

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Волхонов Михаил Станиславович

Должность: Врио ректора

Дата подписания: 04.10.2023 14:29:28

Уникальный программный ключ:

b2dc754702040c26fec586577a1b985ee223ea27539ad5aa8c272df0010c0c81

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

Утверждаю:  
декан электроэнергетического факультета

\_\_\_\_\_ /А.В. Рожнов/

14 июня 2023 года

Фонд оценочных средств  
по дисциплине  
«Прикладная механика»

Направление подготовки	<u>35.03.06 Агроинженерия</u>
Направленность (профиль)	<u>Электрооборудование и электротехнологии</u>
Квалификация выпускника	<u>бакалавр</u>
Формы обучения	<u>очная, заочная</u>
Сроки освоения ОПОП ВО	<u>4 года, 4 г. 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 «11» мая 2023 года.

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

Согласовано:

Председатель методической комиссии электроэнергетического факультета  
протокол №5 от «13» июня 2023 года.

Яблоков А.С. \_\_\_\_\_

## Паспорт фонда оценочных средств

Таблица 1.

Модуль дисциплины	Формируемые компетенции или их части	Оценочные материалы и средства	Количество
Сопротивление материалов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	РГР	20
Теория механизмов и машин		ТСк	50
Детали машин		РГР	10
		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
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<b>Модуль 1. Сопротивление материалов</b>	
	ИД-1 <sub>УК-2</sub> Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач. ИД-2 <sub>УК-2</sub> Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений. ИД-3 <sub>УК-2</sub> Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время. ИД-4 <sub>УК-2</sub> Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта	Расчетно-графическая работа
		Тестирование
	<b>Модуль 2. Теория механизмов и машин</b>	
	ИД-1 <sub>УК-2</sub> Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач. ИД-2 <sub>УК-2</sub> Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений. ИД-3 <sub>УК-2</sub> Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время	Тестирование
	<b>Модуль 3. Детали машин</b>	
ИД-1 <sub>УК-2</sub> Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач. ИД-2 <sub>УК-2</sub> Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений. ИД-3 <sub>УК-2</sub> Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время ИД-4 <sub>УК-2</sub> Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта	Расчетно-графическая работа	
	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 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

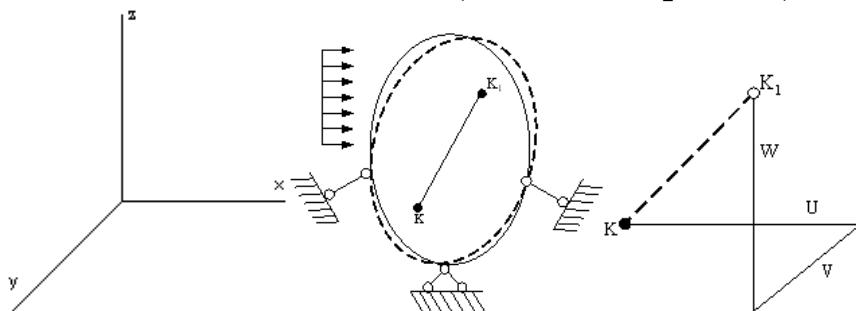
**Метод, позволяющий определить внутренние усилия в сечении стержня, называется...**

- 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...**

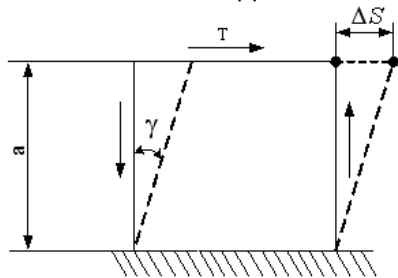


- линейными деформациями
- тензором деформаций
- +угловым перемещением
- компонентами полного перемещения точки

**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

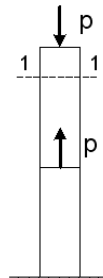
При линейном напряженном состоянии Закон Гука выражается зависимостью...

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

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

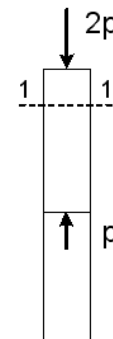
$$G = \frac{E}{2(1 + \mu)}$$

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



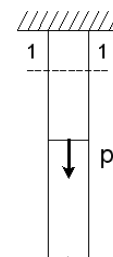
Для стержня, схема которого изображена на рисунке, нормальное усилие N в сечении 1-1 будет...

+сжимающим  
 растягивающим и сжимающим  
 равно нулю  
 растягивающим



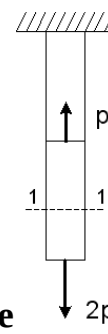
Для стержня, схема которого изображена на рисунке, нормальные напряжения, действующие в сечении 1-1, будут...

+сжимающим  
 растягивающим и сжимающим  
 равно нулю  
 растягивающим



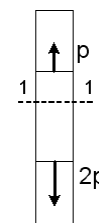
Для стержня, схема которого изображена на рисунке, нормальные напряжения, действующие в сечении 1-1, будут...

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

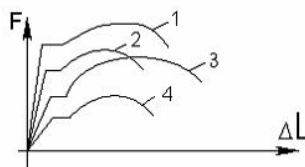
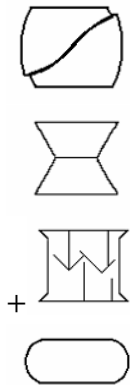
**Примером анизотропного материала является...**

+древесина  
сталь



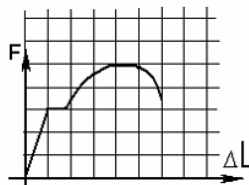
чугун  
бетон

**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...**

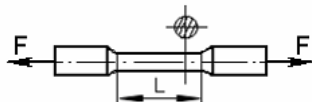
- 2
- 4
- +1
- 3



**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  $L = 125\text{ мм}$ , после разрыва  $L_1 = 155\text{ мм}$ ) 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...

