{\omega_3} \text{ (см. рисунок)}$$

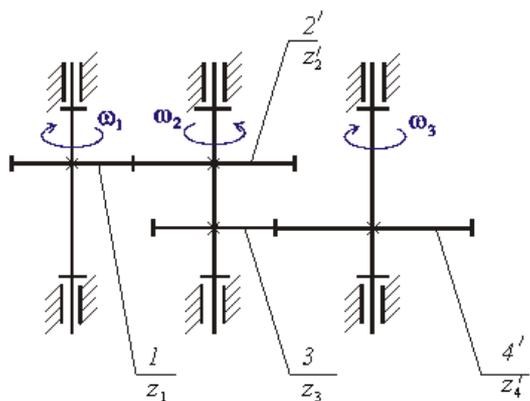


$$+ i_{13} = \frac{z_4' \cdot z_2'}{z_1' \cdot z_3'}$$

$$i_{13} = -\frac{z_4' \cdot z_2'}{z_1' \cdot z_3'}$$

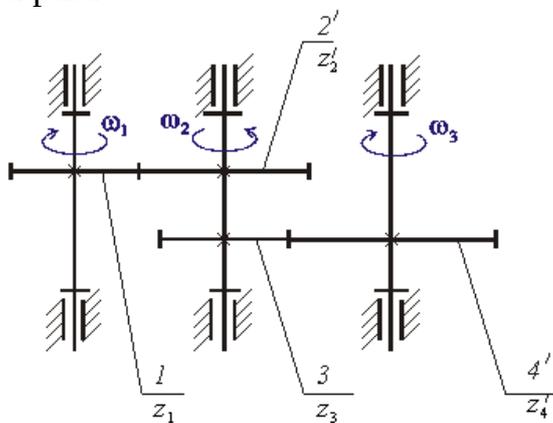
$$i_{13} = \frac{z_1' \cdot z_3'}{z_4' \cdot z_2'}$$

$$i_{13} = -\frac{z_1' \cdot z_3'}{z_4' \cdot z_2'}$$



На рисунке приведена структурная схема многоступенчатой зубчатой передачи. Если число зубьев зубчатого колеса  $z_2'$  увеличить в два раза, то угловая скорость  $\omega_3$ :

- увеличится в четыре раза
- не изменится
- +увеличится в два раза
- уменьшится в два раза



На рисунке приведена структурная схема многоступенчатой зубчатой передачи. Если число зубьев зубчатого колеса 1  $z_1$  увеличить в два раза, то угловая скорость  $\omega_3$ :

- увеличится в четыре раза
- не изменится
- увеличится в два раза
- +уменьшится в два раза

**Свойство, которое выражает назначение механизма и должно быть обязательно выполнено в спроектированном механизме, называется:**

- дополнительным условием синтеза
- параметром синтеза
- этапом синтеза
- +основным условием синтеза

**Кинематическим синтезом называется:**

- +определение параметров схемы механизма по заданным кинематическим свойствам
- определение параметров схемы механизма по заданным динамическим свойствам
- определение структуры механизма
- определение проворачиваемости звеньев

**Синтез механизма выполняется в следующем порядке:**

кинематический синтез, структурный синтез, динамический синтез

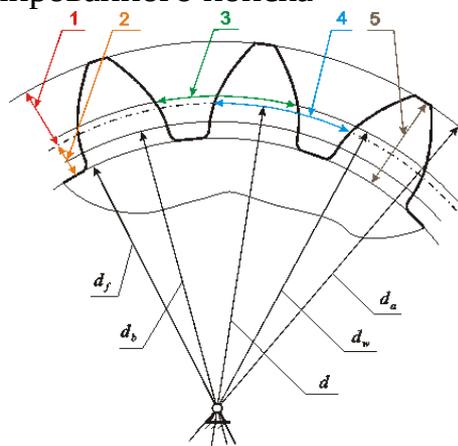
динамический синтез, структурный синтез, кинематический синтез  
 +структурный синтез, кинематический синтез, динамический синтез  
 структурный синтез, динамический синтез, кинематический синтез

**Выражение основного условия синтеза в виде функции, экстремум которой определяет выходные параметры синтеза, называется:**

ограничением синтеза  
 +штрафной функцией  
 функцией положения  
 целевой функцией

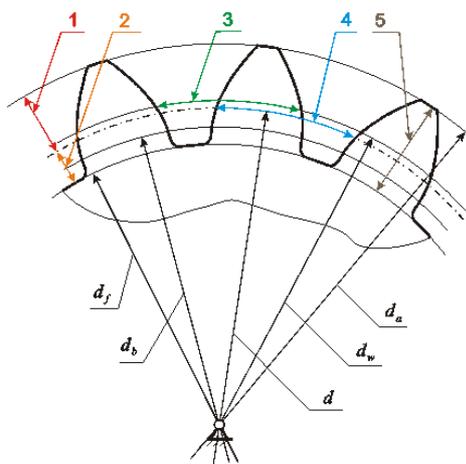
**К методам решения задач оптимизации в синтезе механизмов НЕ относится:**

метод случайного поиска  
 метод направленного поиска  
 +метод планов скоростей и ускорений  
 метод комбинированного поиска



На рисунке изображено прямозубое цилиндрическое эвольвентное зубчатое колесо. Делительный окружной шаг зубьев обозначен цифрой:

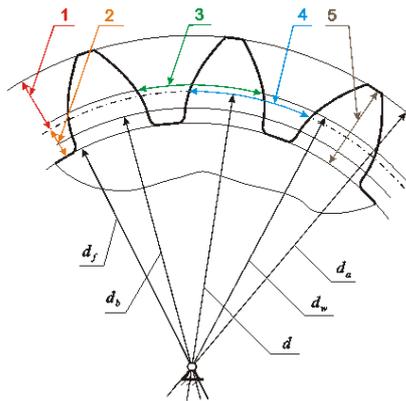
- 2
- 1
- +4
- 3



На рисунке изображено прямозубое цилиндрическое эвольвентное зубчатое колесо. Высота зуба обозначена цифрой:

- 3
- 4

+5  
1



На рисунке изображено прямозубое цилиндрическое эвольвентное зубчатое колесо. Высота делительной головки зуба обозначена цифрой:

3  
5  
+1  
4

Модуль прямозубого цилиндрического эвольвентного зубчатого колеса определяются зависимостью (где  $P_t$  – делительный окружной шаг зубьев;  $s_t$  – окружная толщина зуба по делительной окружности;  $e_t$  – окружная ширина впадины по делительной окружности):

$$m = P_t / 2\pi$$

$$m = s_t / \pi$$

$$m = e_t / \pi$$

$$+ m = P_t / \pi$$

Согласно действующему в России государственному стандарту диаметр окружности впадин прямозубого цилиндрического эвольвентного зубчатого колеса обозначается:

$d_f$   
 $d_a$   
 $d_b$   
 $d_w$

Таблица 4 – Критерии оценки сформированности компетенций

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции) |                               |                                |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
|                                                      | на базовом уровне                                                    | на повышенном уровне          |                                |
|                                                      | соответствует оценке «удовлетворительно»                             | соответствует оценке «хорошо» | соответствует оценке «отлично» |
|                                                      |                                                                      |                               |                                |

| (части компетенции)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 50-64% от максимального балла                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 65-85% от максимального балла                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 86-100% от максимального балла                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ИД-1<sub>опк-3</sub><br/>Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной. ИД-5<sub>опк-3</sub><br/>Демонстрирует понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач. ИД-1<sub>опк-5</sub><br/>Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности. ИД-3<sub>опк-5</sub><br/>Выполняет расчеты на прочность простых конструкций</p> | <p>Студент владеет материалом по теме, знает классификацию, функциональные возможности и области применения основных видов механизмов, методы расчета кинематических и динамических параметров движения механизмов, при ответах на поставленные вопросы допускает погрешности, не всегда верно представляет сущность практических исследований и теоретических положений; на базовом уровне применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, демонстрирует понимание физических явлений и умение применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач; на базовом уровне знает области применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с</p> | <p>Студент владеет материалом по теме, знает классификацию, функциональные возможности и области применения основных видов механизмов, методы расчета кинематических и динамических параметров движения механизмов, по существу отвечает на поставленные вопросы, но допускает погрешности в формулировках определений и расчетах; применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, демонстрирует понимание физических явлений и умение применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач; ориентируется в областях применения, свойствах, характеристиках и методах исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками, выполняет расчеты на</p> | <p>Студент принимает активное участие в ходе проведения практического занятия, правильно выполняет задания, владеет материалом по теме, знает классификацию, функциональные возможности и области применения основных видов механизмов, методы расчета кинематических и динамических параметров движения механизмов, уверенно применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, демонстрирует понимание физических явлений и умение применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач; отлично ориентируется в областях применения, свойствах, характеристиках и методах исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками, с высокой степенью</p> |

|  |                                                                                 |                               |                                                                      |
|--|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
|  | требуемыми характеристиками, выполняет расчеты на прочность простых конструкций | прочность простых конструкций | самостоятельности выполняет расчеты на прочность простых конструкций |
|--|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------|

## Модуль 3. Детали машин

### Компьютерное тестирование (ТСк)

*Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»*

**Машины, по выражению древних, «...орудие, имеющее внутреннее движение частей», предназначены для:**

+выполнения полезной работы, связанной с преобразованием одного вида энергии в другой или с процессом производства (то есть с изменением физических свойств, состояния, формы, положения обрабатываемого материала или объекта)

переноса энергии

передачи крутящего момента

преобразования движения

**Машина есть устройство, выполняющее механические движения для преобразования энергии, материалов и информации:**

заменяющее физические силы человека (с глубокой древности)

заменяющее мастерство и умение человека (заметно с начала 18 века)

осуществляющее логические операции, ранее доступные только человеку (с 40-х годов 20 века, сейчас полностью уступило место электронике)

+ответы 1, 2, 3 правильные

**Машина – механизм или комплекс механизмов, предназначенный для выполнения полезной работы, связанной с преобразованием одного вида энергии в другой или с процессом производства (то есть с изменением физических свойств, состояния, формы, положения обрабатываемого материала или объекта):**