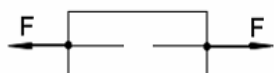
750 МПа

679 МПа

+815 МПа

527 МПа

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



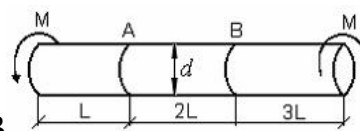
0,00013. Тогда величина коэффициента Пуассона равна...

+0,4

0,1

0,25

0,3



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

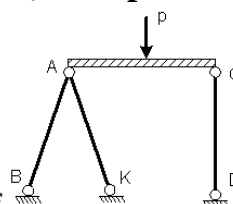
$$\varphi_{A-B} = \frac{4ML}{GI_p}$$

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

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

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

Проверку на прочность стержня CD, имеющего разные допускаемые



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

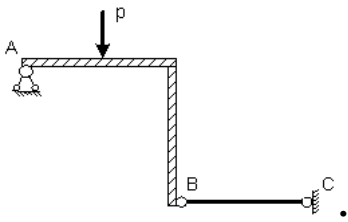
$$\sigma \geq [\sigma]_p$$

$$+ \sigma \leq [\sigma]_{сж}$$

$$\sigma = \sigma_T$$

$$\sigma = \sigma_{сж}$$

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 ...

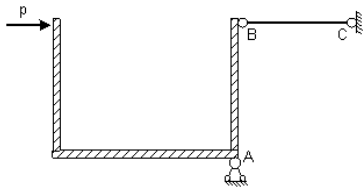
$$\Delta l_{BC} > [\Delta]_p$$

$$\Delta l_{BC} \leq [\Delta]_{сж}$$

$$\Delta l_{BC} > [\Delta]_{сж}$$

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

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



. Тогда проверку на жесткость проводят по условию...

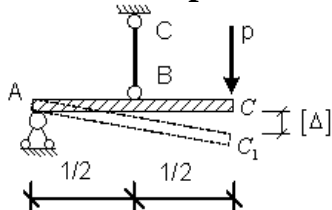
$$\Delta l_{BC} \geq [\Delta]_p$$

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

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

$$\Delta l_{BC} \leq [\Delta]_{сж}$$

Если стержень BC одинаково работает на растяжение и сжатие



, то проверку на жесткость проводят по условию...

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

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

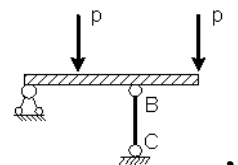
$$+ \Delta l_{BC} \leq \frac{[\Delta]}{2}$$

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

Если стержень BC одинаково работает на растяжение и сжатие проверку прочности проводят по условию...

$$\sigma \leq \sigma_{нц}$$

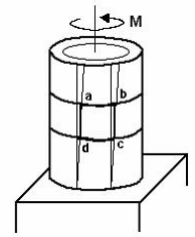
$$\sigma > [\sigma]$$



, то

$$\sigma = \sigma_T$$

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



Если к тонкостенной трубе применен скручивающий момент  $M$ , то напряженным состоянием для элементарного объема «abcd» будет...

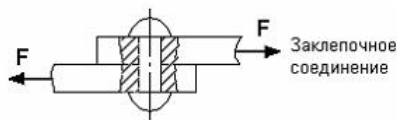
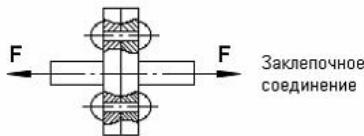
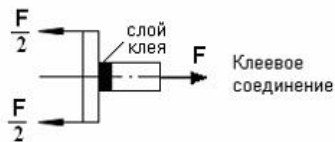
+ чистый сдвиг

линейное напряженное состояние

объемное напряженное состояние

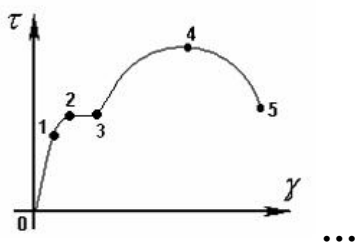
сложное напряженное состояние

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



+

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



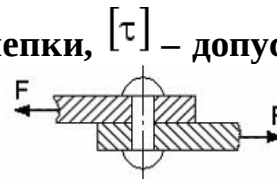
+ 0 – 1

2 – 3

3 – 4

4 – 5

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



на срез. Допускаемое значение силы  $F$  формуле...

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

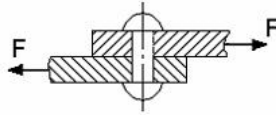
определяется по

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

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

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

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



сечения тела заклепки

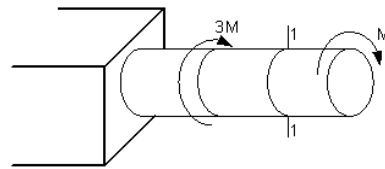
определяется по формуле...

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

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

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

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



В сечении 1–1 крутящий момент по модулю

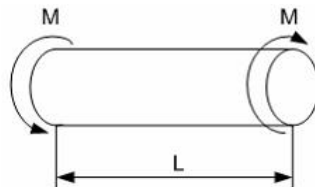
равен...

$$|M_{\text{кр}}| = 3M$$

$$|M_{\text{кр}}| = 2M$$

$$+ |M_{\text{кр}}| = M$$

$$|M_{\text{кр}}| = 4M$$



В процессе скручивания

длина стержня  $L$ ...

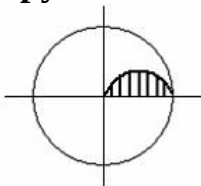
увеличивается

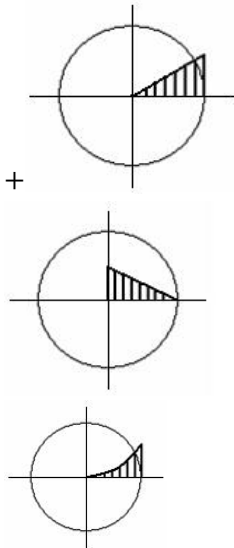
уменьшается

сначала увеличивается, потом уменьшается

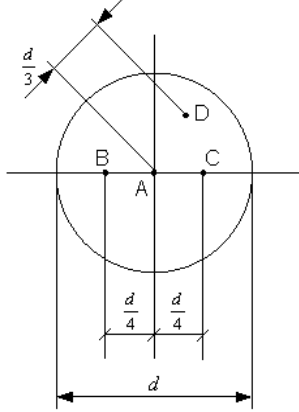
+ не изменяется

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





**Стержень скручивается. Максимальные касательные напряжения**



**действуют...**

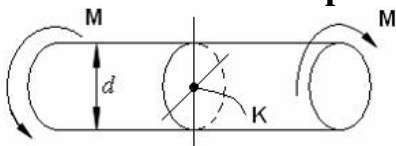
+во всех точках на поверхности стержня

в точке *D*

в точке *A*

в точках *B* и *C*

**Касательное напряжение в центре тяжести поперечного сечения**



**(точка *K*) равно...**

+0

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

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

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

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
<p>ИД-1<sub>УК-2</sub>  Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач</p> <p>ИД-2<sub>УК-2</sub>  Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений</p> <p>ИД-3<sub>УК-2</sub>  Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время</p>	<p>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 исследований и теоретических положений; на базовом уровне способен определять ожидаемые результаты решения выделенных задач, проектировать решение конкретной задачи, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, решать конкретные задачи заявленного качества и за установленное время</p>	<p>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, но допускает погрешности в формулировках определений и расчетах; способен самостоятельно определять ожидаемые результаты решения выделенных задач, проектировать решение конкретной задачи, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, решать конкретные задачи заявленного качества и за установленное время</p>	<p>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 отдельных элементов конструкций, знает основные способы решения задач механики, с высокой степенью самостоятельности способен определять ожидаемые результаты решения выделенных задач, проектировать решение конкретной задачи, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, решать конкретные задачи заявленного качества и за установленное время</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 ...**

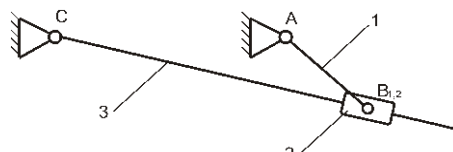
- энергии
- +материалов
- информации
- немеханической энергии в механическую

**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...**

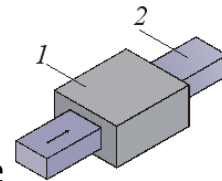
- 2
- +4
- 3
- 6

**число кинематических пар**

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

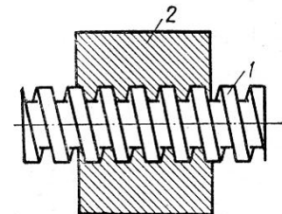
- +низшей
- замкнутой
- высшей
- незамкнутой





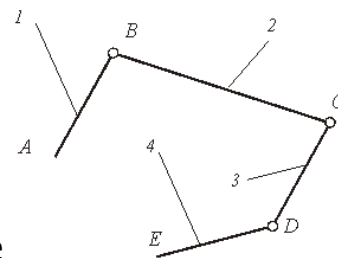
Класс кинематической пары, приведенной на рисунке , равен ...

- 3
- 4
- +5
- 1



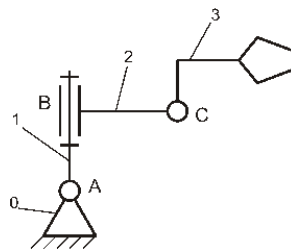
Класс кинематической пары, приведенной на рисунке , равен ...

- 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...

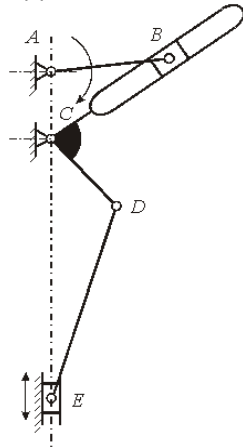
$$W = 6n - 5p_H - 4p_B$$

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

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

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

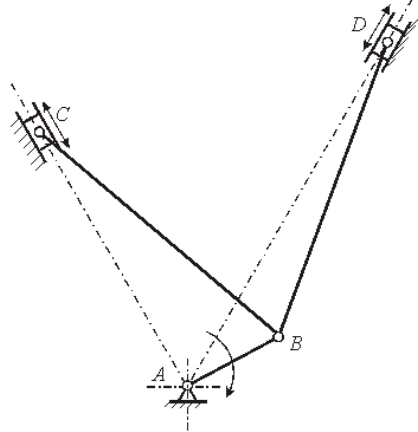
Число степеней свободы плоского механизма, структурная схема которого



приведена на рисунке , равно ...

- 0
- 3
- +1
- 4

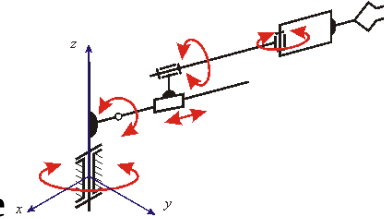
Число степеней свободы плоского механизма, структурная схема которого



приведена на рисунке , равно ...