намного расширяет возможности человека и облегчает его работу

обеспечивает многократное повышение производительности труда

может полностью заменить человека в ряде областей его деятельности

+ответы 1, 2, 3 правильные

**12 апреля 1961 года впервые в мире гражданин Советского Союза Юрий Алексеевич Гагарин преодолел земное притяжение и поднялся в космос на ракете, в которую были «запряжены» 20 миллионов лошадиных сил. Возможности человека по мощности превышены в ... раз.**

$2 \cdot 10^6$

$20 \cdot 10^6$

$+200 \cdot 10^6$

$2000 \cdot 10^6$

**12 апреля 1961 года впервые в мире гражданин Советского Союза Юрий Алексеевич Гагарин преодолел земное притяжение и поднялся в космос на ракете, развившей первую космическую скорость  $\approx 8000$  м/с. Совокупность машин ракетного комплекса увеличила возможности человека по скорости в ... раз.**

1600

+800

400

200

**По К. Марксу «Всякая развитая совокупность машин состоит из трёх существенно различных частей: машины-двигателя, передаточного механизма, наконец, машины-орудия, или рабочей машины». В какой из них тот или иной вид энергии преобразуется в механическую энергию?**

+в машине-двигателе

в передаточном механизме

в машине-орудии или рабочей машине

нет правильного ответа

**В машине-двигателе какая-либо энергия преобразуется в механическую. Что из нижеуказанного является машинами-двигателями?**

генератор электрического тока с механическим приводом; шестерёнчатый насос гидравлической системы трактора; вентилятор пневматического погрузчика с приводом от вала отбора мощности (ВОМ) трактора

+гидромотор поворотного устройства подъёмного крана; паровая машина;

пневматический цилиндр; дизель-молот; карбюраторный двигатель внутреннего сгорания

плуг ярусный; культиватор для междурядной обработки; режущий аппарат косилок и жаток; молотильное устройство комбайна; движитель колёсного или гусеничного типа

передачи: ременная (плоскоременная, клиноременная, поликлиновая); цепная (цепью втулочной, втулочно-роликовой, зубчатой); зубчатоременная; зубчатыми колесами (цилиндрическая прямозубая и косозубая, коническая, планетарная, гипоидная, зацеплением Новикова); червячная (с цилиндрическим червяком и глобоидным); винт-гайка

**Что из указанного переносит механическую энергию от двигателя к рабочей машине?**

генератор электрического тока с механическим приводом; шестерёнчатый насос гидравлической системы трактора; вентилятор пневматического погрузчика с приводом от вала отбора мощности (ВОМ) трактора

гидромотор поворотного устройства подъёмного крана; паровая машина;

пневматический цилиндр; дизель-молот; карбюраторный двигатель внутреннего сгорания

плуг ярусный; культиватор для междурядной обработки; режущий аппарат косилок и жаток; молотильное устройство комбайна; движитель колёсного или гусеничного типа

+передачи: ременная (плоскоременная, клиноременная, поликлиновая); цепная (цепью втулочной, втулочно-роликовой, зубчатой); зубчатоременная; зубчатыми колесами (цилиндрическая прямозубая и косозубая, коническая, планетарная, гипоидная, зацеплением Новикова); червячная (с цилиндрическим червяком и глобоидным); винт-гайка

**В рабочей машине производится работа по изменению физических свойств, состояния, формы, положения обрабатываемого материала или объекта. Что из указанного относится к рабочим машинам?**

генератор электрического тока с механическим приводом; шестерёнчатый насос гидравлической системы трактора; вентилятор пневматического погрузчика с приводом от вала отбора мощности (ВОМ) трактора

гидромотор поворотного устройства подъёмного крана; паровая машина; пневматический цилиндр; дизель-молот; карбюраторный двигатель внутреннего сгорания

+плуг ярусный; культиватор для междурядной обработки; режущий аппарат косилок и жаток; молотильное устройство комбайна; движитель колёсного или гусеничного типа

передачи: ременная (плоскоременная, клиноременная, поликлиновая); цепная (цепью втулочной, втулочно-роликовой, зубчатой); зубчатоременная; зубчатыми колесами (цилиндрическая прямозубая и косозубая, коническая, планетарная, гипоидная, зацеплением Новикова); червячная (с цилиндрическим червяком и глобоидным); винт-гайка

**В машинах-преобразователях механическую энергию преобразуют в другой вид энергии. Что из указанного является машинами-преобразователями?**

+генератор электрического тока с механическим приводом; шестерёнчатый насос гидравлической системы трактора; вентилятор пневматического погрузчика с приводом от вала отбора мощности (ВОМ) трактора

гидромотор поворотного устройства подъёмного крана; паровая машина; пневматический цилиндр; дизель-молот; карбюраторный двигатель внутреннего сгорания

плуг ярусный; культиватор для междурядной обработки; режущий аппарат косилок и жаток; молотильное устройство комбайна; движитель колёсного или гусеничного типа

передачи: ременная (плоскоременная, клиноременная, поликлиновая); цепная (цепью втулочной, втулочно-роликовой, зубчатой); зубчатоременная; зубчатыми колесами (цилиндрическая прямозубая и косозубая, коническая, планетарная, гипоидная, зацеплением Новикова); червячная (с цилиндрическим червяком и глобоидным); винт-гайка

**Машины, в которых все рабочие операции выполняются соответствующими механизмами и другими устройствами без вмешательства человека, за исключением контроля (а нередко и без контроля), называются:**

машины-двигатели

+машины-автоматы

машины-орудия (рабочие машины)

машины-преобразователи

**Наряду с машинами находят применение много других устройств для различных потребностей человека. Машинами НЕ являются:**

+механические часы

электроавтомобили

моторные лодки

ответы 1 и 2 правильные

**Деталью называют:**

отдельную, далее неделимую часть машины или другого устройства

изделие, изготовленное из однородного по наименованию и марке материала без применения сборочных операций

+ответы 1 и 2 правильные

нет правильного ответа

**Отвечает ГОСТ определение детали:**

отдельная, далее неделимая часть машины или другого устройства

+изделие, изготовленное из однородного по наименованию и марке материала без применения сборочных операций

ответы 1 и 2 правильные

нет правильного ответа

**Ряд деталей и сборочных единиц присутствуют в большинстве машин, выполняя одинаковые функции, их называют *детали машин*, в том числе:**

передачи – ременные, цепные, зубчатыми колёсами, червячные, винт-гайка

соединения – резьбовые, вал-втулка (шпоночные, шлицевые, профильные, прессовые), сварные, заклёпочные, клеевые

обслуживающие вращение – валы, оси, подшипники скольжения, подшипники качения, муфты

+ответы 1, 2, 3 правильные

**Детали и сборочные единицы, присутствующие в большинстве машин и выполняющие одинаковые функции, в совокупности называют *детали машин*.**

**Дисциплину, которая изучает устройство, теорию работы, расчёт деталей и сборочных единиц общего назначения, а также общие методические вопросы конструирования, называют курсом «...».**

Теоретическая механика

Теория механизмов и машин

Металловедение

+Детали машин и основы конструирования

**Курс «Детали машин» изучает:**

+соединения; передачи; детали и сборочные единицы, обслуживающие вращение; корпусные детали; пружины; смазочные и защитные устройства

плуги; культиваторы; сеялки; косилки; комбайны

измельчители; дробилки; запарники; раздатчики; смесители

шатунно-поршневую группу; механизм газораспределения; систему питания; систему смазки

**К сборочным единицам специального назначения относится:**

сварное соединение

подшипник качения

+молотильный барабан  
червячный редуктор

**Свойство изделия выполнять свои функции с заданными параметрами в течение определённого времени или наработки есть:**

+надёжность  
безотказность  
долговечность  
ремонтпригодность

**Под работоспособностью понимают состояние изделия, при котором его основные рабочие параметры отвечают установленным требованиям. Нарушение работоспособности (машина не может работать) есть:**

+отказ  
неисправность  
ответы 1 и 2 правильные  
нет правильного ответа

**Нарушение хотя бы одного из требований технических условий при сохранении работоспособности (машина может работать) есть:**

отказ  
+неисправность  
ответы 1 и 2 правильные  
нет правильного ответа

**Сохранение работоспособности во времени без вынужденных перерывов есть:**

надёжность  
+безотказность  
долговечность  
ремонтпригодность

**Сохранение работоспособности до установленного предельного состояния с предусмотренными перерывами для технического обслуживания и ремонта есть:**

надёжность  
безотказность  
+долговечность  
ремонтпригодность

**Приспособленность к предупреждению, обнаружению и устранению отказов (нарушению работоспособности) и неисправностей (несоответствие хотя бы одному требованию технических условий при сохранении работоспособности) есть:**

надёжность  
безотказность  
долговечность  
+ремонтпригодность

**Способность к поддержанию на прежнем уровне своих параметров после длительного неиспользования, транспортировки есть:**

безотказность  
долговечность  
ремонтпригодность

+сохраняемость

**Надёжностью называется:**

+свойство изделия выполнять свои функции с заданными параметрами в течение определённого времени или наработки

сохранение работоспособности во времени без вынужденных перерывов

сохранение работоспособности до установленного предельного состояния с предусмотренными перерывами для технического обслуживания и ремонта

приспособленность к предупреждению, обнаружению и устранению отказов (нарушению работоспособности) и неисправностей (несоответствие хотя бы одному требованию технических условий при сохранении работоспособности)

**Сохраняемостью называется:**

сохранение работоспособности во времени без вынужденных перерывов

сохранение работоспособности до установленного предельного состояния с предусмотренными перерывами для технического обслуживания и ремонта

приспособленность к предупреждению, обнаружению и устранению отказов (нарушению работоспособности) и неисправностей (несоответствие хотя бы одному требованию технических условий при сохранении работоспособности)

+способность к поддержанию на прежнем уровне своих параметров после длительного неиспользования, транспортировки

**Безотказностью называется:**

свойство изделия выполнять свои функции с заданными параметрами в течение определённого времени или наработки