- 0
- 3
- 2
- +1

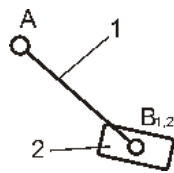
Число степеней свободы пространственного механизма, структурная схема



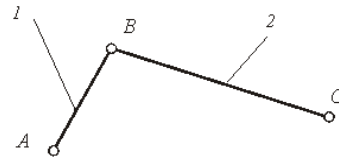
которого приведена на рисунке , равно ...

- 1
- 2
- 4
- +5

Класс структурной группы равен...

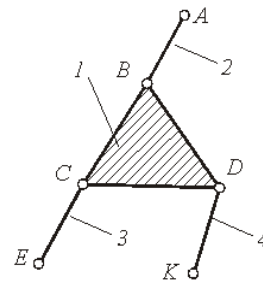


- +2
- 4
- 3
- 1



Структурная группа, показанная на рисунке , относится ко (к) классу:

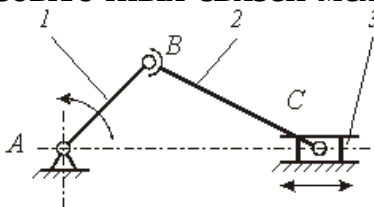
- 1
- 4
- 5
- +2



Структурная группа, показанная на рисунке , относится ко (к) классу:

- 1
- 4
- +3
- 5

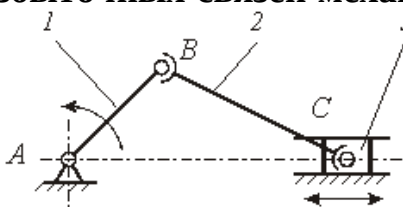
Число избыточных связей механизма, структурная схема которого приведена на



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

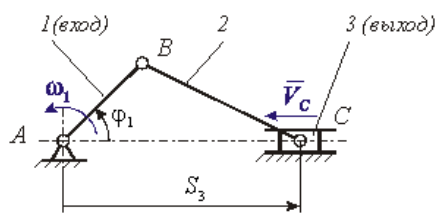
### Метод планов относится к ...

аналитическим методам кинематики

экспериментальным методам кинематики

+графоаналитическим методам кинематики

графическим методам кинематики



На рисунке

приведена кинематическая схема

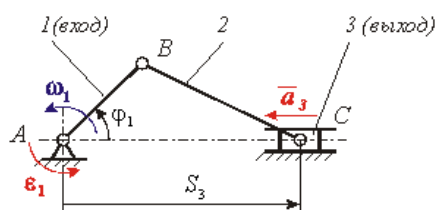
кривошипно-ползунного механизма компрессора. Функция положения этого механизма записывается в виде ...

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

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

$$V_c = f(\varphi_1)$$

$$V_c = f(\omega_1)$$



На рисунке

приведена кинематическая схема

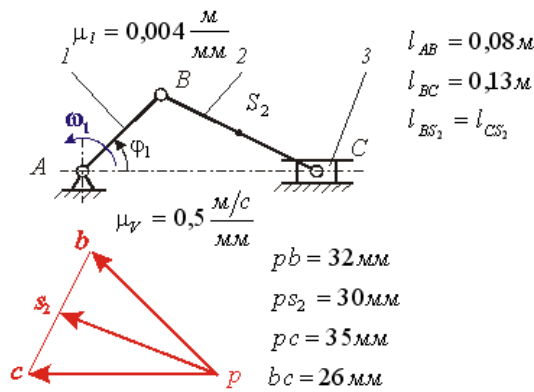
кривошипно-ползунного механизма компрессора. Ускорение выходного звена – ползуна 3 определяется зависимостью ...

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

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

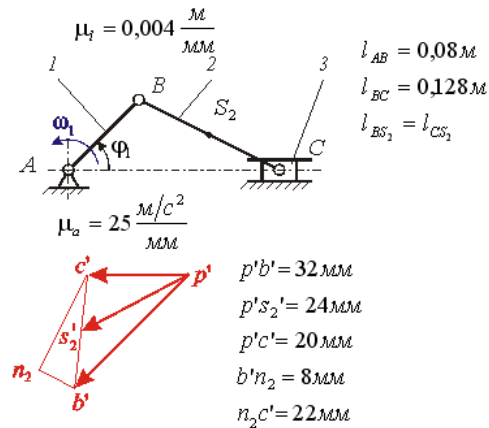
$$a_3 = \frac{dS_3(\varphi_1)}{d\varphi_1} \cdot \varepsilon_1$$

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



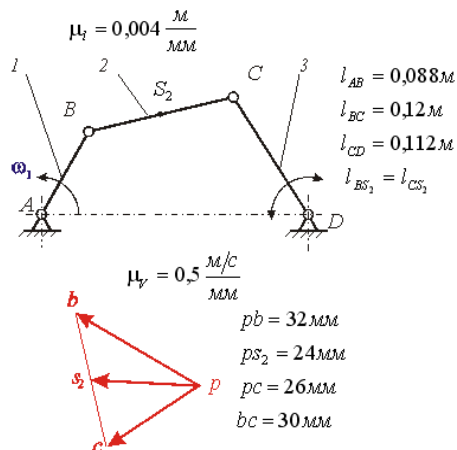
На рисунке показаны план положений и план скоростей кривошипно-ползунного механизма. Угловая скорость шатуна 2 равна рад/с:

- +100
- 200
- 150
- 50



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

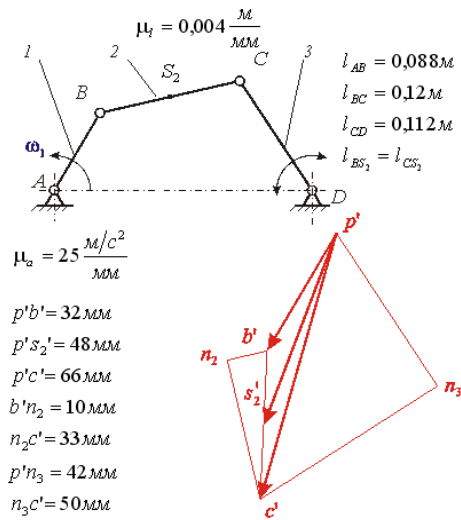
- 500
- +600
- 550
- 610



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  $\text{рад/с}^2$ :

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

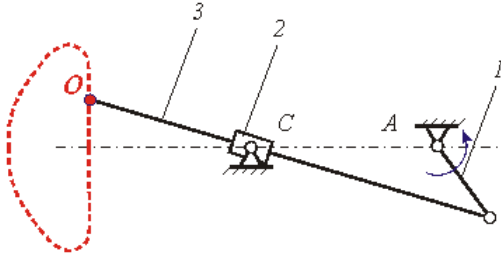
Механизм, в котором точка на звене воспроизводит заданную траекторию, называют...

- 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

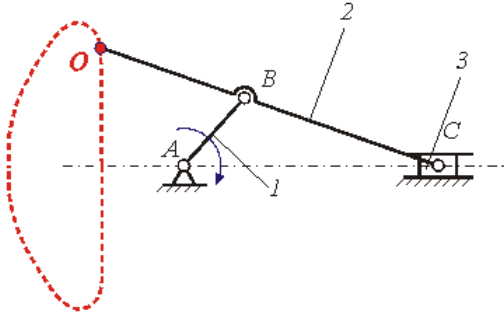
Механизм, кинематическая схема которого показана на рисунке



, является ...

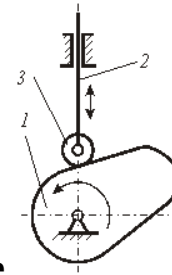
- точным прямолинейно-направляющим механизмом
- передаточным механизмом
- механизмом с выстоями
- +приближенным прямолинейно-направляющим механизмом

Механизм, кинематическая схема которого показана на рисунке



, является ...

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

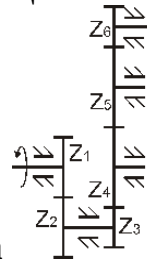


Механизм, структурная схема которого показана на рисунке

, является

...

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



Передаточное число данного редуктора

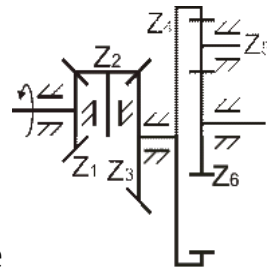
вычисляется по формуле...

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

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

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

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



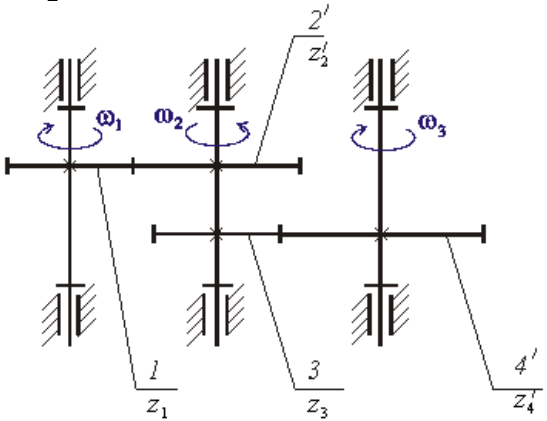
Паразитными колёсами в данном редукторе

- 3 и 6
- +2 и 5
- 1 и 6
- 3 и 4

являются...

Передаточное отношение многоступенчатой зубчатой передачи

$$i_{13} = \omega_1 / \omega_3$$



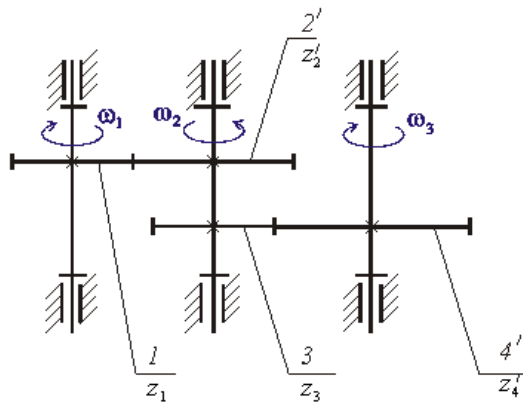
рассчитывается по формуле ...

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

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

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

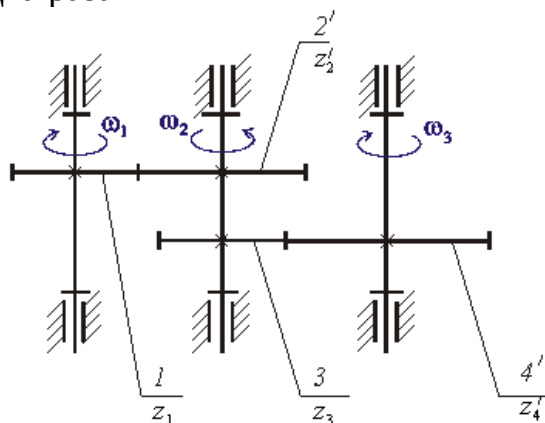
$$i_{13} = -\frac{z_1' \cdot z_3'}{z_4' \cdot z_2'}$$



На рисунке приведена структурная схема многоступенчатой зубчатой передачи. Если число зубьев зубчатого колеса  $2' z_2'$  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