+сохранение работоспособности во времени без вынужденных перерывов

сохранение работоспособности до установленного предельного состояния с предусмотренными перерывами для технического обслуживания и ремонта

приспособленность к предупреждению, обнаружению и устранению отказов (нарушению работоспособности) и неисправностей (несоответствие хотя бы одному требованию технических условий при сохранении работоспособности)

**Валы редукторов не предназначены:**

+скреплять основание и крышку корпуса редуктора

поддерживать зубчатые и червячные колёса и осуществлять их геометрическую ось вращения

воспринимать усилия зацепления и передавать на опоры

передавать вращающий (крутящий) момент

**К элементам вала не относятся:**

обод гладкий или с канавками, диск или спицы, ступица

зубчатый венец (обод с зубьями), диск, ступица

головка и стержень с резьбой

+ответы 1, 2, 3 правильные

**В конструкциях редукторов обычно используются валы:**

одноопорные

+двухопорные

трёхопорные

четырёхопорные

**Какие элементы на валу чаще всего используют в редукторах для передачи крутящего момента на зубчатое или червячное колесо и обратно?**

клиновые шпонки

сегментные шпонки

+призматические шпонки

шлицы прямобочные

**Для фиксации зубчатых колёс и подшипников на валах в осевом направлении используют:**

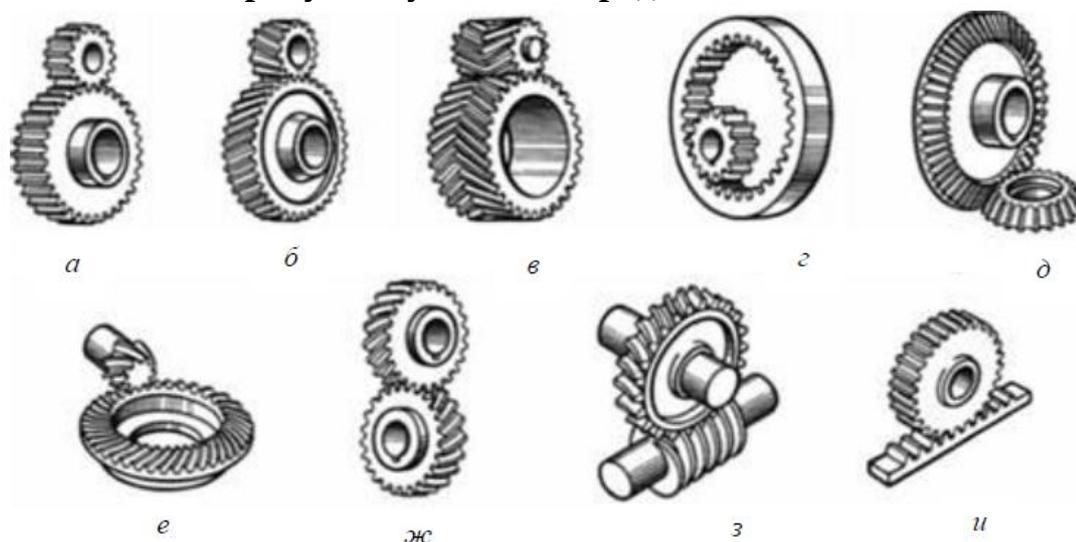
ступени с высотой заплечика 2...5 мм

бурты с высотой заплечика 2...5 мм

зегеры – разрезные пружинные стопорные (упорные) кольца, чаще пластинчатые устанавливаемые в круговых проточках

+ответы 1, 2, 3 правильные

**Из представленных на рисунке зубчатых передач**



**цилиндрическая косозубая обозначена буквой:**

+б

в

д

е

ж

з

**Коэффициент полезного действия у редукторов и мотор-редукторов:**

возрастает пропорционально передаточному числу

уменьшается пропорционально передаточному числу

растёт с ростом потерь в зацеплении и потерь в опорах

+падает с ростом числа ступеней

**Передаточное число у редуктора и мотор-редуктора:**

+постоянно

изменяется бесступенчато

изменяется ступенчато

колеблется

**Передаточное число у коробки перемены передач (коробка скоростей):**

постоянно  
изменяется бесступенчато  
+изменяется ступенчато  
колеблется

**Передаточное отношение у вариатора:**

постоянно  
+изменяется бесступенчато  
изменяется ступенчато  
колеблется

**Передаточное число у мультипликатора:**

+постоянно  
изменяется бесступенчато  
изменяется ступенчато  
колеблется

**Основным для соединений является расчет на прочность. Расчёт на прочность выполняют по:**

допускаемым напряжениям, условие прочности  $\sigma \leq [\sigma]$  или  $\tau \leq [\tau]$   
допускаемым коэффициентам запаса прочности, условие прочности  $s \geq [s]$   
как по допускаемым напряжениям, так и по допускаемым коэффициентам запаса прочности  
+ответы 1, 2, 3 правильные

**Разъемным соединением является:**

заклёпочное  
+резьбовое  
паяное  
клеевое

*Выберите несколько правильных вариантов ответа*

**Неразъемными соединениями являются:**

штифтовое  
шпоночное  
+сварное (50%)  
шлицевое  
+заклёпочное (50%)

*Выберите один правильный вариант ответа*

**Резьбовые соединения получают с помощью:**

винтов (ввинчивается в резьбовое отверстие)  
болтов и гаек  
шпилек и гаек  
+ответы 1, 2 и 3 правильные

**Резьба метрическая цилиндрическая общего назначения относится к резьбам:**

+крепёжным  
для передачи движения (кинематическим)  
крепёжно-уплотняющим (арматурным)  
специальным

**Резьба трапецеидальная относится к резьбам:**

крепежным

+для передачи движения

крепежно-уплотняющим

специальным

**Резьба трубная относится к резьбам:**

крепежным

для передачи движения

+крепежно-уплотняющим

специальным

**Резьба метрическая коническая относится к резьбам:**

крепежным

для передачи движения

+крепежно-уплотняющим

специальным

**Наибольший приведённый коэффициент трения имеет место в резьбе:**

+прямоугольной

упорной

трапецеидальной с углом профиля  $30^\circ$

треугольной с углом профиля  $60^\circ$  (метрическая цилиндрическая)

**При завинчивании резьбового соединения момент на ключе  $T_{кл}$ , Н·мм**

**определяется по зависимости (здесь  $F$  – сила, действующая вдоль оси болта,  $H$**

**– угол подъёма резьбы, градус,  $\rho_{пр}$  – приведённый угол трения в резьбе, градус,  $d_2$**

**– средний диаметр резьбы, мм,  $f_T$  – коэффициент трения на торце гайки,  $d_T$  –**

**средний диаметр опорной торцевой поверхности гайки, мм):**

$$+T_{кл} = F \cdot \operatorname{tg}(\psi + \rho_{пр}) \cdot d_2 / 2 + F \cdot f_T \cdot d_T / 2 = 0,5 \cdot F \cdot d_2 \cdot [ \operatorname{tg}(\psi + \rho_{пр}) + f_T \cdot d_T / d_2 ]$$

$$T_{кл} = 0,5 \cdot F \cdot d_2 \cdot [ \operatorname{tg}(\rho_{пр} - \psi) + f_T \cdot d_T / d_2 ]$$

$$T_{кл} = F \cdot \operatorname{tg}(\psi + \rho_{пр}) \cdot d_2 / 2$$

$$T_{кл} = F \cdot f_T \cdot d_T / 2$$

Таблица 5 – Критерии оценки сформированности компетенций

| Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | на базовом уровне                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | на повышенном уровне                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | соответствует оценке «удовлетворительно»<br>50-64% от максимального балла                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | соответствует оценке «хорошо»<br>65-85% от максимального балла                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | соответствует оценке «отлично»<br>86-100% от максимального балла                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <p>ИД-1<sub>опк-3</sub><br/>Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной. ИД-5<sub>опк-3</sub><br/>Демонстрирует понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач. ИД-1<sub>опк-5</sub><br/>Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками и для использования в области</p> | <p>Студент владеет материалом по теме, знает типовые конструкции деталей и узлов машин, принципы расчета и конструирования деталей и сборочных единиц, при ответах на поставленные вопросы допускает погрешности, не всегда верно представляет сущность практических исследований и теоретических положений; на базовом уровне применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, демонстрирует понимание физических явлений и умение применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых</p> | <p>Студент владеет материалом по теме, знает типовые конструкции деталей и узлов машин, принципы расчета и конструирования деталей и сборочных единиц, по существу отвечает на поставленные вопросы, демонстрирует знание основных формул, законов, теорем и тождеств механики, формул для расчёта необходимых величин и показателей, но допускает погрешности в формулировках определений и расчетах, знает основные способы решения задач механики, демонстрирует знание требований ЕСКД и умение выполнять чертежи; применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, демонстрирует понимание физических явлений и умение применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и</p> | <p>Студент владеет материалом по теме, знает основные требования к работоспособности деталей машин, знает типовые конструкции деталей и узлов машин, принципы расчета и конструирования деталей и сборочных единиц, принимает активное участие в ходе проведения практического занятия, правильно выполняет задания, демонстрирует знание основных формул, законов, теорем и тождеств механики, формул для расчёта необходимых величин и показателей, основные способы решения задач механики, демонстрирует знание требований ЕСКД и умение выполнять чертежи, уверенно применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, демонстрирует понимание физических явлений и умение применять физические законы механики,</p> |

|                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>профессионально й деятельности.<br/>ИД-3<sub>ОПК-5</sub><br/>Выполняет расчеты на прочность простых конструкций</p> | <p>задач; на базовом уровне знает области применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками, выполняет расчеты на прочность простых конструкций</p> | <p>магнетизма для решения типовых задач; ориентируется в областях применения, свойствах, характеристиках и методах исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками, выполняет расчеты на прочность простых конструкций</p> | <p>молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач; отлично ориентируется в областях применения, свойствах, характеристиках и методах исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками, с высокой степенью самостоятельности выполняет расчеты на прочность простых конструкций</p> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 2. ОЦЕНИВАНИЕ ПИСЬМЕННЫХ РАБОТ СТУДЕНТОВ