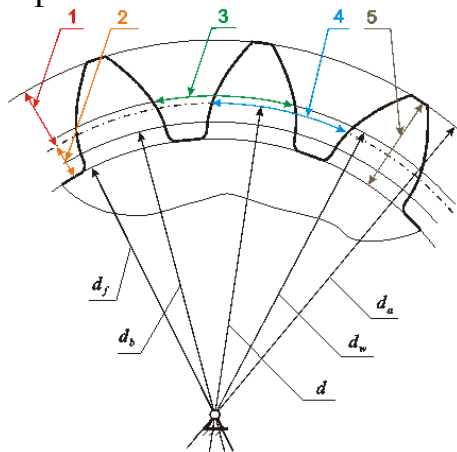
**Выражение основного условия синтеза в виде функции, экстремум которой определяет выходные параметры синтеза, называется ...**

ограничением синтеза  
 +штрафной функцией  
 функцией положения  
 целевой функцией

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

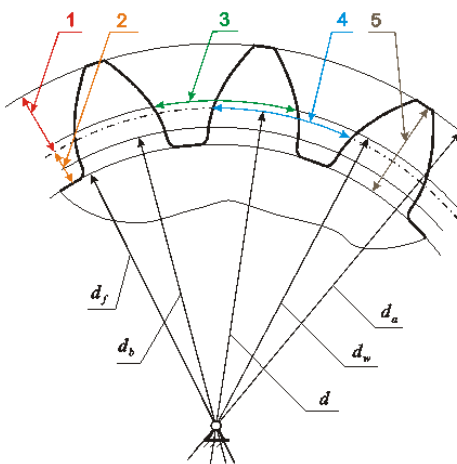
метод случайного поиска  
 метод направленного поиска

+метод планов скоростей и ускорений  
метод комбинированного поиска



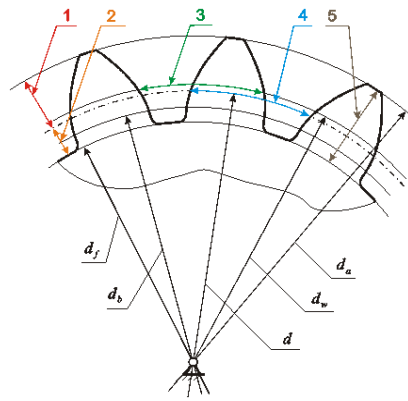
На рисунке изображено прямозубое цилиндрическое эвольвентное зубчатое колесо. Делительный окружной шаг зубьев обозначен цифрой...

- 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 определяется 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 (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>УК-2</sub>                      Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач</p> <p>ИД-2<sub>УК-2</sub>                      Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений</p> <p>ИД-3<sub>УК-2</sub>                      Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время</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 способен определять ожидаемые результаты решения выделенных задач, проектировать решение конкретной задачи, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, решать конкретные задачи заявленного качества и за установленное время</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 незначительные погрешности в формулировках определений и расчетах, способен самостоятельно определять ожидаемые результаты решения выделенных задач, проектировать решение конкретной задачи, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, решать конкретные задачи заявленного качества и за установленное время</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, с высокой степенью самостоятельности способен определять ожидаемые результаты решения выделенных задач, проектировать решение конкретной задачи, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, решать конкретные задачи заявленного качества и за установленное время</p>

## 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

**Какое из определений детали в тесте отвечает ГОСТ?**

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

#### **Какие валы обычно используются в конструкциях редукторов?**

##### **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...**

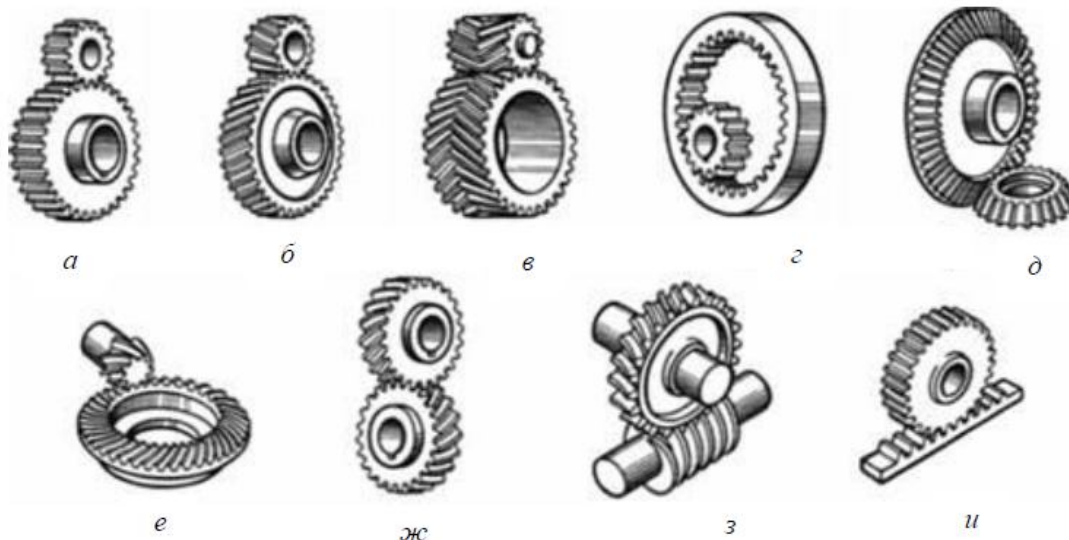
ступени с высотой заплечика 2...5 мм

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

**Неразъемным соединениям является...**

штифтовое  
шпоночное  
+сварное  
шлицевое

**Неразъемным соединениям является...**

резьбовое  
штифтовое  
шпоночное  
+заклёпочное

**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...**

крепёжным  
+для передачи движения  
крепёжно-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,  $\psi$  – 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» 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>ук-2</sub>                      Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач</p> <p>ИД-2<sub>ук-2</sub>                      Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений</p> <p>ИД-3<sub>ук-2</sub>                      Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время</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 способен определять ожидаемые результаты решения выделенных задач, проектировать решение конкретной задачи, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, решать конкретные задачи заявленного качества и за установленное время</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, способен самостоятельно определять ожидаемые результаты решения выделенных задач, проектировать решение конкретной задачи, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, решать конкретные задачи заявленного качества и за установленное время</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, с высокой степенью самостоятельности способен определять ожидаемые результаты решения выделенных задач, проектировать решение конкретной задачи, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, решать конкретные задачи заявленного качества и за установленное время</p>