### 2.1. Оценивание письменных работ студентов, регламентируемых учебным планом

#### Расчетно-графическая работа (РГР)

Таблица 2.1 – Формируемые компетенции (или их части)

| Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Оценочные материалы и средства |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| <p>ОПК-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</p> <p>ОПК-5. Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности</p> | <p>ИД-1<sub>ОПК-3</sub> Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной. ИД-5<sub>ОПК-3</sub> Демонстрирует понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач. ИД-1<sub>ОПК-5</sub> Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности. ИД-3<sub>ОПК-5</sub> Выполняет расчеты на прочность простых конструкций</p> | <p>Проверка содержания РГР</p> |

### Задание 1. Расчёт вала на прочность

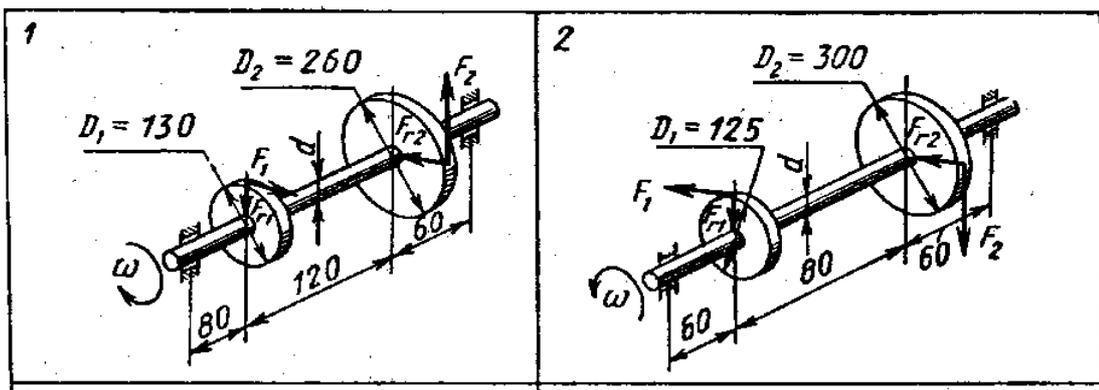
Для вала постоянного поперечного сечения прямозубой цилиндрической передачи передающего мощность  $P$ , кВт, от зубчатого колеса диаметром  $D_1$ , мм, через зубчатое колесо диаметром  $D_2$ , мм, при частоте вращения  $n$ , об/мин:

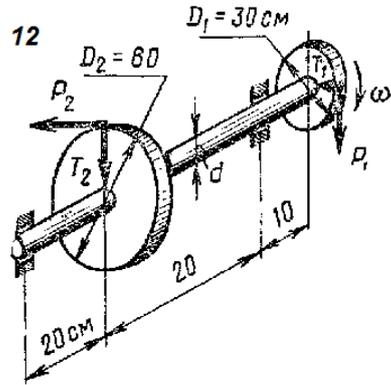
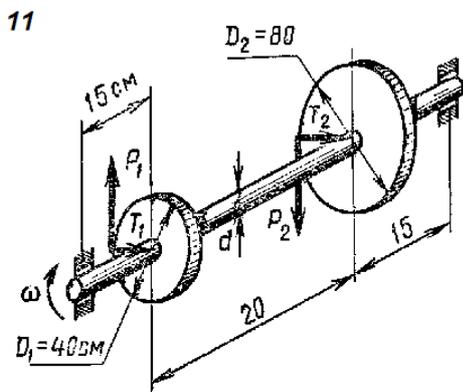
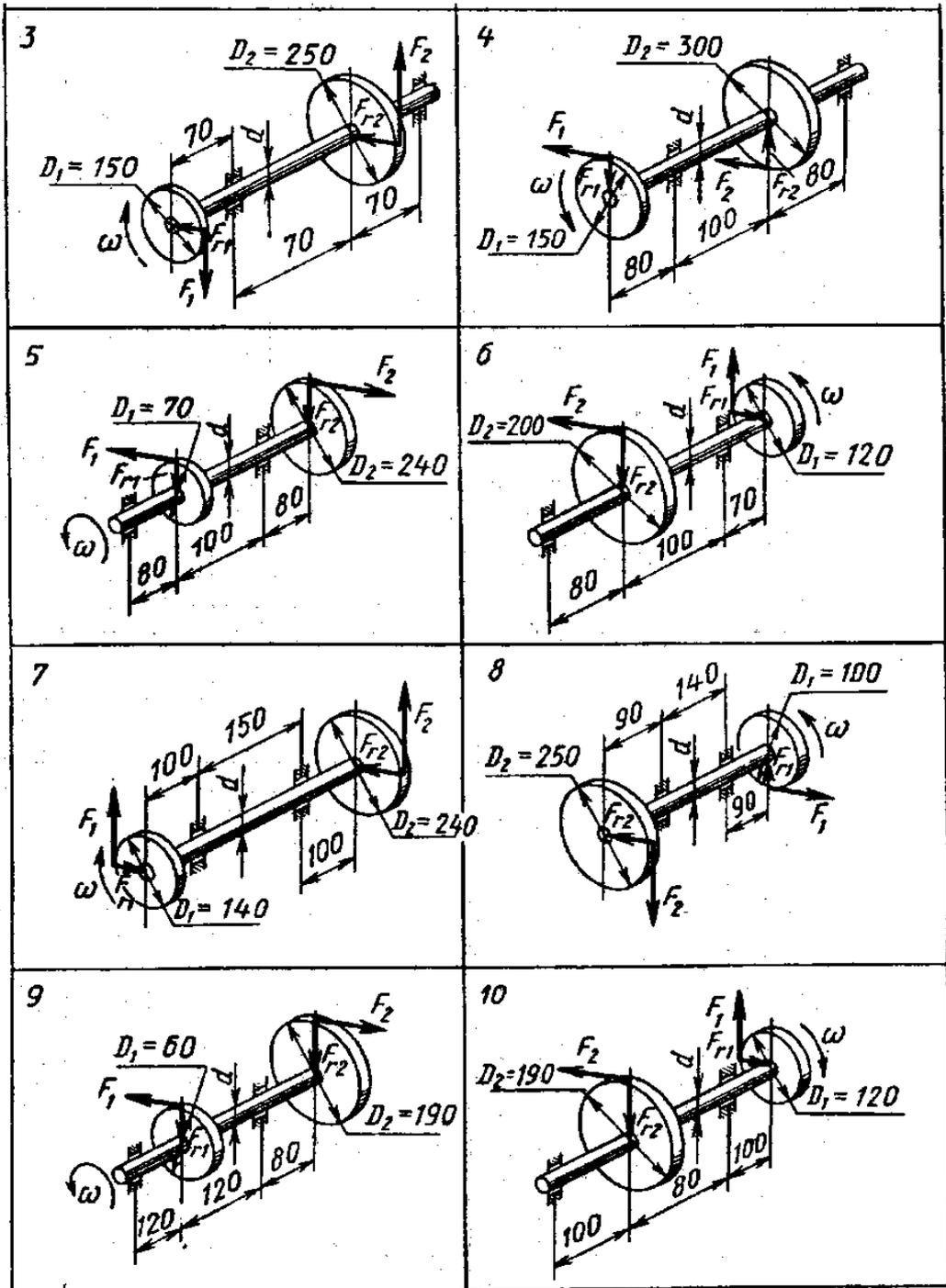
- 1) определить вертикальные и горизонтальные реакции подшипников;
- 2) построить эпюру крутящих моментов;
- 3) построить эпюры изгибающих моментов в вертикальной и горизонтальной плоскостях;
- 4) подобрать диаметр вала по третьей теории прочности, если для материала вала допустимое нормальное напряжение  $[\sigma] = 160$  МПа.

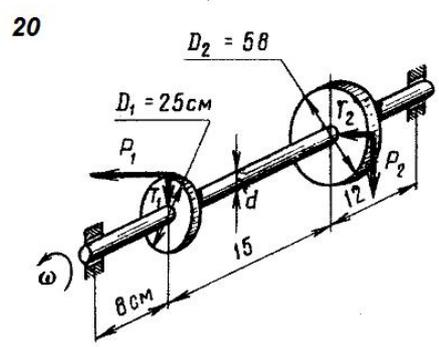
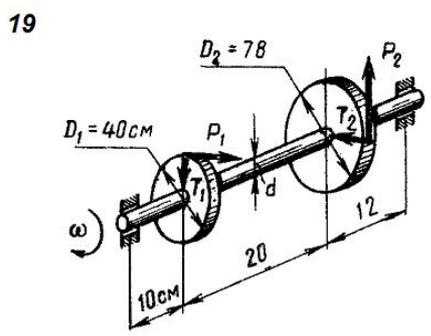
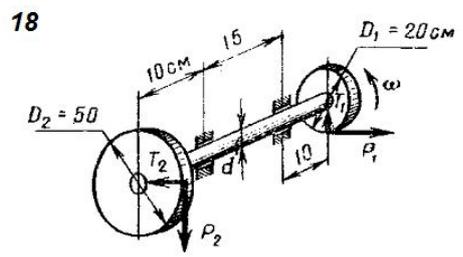
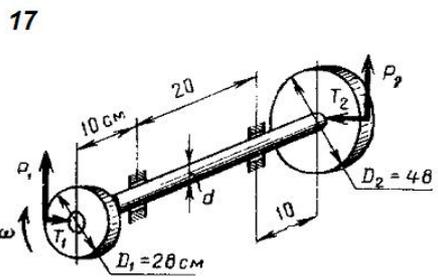
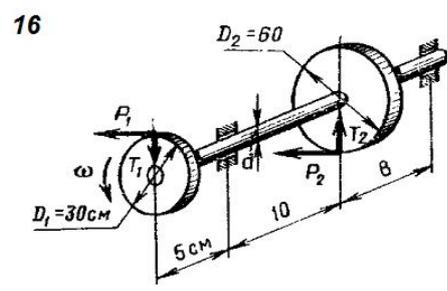
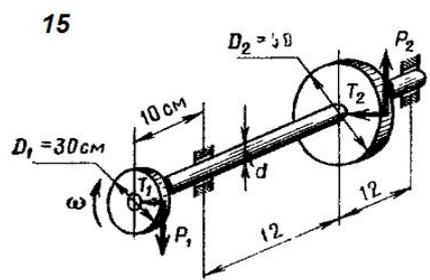
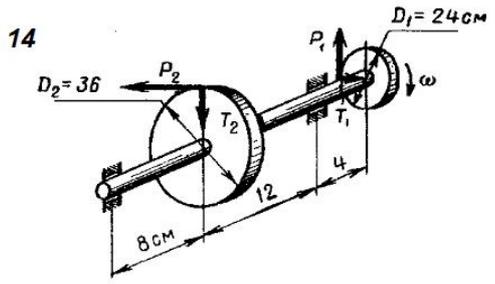
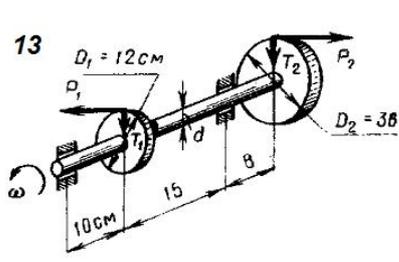
#### Исходные данные

| № варианта | Передаваемая мощность $P$ , кВт | Частота вращения вала $n$ , мин <sup>-1</sup> | № варианта | Передаваемая мощность $P$ , кВт | Частота вращения вала $n$ , мин <sup>-1</sup> |
|------------|---------------------------------|-----------------------------------------------|------------|---------------------------------|-----------------------------------------------|
| 1          | 10                              | 1500                                          | 11         | 10                              | 1500                                          |
| 2          | 15                              | 1000                                          | 12         | 15                              | 1000                                          |
| 3          | 20                              | 800                                           | 13         | 20                              | 800                                           |
| 4          | 25                              | 700                                           | 14         | 25                              | 700                                           |
| 5          | 30                              | 600                                           | 15         | 30                              | 600                                           |
| 6          | 35                              | 500                                           | 16         | 35                              | 500                                           |
| 7          | 40                              | 400                                           | 17         | 40                              | 400                                           |
| 8          | 18                              | 300                                           | 18         | 18                              | 300                                           |
| 9          | 14                              | 200                                           | 19         | 14                              | 200                                           |
| 10         | 12                              | 750                                           | 20         | 12                              | 750                                           |

#### Варианты заданий







Задание 2. Расчёт клиноременной и плоскоремённой передачи

Рассчитать клиноременную или плоскоремённую передачу (исходные данные выдаются индивидуально преподавателем). Выполнить чертеж ременной передачи с рассчитанными размерами на формате А4 или А3.

### Исходные данные

| № варианта | Мощность на выходном валу $P$ , кВт | Частота вращения ведущего шкива $n_1$ , мин <sup>-1</sup> | Передаточное отношение ременной передачи | Режим работы ременной передачи | Число смен работы |
|------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------|-------------------|
| <b>1</b>   | <b>2</b>                            | <b>3</b>                                                  | <b>4</b>                                 | <b>5</b>                       | <b>6</b>          |
| 1          | 4                                   | 3000                                                      | 2,8                                      | легкий                         | 1                 |
| 2          | 7,5                                 | 1500                                                      | 2,5                                      | легкий                         | 2                 |
| 3          | 12                                  | 1000                                                      | 2,0                                      | легкий                         | 3                 |
| 4          | 15                                  | 750                                                       | 1,8                                      | легкий                         | 1                 |
| 5          | 18                                  | 3000                                                      | 2,1                                      | легкий                         | 2                 |
| 6          | 4                                   | 1500                                                      | 2,2                                      | легкий                         | 3                 |
| 7          | 7,5                                 | 1000                                                      | 3,0                                      | средний                        | 1                 |
| 8          | 12                                  | 750                                                       | 2,3                                      | средний                        | 2                 |
| 9          | 15                                  | 3000                                                      | 2,4                                      | средний                        | 3                 |
| 10         | 18                                  | 1500                                                      | 3,1                                      | средний                        | 1                 |
| 11         | 4                                   | 1000                                                      | 2,6                                      | средний                        | 2                 |
| 12         | 7,5                                 | 750                                                       | 2,7                                      | средний                        | 3                 |
| 13         | 12                                  | 3000                                                      | 1,5                                      | легкий                         | 1                 |
| 14         | 15                                  | 1500                                                      | 1,4                                      | легкий                         | 2                 |
| 15         | 18                                  | 1000                                                      | 1,6                                      | легкий                         | 3                 |
| 16         | 4                                   | 750                                                       | 2,9                                      | легкий                         | 1                 |
| 17         | 7,5                                 | 3000                                                      | 1,7                                      | легкий                         | 2                 |
| 18         | 12                                  | 1500                                                      | 1,9                                      | легкий                         | 3                 |
| 19         | 15                                  | 1000                                                      | 3,5                                      | средний                        | 1                 |
| 20         | 18                                  | 750                                                       | 3,2                                      | средний                        | 2                 |
| 21         | 4                                   | 3000                                                      | 3,3                                      | средний                        | 3                 |
| <b>1</b>   | <b>2</b>                            | <b>3</b>                                                  | <b>4</b>                                 | <b>5</b>                       | <b>6</b>          |
| 22         | 7,5                                 | 1500                                                      | 3,4                                      | средний                        | 1                 |
| 23         | 12                                  | 1000                                                      | 2,5                                      | средний                        | 2                 |
| 24         | 15                                  | 750                                                       | 1,6                                      | средний                        | 3                 |
| 25         | 18                                  | 3000                                                      | 2,0                                      | легкий                         | 1                 |
| 26         | 4                                   | 1500                                                      | 3,5                                      | легкий                         | 2                 |
| 27         | 7,5                                 | 1000                                                      | 2,8                                      | легкий                         | 3                 |
| 28         | 12                                  | 750                                                       | 2,2                                      | средний                        | 1                 |
| 29         | 15                                  | 3000                                                      | 3,1                                      | средний                        | 2                 |
| 30         | 18                                  | 1500                                                      | 1,6                                      | средний                        | 3                 |

Оценка сформированности компетенций при выполнении РГР осуществляется по содержанию и правильности выполнения. Минимальное количество баллов – 2, максимальное – 5.

Критерии оценивания сформированности компетенций представлены в табл. 6.

Таблица 6 – Критерии оценки сформированности компетенций по письменной работе

| Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | на базовом уровне                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | на повышенном уровне                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <p>ИД-1<sub>ОПК-3</sub> Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной. ИД-5<sub>ОПК-3</sub> Демонстрирует понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач. ИД-1<sub>ОПК-5</sub> Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности. ИД-3<sub>ОПК-5</sub> Выполняет расчеты на прочность простых конструкций</p> | <p>Студент, в основном, владеет материалом по теме, работу выполнил до конца семестра; на базовом уровне применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, демонстрирует понимание физических явлений и умение применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач; на базовом уровне знает области применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками, выполняет расчеты на прочность простых конструкций; знает</p> | <p>Студент выполнил работу в срок, владеет материалом по теме, знает типовые конструкции деталей и узлов машин, принципы расчета и конструирования деталей и сборочных единиц, по существу отвечает на поставленные вопросы, демонстрирует знание основных формул, законов, теорем и тождеств механики, формул для расчёта необходимых величин и показателей, основные способы решения задач механики; применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, демонстрирует понимание физических явлений и умение применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики,</p> | <p>Работа выполнена и защищена до окончания обозначенного срока с соблюдением правил оформления, студент владеет материалом по теме, знает основные требования к работоспособности деталей машин, знает типовые конструкции деталей и узлов машин, принципы расчета и конструирования деталей и сборочных единиц, демонстрирует знание основных формул, законов, теорем и тождеств механики, формул для расчёта необходимых величин и показателей, основные способы решения задач механики, уверенно применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, демонстрирует понимание физических явлений и умение применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения</p> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p> типовые конструкции деталей и узлов машин, принципы расчета и конструирования деталей и сборочных единиц, но допустил существенные ошибки, не совсем верно представляет сущность практических исследований и теоретических положений, знает правила оформления чертежей</p> | <p> электричества и магнетизма для решения типовых задач; ориентируется в областях применения, свойствах, характеристиках и методах исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками, выполняет расчеты на прочность простых конструкций</p> | <p> типовых задач; отлично ориентируется в областях применения, свойствах, характеристиках и методах исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками, с высокой степенью самостоятельности выполняет расчеты на прочность простых конструкций</p> |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 2.2. Оценивание письменных работ студентов, не регламентируемых учебным планом

### Контрольная работа (КнР)

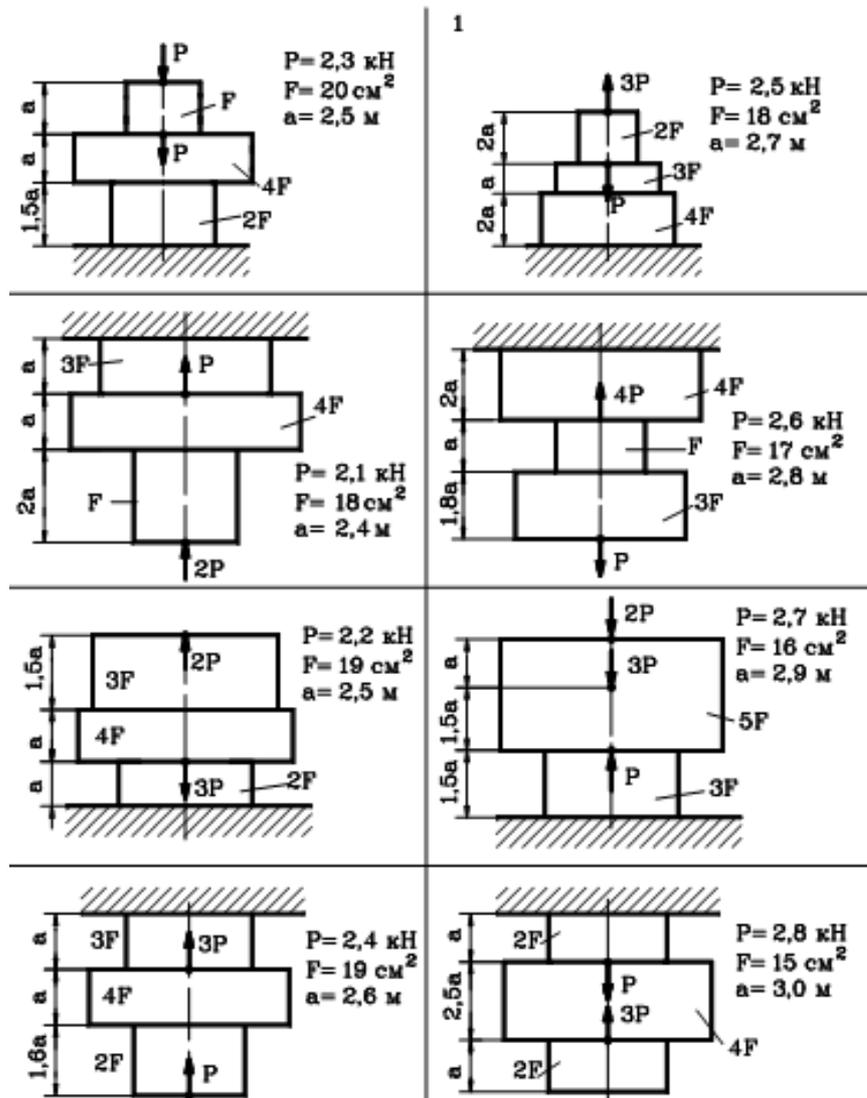
**Таблица 2.2 – Формируемые компетенции (или их части)**

| Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Оценочные материалы и средства       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| <p>ОПК-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</p> <p>ОПК-5. Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности</p> | <p>ИД-1<sub>опк-3</sub> Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной. ИД-5<sub>опк-3</sub> Демонстрирует понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач. ИД-1<sub>опк-5</sub> Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности. ИД-3<sub>опк-5</sub> Выполняет расчеты на прочность простых конструкций</p> | <p>Проверка содержания КнР и ИДЗ</p> |

### Задача 1. Построение эпюр нормальных сил, напряжений и перемещений

Для ступенчатого стального стержня, находящегося под действием сил  $P_i$ , приложенных в осевом направлении построить эпюры нормальных сил  $N$  и нормальных напряжений  $\sigma$ , построить эпюру осевых перемещений  $\Delta l$ , если модуль упругости стали  $E = 2 \cdot 10^4$  кН/см<sup>2</sup>.

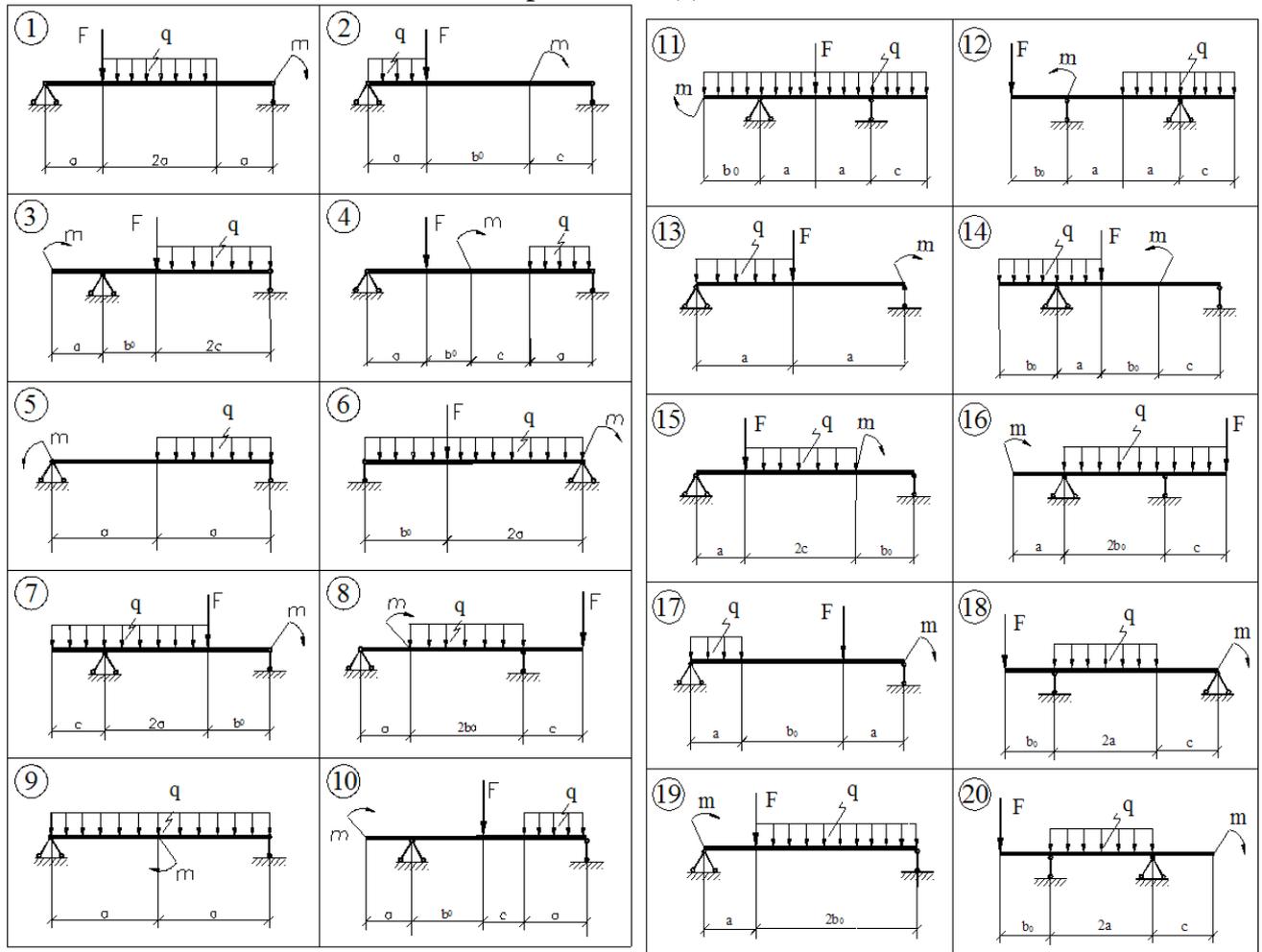
### Варианты заданий



### Задача 2. Построение эпюр изгибающих моментов

Для заданной двухопорной балки, нагруженной силой  $F$ , моментом  $m$  и равномерно распределенной нагрузкой  $q$  построить эпюры внутренних поперечных сил  $Q$  и изгибающих моментов  $M$ .

## Варианты заданий



## Исходные данные для задачи

| № варианта | Нагрузка |          |          | Длины участков, м |                |          |
|------------|----------|----------|----------|-------------------|----------------|----------|
|            | F, кН    | m, кН·м  | q, кН/м  | a                 | b <sub>0</sub> | c        |
| <b>1</b>   | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b>          | <b>6</b>       | <b>7</b> |
| 1          | 20       | 30       | 20       | 3                 | 2              | 1        |
| 2          | 30       | 40       | 20       | 2                 | 2              | 2        |
| 3          | 40       | 40       | 30       | 3                 | 3              | 2        |
| 4          | 30       | 20       | 20       | 3                 | 1              | 1        |
| 5          | 20       | 30       | 20       | 2                 | 2              | 1        |
| 6          | 30       | 30       | 10       | 3                 | 3              | 2        |
| 7          | 30       | 20       | 10       | 2                 | 3              | 3        |
| 8          | 40       | 10       | 30       | 3                 | 2              | 2        |
| 9          | 20       | 40       | 30       | 3                 | 3              | 2        |
| 10         | 30       | 30       | 20       | 2                 | 3              | 3        |
| 11         | 22       | 20       | 30       | 2                 | 2              | 1        |
| 12         | 32       | 10       | 8        | 2                 | 3              | 2        |
| 13         | 24       | 20       | 10       | 2                 | 2              | 3        |
| 14         | 26       | 40       | 12       | 1                 | 2              | 1        |

| 1  | 2  | 3  | 4  | 5 | 6 | 7 |
|----|----|----|----|---|---|---|
| 15 | 18 | 40 | 10 | 3 | 2 | 1 |
| 16 | 16 | 20 | 20 | 2 | 2 | 2 |
| 17 | 28 | 30 | 14 | 2 | 1 | 2 |
| 18 | 14 | 30 | 20 | 3 | 1 | 2 |
| 19 | 34 | 10 | 20 | 2 | 3 | 1 |
| 20 | 36 | 20 | 18 | 1 | 2 | 2 |

Задача 3. Кинематическое исследование механизма

1. Построить механизм в 12 положениях.
  2. Построить 12 планов скоростей и 3 плана ускорений.
  3. Построить кинематические диаграммы.
- Положение центра масс второго звена  $AS_2$  находится из условия  $AS_2 = 0,35AB$ .

Варианты заданий

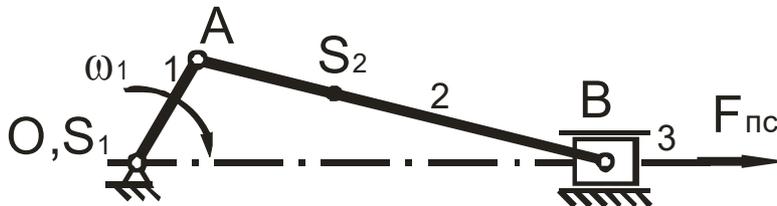


Схема № 1

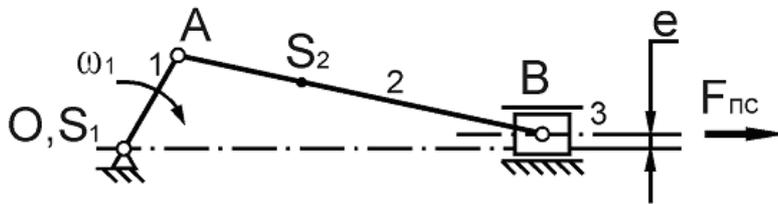


Схема № 2

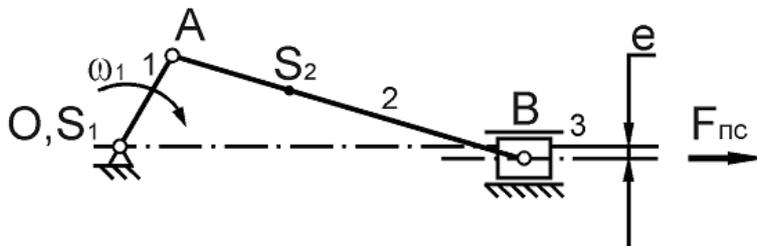


Схема № 3

### Исходные данные для схемы № 1

| Параметр                                                                   | Вариант |        |       |        |        |       |
|----------------------------------------------------------------------------|---------|--------|-------|--------|--------|-------|
|                                                                            | 1       | 2      | 3     | 4      | 5      | 6     |
| Угловая скорость кривошипа ОА ( $\omega_1$ ), $c^{-1}$                     | 11,0    | 10,5   | 12,5  | 12,0   | 11,5   | 10,0  |
| Длина кривошипа ОА ( $l_{OA}$ ), м                                         | 0,08    | 0,075  | 0,08  | 0,075  | 0,08   | 0,085 |
| Отношение длины кривошипа ОА к длине шатуна АВ ( $\lambda = \frac{r}{l}$ ) | 0,18    | 0,20   | 0,24  | 0,29   | 0,18   | 0,22  |
| Номера положений для построения планов ускорений                           | 1,2,8   | 0,3,10 | 2,5,7 | 1,6,11 | 2,6,10 | 2,4,9 |

### Исходные данные для схемы № 2

| Параметр                                                                   | Вариант |        |       |        |        |       |
|----------------------------------------------------------------------------|---------|--------|-------|--------|--------|-------|
|                                                                            | 1       | 2      | 3     | 4      | 5      | 6     |
| Угловая скорость кривошипа ОА ( $\omega_1$ ), $c^{-1}$                     | 11,0    | 10,5   | 12,5  | 12,0   | 11,5   | 10,0  |
| Длина кривошипа ОА ( $l_{OA}$ ), м                                         | 0,08    | 0,075  | 0,08  | 0,075  | 0,08   | 0,085 |
| Отношение длины кривошипа ОА к длине шатуна АВ ( $\lambda = \frac{r}{l}$ ) | 0,18    | 0,20   | 0,24  | 0,29   | 0,18   | 0,22  |
| Номера положений для построения планов ускорений                           | 1,2,8   | 0,3,10 | 2,5,7 | 1,6,11 | 2,6,10 | 2,4,9 |
| Эксцентриситет ( $e$ ), м                                                  | 0,035   | 0,025  | 0,04  | 0,03   | 0,045  | 0,05  |

### Исходные данные для схемы № 3

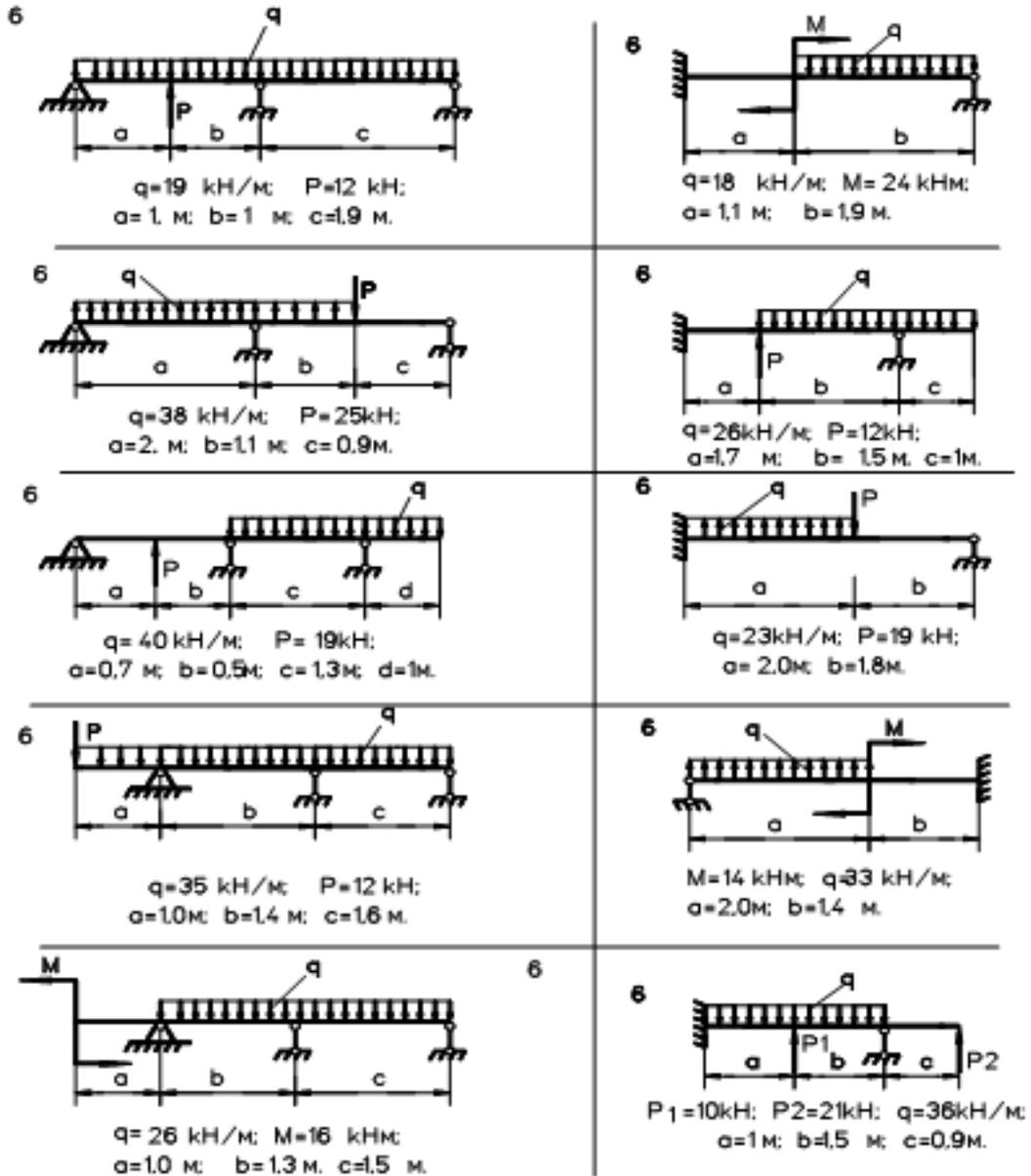
| Параметр                                                                   | Вариант |        |       |        |        |       |
|----------------------------------------------------------------------------|---------|--------|-------|--------|--------|-------|
|                                                                            | 1       | 2      | 3     | 4      | 5      | 6     |
| Угловая скорость кривошипа ОА ( $\omega_1$ ), $c^{-1}$                     | 11,0    | 10,5   | 12,5  | 12,0   | 11,5   | 10,0  |
| Длина кривошипа ОА ( $l_{OA}$ ), м                                         | 0,08    | 0,075  | 0,08  | 0,075  | 0,08   | 0,085 |
| Отношение длины кривошипа ОА к длине шатуна АВ ( $\lambda = \frac{r}{l}$ ) | 0,18    | 0,20   | 0,24  | 0,29   | 0,18   | 0,22  |
| Номера положений для построения планов ускорений                           | 1,2,8   | 0,3,10 | 2,5,7 | 1,6,11 | 2,6,10 | 2,4,9 |
| Эксцентриситет ( $e$ ), м                                                  | 0,035   | 0,025  | 0,04  | 0,03   | 0,045  | 0,05  |

## Индивидуальное домашнее задание (ИДЗ)

### Задание 1. Построение эпюр поперечных сил и напряжений

Для заданной балки, нагруженной силой  $F$ , моментом  $M$  и равномерно распределенной нагрузкой  $q$  построить эпюры внутренних поперечных сил  $Q_y$  и изгибающих моментов  $M_x$ .

#### Варианты заданий



### Задание 2. Виды зубчатых зацеплений и их характеристики

Описать виды зубчатых зацеплений и их характеристики (дополнительные исходные данные выдаются преподавателем).

## Варианты заданий

| № варианта | Вид зубчатой передачи                   |
|------------|-----------------------------------------|
| 1          | цилиндрическая прямозубая               |
| 2          | цилиндрическая косозубая                |
| 3          | цилиндрическая шевронная                |
| 4          | цилиндрическая с внутренним зацеплением |
| 5          | коническая прямозубая                   |
| 6          | коническая кривоизубая                  |
| 7          | винтовая                                |
| 8          | гипоидная                               |
| 9          | червячная (зубчато-винтовая)            |
| 10         | реечная                                 |

Оценка сформированности компетенций при выполнении письменных работ, не регламентируемых учебным планом, осуществляется по содержанию и правильности выполнения.

Минимальное количество баллов – 2, максимальное – 5.

Критерии оценивания сформированности компетенций представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Критерии оценки сформированности компетенций по письменной работе

| Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)                                                                                           | Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)                                                                                                    |                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                    | на базовом уровне                                                                                                                                                       | на повышенном уровне                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                                                                                    | соответствует оценке «удовлетворительно»<br>50-64% от максимального балла                                                                                               | соответствует оценке «хорошо»<br>65-85% от максимального балла                                                                                                            | соответствует оценке «отлично»<br>86-100% от максимального балла                                                                                                                                                                               |
| ИД-1 <sub>ОПК-1</sub><br>Алгоритмизирует решение задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств.                                                 | Студент, в основном, владеет материалом по теме, работу выполнил до конца семестра, знает типовые конструкции деталей и узлов машин, принципы расчета и конструирования | Студент выполнил работу в срок, владеет материалом по теме, знает типовые конструкции деталей и узлов машин, принципы расчета и конструирования                           | Работа выполнена и защищена до окончания обозначенного срока с соблюдением правил оформления; студент владеет материалом по теме, знает основные требования к работоспособности                                                                |
| ИД-2 <sub>ОПК-1</sub><br>Применяет средства информационных, компьютерных и сетевых технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации. | деталей и сборочных единиц, но допустил существенные ошибки, не совсем верно представляет сущность практических исследований и теоретических положений, знает           | единиц, по существу отвечает на поставленные вопросы, демонстрирует знание основных формул, законов, теорем и тождеств механики, формул для расчёта необходимых величин и | работоспособности деталей машин, знает типовые конструкции деталей и узлов машин, принципы расчета и конструирования деталей и сборочных единиц, демонстрирует знание основных формул, законов, теорем и тождеств механики, формул для расчёта |

|                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ИД-3<sub>ОПК-1</sub><br/>Демонстрирует знание требований к оформлению документации (ЕСКД) и умение выполнять чертежи простых объектов.</p> | <p>правила оформления чертежей; на базовом уровне применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, демонстрирует понимание физических явлений и умение применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач; на базовом уровне знает области применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками, выполняет расчеты на прочность простых конструкций</p> | <p>показателей, основные способы решения задач механики; применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, демонстрирует понимание физических явлений и умение применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач; ориентируется в областях применения, свойствах, характеристиках и методах исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками, выполняет расчеты на прочность простых конструкций</p> | <p>необходимых величин и показателей, основные способы решения задач механики, уверенно применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, демонстрирует понимание физических явлений и умение применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач; отлично ориентируется в областях применения, свойствах, характеристиках и методах исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками, с высокой степенью самостоятельности выполняет расчеты на прочность простых конструкций</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Форма промежуточной аттестации по дисциплине *экзамен*.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ  
СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

**ОПК-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.**

#### Задания закрытого типа

*Выберите один правильный вариант ответа*

**1. Свойство изделия выполнять свои функции с заданными параметрами в течение определённого времени или наработки есть:**

+надёжность  
прочность  
износостойкость  
ремонтпригодность

**2. Передаточное отношение у вариатора:**

постоянно  
+изменяется бесступенчато  
изменяется ступенчато  
колеблется

#### Задания открытого типа

*Дайте развернутый ответ на вопрос*

**3. Что называется сохраняемостью?**

*Правильный ответ:* сохраняемость – это способность к поддержанию на прежнем уровне своих параметров после длительного неиспользования, транспортировки.

**4. К какому виду механических передач относятся цепные передачи?**

*Правильный ответ:* цепные передачи относятся к передачам зацеплением с промежуточной гибкой связью.

**5. Что такое сила?**

*Правильный ответ:* количественное измерение механического взаимодействия материальных тел называют силой.

*Дополните*

6. Муфты выполняют функцию передачи \_\_\_\_\_.

*Правильный ответ:* крутящего момента.

7. Шлицевое соединение по сравнению с многошпоночным больше ослабляет \_\_\_\_\_.

*Правильный ответ:* вал.

8. Чтобы зубчатые колеса могли быть введены в зацепление, у них должен быть одинаковым \_\_\_\_\_.

*Правильный ответ:* шаг.

*Решите задачу*

9. На балку с площадью поперечного сечения  $S = 20 \text{ мм}^2$  действует растягивающая сила  $F = 500 \text{ Н}$ . Определить нормальное напряжение  $\sigma$  в балке.

*Правильный ответ :*  $\sigma = 25 \text{ Н/мм}^2$ .

*Решение:*  $\sigma = \frac{F}{S} = \frac{500}{20} = 25 \text{ Н/мм}^2$ .

**ОПК-5. Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности.**

### **Задания закрытого типа**

*Выберите один правильный вариант ответа*

**1. Передаточное число у коробки перемены передач (коробка скоростей):**

постоянно  
изменяется бесступенчато  
+изменяется ступенчато  
колеблется

**2. Разъемным соединением является:**

заклёпочное  
+резьбовое  
паяное  
клеевое

**3. Надёжностью называется:**

+свойство изделия выполнять свои функции с заданными параметрами в течение определённого времени или наработки  
сохранение работоспособности во времени без вынужденных перерывов  
сохранение работоспособности до установленного предельного состояния с предусмотренными перерывами для технического обслуживания и ремонта  
приспособленность к предупреждению, обнаружению и устранению отказов (нарушению работоспособности) и неисправностей (несоответствие хотя бы одному требованию технических условий при сохранении работоспособности)

#### **4. Резьба метрическая коническая относится к резьбам:**

крёпежным  
для передачи движения  
+крепёжно-уплотняющим  
специальным

### **Задания открытого типа**

*Дайте развернутый ответ на вопрос*

#### **5. Что такое безотказность?**

*Правильный ответ:* безотказностью называется сохранение работоспособности во времени без вынужденных перерывов.

#### **6. Что называется валом?**

*Правильный ответ:* валом называют деталь (как правило, гладкой или ступенчатой цилиндрической формы), предназначенную для поддержания установленных на ней шкивов, зубчатых колес, звездочек, катков и т. д., и для передачи вращающего момента.

#### **7. Что называется деформацией?**

*Правильный ответ:* деформацией называется изменение размеров и формы тела под действием приложенных сил.

*Дополните*

**8. Механической передачей называют устройство для передачи механического движения от \_\_\_\_\_ к исполнительным органам машины**

*Правильный ответ:* двигателя.

**9. Механическое свойство, характеризующее способность материала сопротивляться его разрушению под действием внешних сил, называется \_\_\_\_\_.**

*Правильный ответ:* прочностью.

*Дайте развернутый ответ на вопрос*

**10. Какие виды резьбы существуют?**

*Правильный ответ:* метрическая (М), метрическая коническая (МК), цилиндрическая (МЛ), трубная цилиндрическая (G/BSPP), трубная коническая (R/BSPT), круглая для санитарно-технической арматуры (Кр), трапецеидальная (Tr), упорная (S).

**11. Какие типы механических передач Вы знаете?**

*Правильный ответ:* зубчатые; винтовые; с гибкими элементами; фрикционные.

**12. Какими достоинствами обладают ременные передачи?**

*Правильный ответ:* достоинства ременных передач: возможность передачи движения на значительные расстояния; плавность и бесшумность работы; защита механизмов от колебаний нагрузки вследствие упругости ремня; защита механизмов от перегрузки за счёт возможного проскальзывания ремня; простота конструкции и эксплуатации (не требует смазки).

**13. Из каких элементов состоит цепная передача?**

*Правильный ответ:* цепная передача состоит из: ведущей звёздочки; ведомой звёздочки; цепи, которая охватывает звёздочки и зацепляется за них зубьями; натяжных устройств; смазывающих устройств; ограждения.

**14. Какие зубчатые колеса называются ведущими, а какие ведомыми?**

*Правильный ответ:* ведущими называются те зубчатые колеса, которые располагаются на валах, передающих вращение, а ведомыми – на валах, принимающих вращение.

**15. Что такое шаг резьбы?**

*Правильный ответ:* шаг резьбы (Р) — расстояние по линии, параллельной оси резьбы между средними точками ближайших одноименных боковых сторон профиля резьбы, лежащими в одной осевой плоскости по одну сторону от оси вращения.

*Решите задачу*

**16. На брус круглого сечения площадью  $S = 20 \text{ мм}^2$  действует растягивающая сила  $F = 1 \text{ кН}$ , определить значение напряжения.**

*Правильный ответ:*  $50 \text{ Н/мм}^2$ .

*Решение:* 
$$\sigma = \frac{F}{S} = \frac{1000}{20} = 50 \text{ Н/мм}^2.$$

**17. В цилиндрической прямозубой зубчатой передаче число зубьев шестерни равно 20, а число зубьев колеса равно 40, определить передаточное отношение передачи.**

Правильный ответ: 2.

Решение: 
$$u = \frac{z_2}{z_1} = \frac{40}{20} = 2$$

Окончательные результаты обучения (формирования компетенций) определяются посредством перевода баллов, набранных студентом в процессе освоения дисциплины, в оценки:

– базовый уровень сформированности компетенции считается достигнутым, если результат обучения соответствует оценке «удовлетворительно» (50-64 рейтинговых баллов);

– повышенный уровень сформированности компетенции считается достигнутым, если результат обучения соответствует оценкам «хорошо» (65-85 рейтинговых баллов) и «отлично» (86-100 рейтинговых баллов).

#### 4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ПОВТОРНОЙ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Форма промежуточной аттестации по дисциплине экзамен.

Фонд оценочных средств для проведения повторной промежуточной аттестации формируется из числа оценочных средств по темам, которые не освоены студентом.

*Примечание:*

Дополнительные контрольные испытания проводятся для студентов, набравших менее **50 баллов** (в соответствии с «Положением о модульно-рейтинговой системе»).

Таблица 9 – Критерии оценки сформированности компетенций

| Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | на базовом уровне                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| ИД-1 <sub>опк-3</sub> Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной. ИД-5 <sub>опк-3</sub> Демонстрирует понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач. ИД-1 <sub>опк-5</sub> Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных | Студент, в основном, владеет методами расчета на прочность, жесткость и устойчивость отдельных элементов конструкций, знает классификацию, функциональные возможности и области применения основных видов механизмов, методы расчета кинематических и динамических параметров движения механизмов, знает типовые конструкции деталей и узлов машин, принципы расчета и конструирования деталей и сборочных единиц, при ответах на поставленные вопросы допускает погрешности, не всегда верно представляет сущность практических исследований и теоретических положений; на базовом уровне применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, демонстрирует понимание физических явлений и умение применять |

|                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности. ИД-3 опк-5<br/>Выполняет расчеты на прочность простых конструкций</p> | <p>физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач; на базовом уровне знает области применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками, выполняет расчеты на прочность простых конструкций</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|