## 2. ОЦЕНИВАНИЕ ПИСЬМЕННЫХ РАБОТ СТУДЕНТОВ, РЕГЛАМЕНТИРУЕМЫХ УЧЕБНЫМ ПЛАНОМ

### Расчетно-графическая работа (РГР)

**Таблица 6 – Формируемые компетенции (или их части)**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Оценочные материалы и средства
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<p>ИД-1<sub>УК-2</sub> Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач</p> <p>ИД-2<sub>УК-2</sub> Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений</p> <p>ИД-3<sub>УК-2</sub> Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время</p> <p>ИД-4<sub>УК-2</sub> Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта</p>	Проверка содержания РГР

#### Задание 1. Расчёт вала на прочность

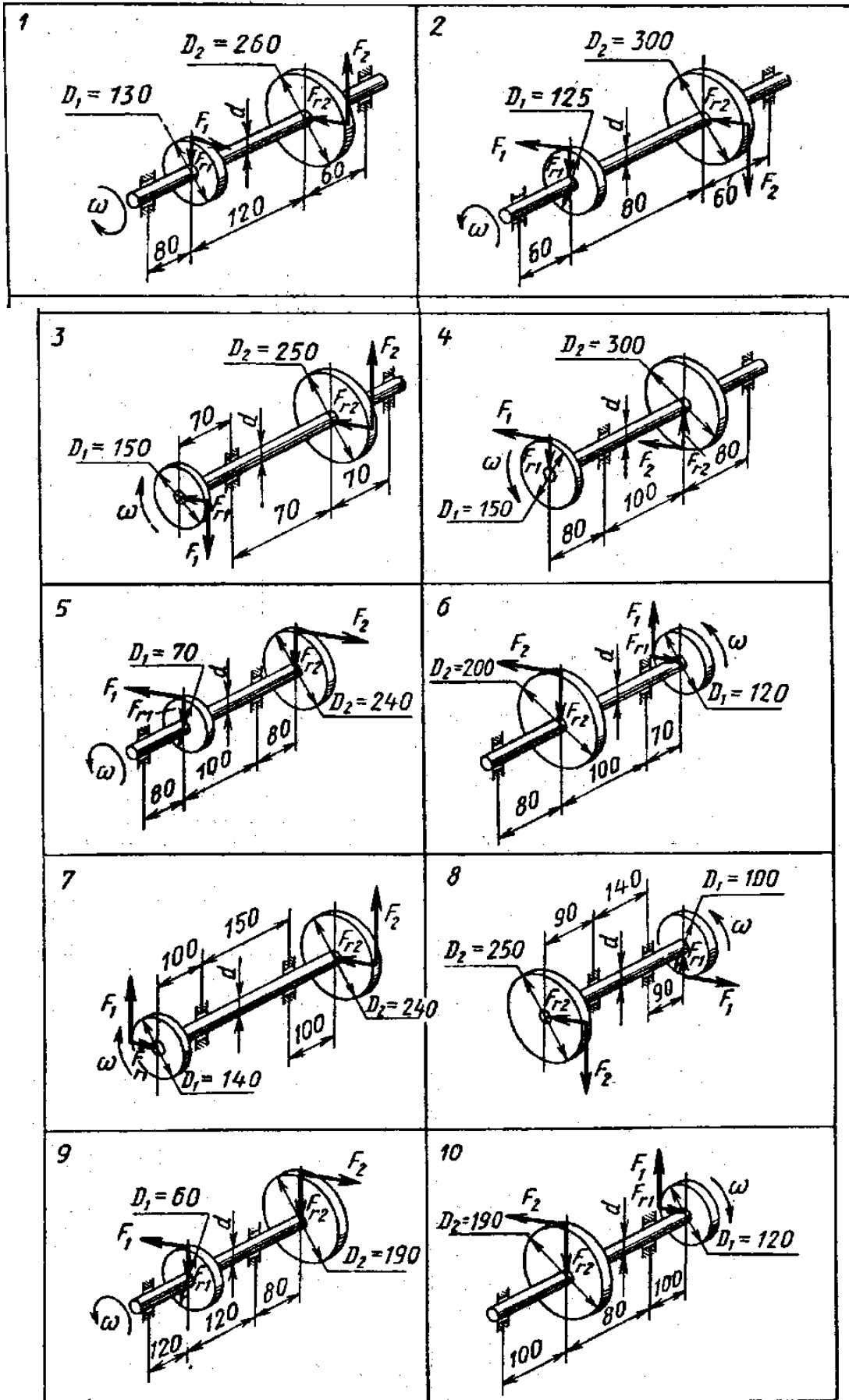
Для вала постоянного поперечного сечения прямозубой цилиндрической передачи передающего мощность  $P$ , кВт, от зубчатого колеса диаметром  $D_1$ , мм, через зубчатое колесо диаметром  $D_2$ , мм, при частоте вращения  $n$ , об/мин:

- 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

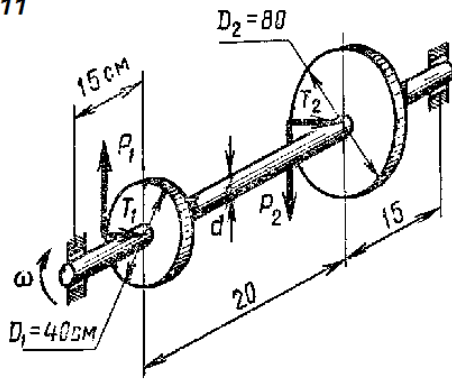
№ варианта	Передаваемая мощность $P$ , кВт	Частота вращения вала, мин <sup>-1</sup>	№ варианта	Передаваемая мощность $P$ , кВт	Частота вращения вала, мин <sup>-1</sup>
1	10	1500	11	10	1500
2	15	1000	12	15	1000
3	20	800	13	20	800
4	25	700	14	25	700
5	30	600	15	30	600
6	35	500	16	35	500
7	40	400	17	40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

Варианты заданий

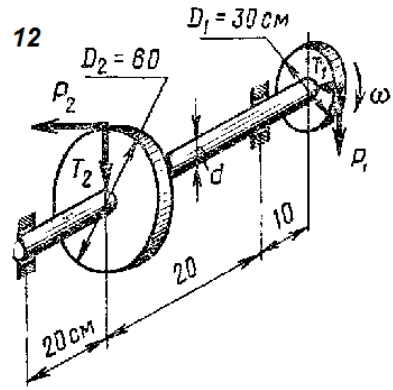




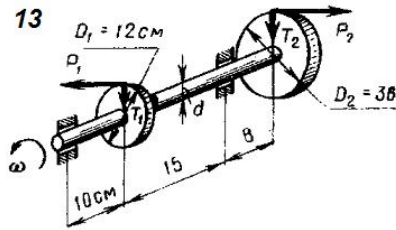
11



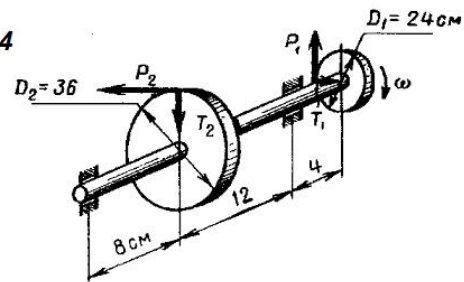
12



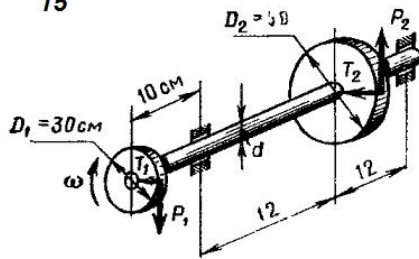
13



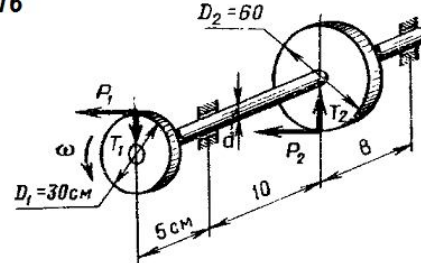
14



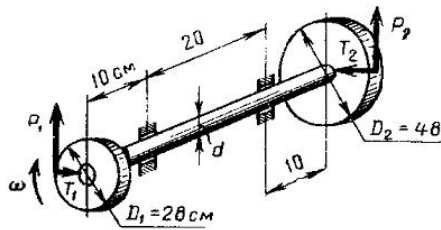
15



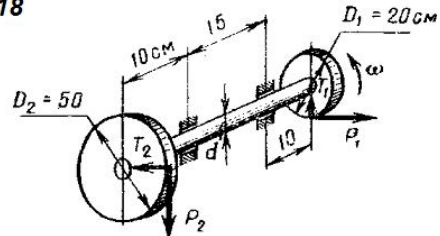
16



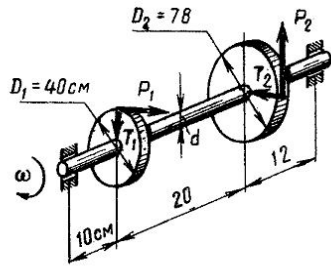
17



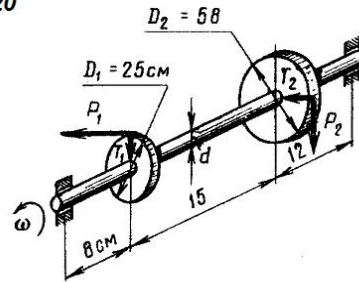
18



19



20



### 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 $n_1$ , $\text{мин}^{-1}$	Передаточное отношение ременной передачи	Режим работы ременной передачи	Число смен работы
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
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 7 – 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>ук-2</sub>  Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение.  Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач</p> <p>ИД-2<sub>ук-2</sub>  Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений</p> <p>ИД-3<sub>ук-2</sub>  Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время</p> <p>ИД-4<sub>ук-2</sub>  Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта</p>	<p>Студент, в основном, владеет материалом по теме, работу выполнил до конца семестра, знает типовые конструкции деталей и узлов машин, принципы расчета и конструирования деталей и сборочных единиц, но допустил несущественные ошибки, знает правила оформления чертежей, на базовом уровне умеет формулировать совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих достижение цели, проектировать и решать конкретные задачи за установленное время, публично представлять результаты решения конкретной задачи</p>	<p>Студент выполнил работу в срок, владеет материалом по теме, по существу ответил на поставленные вопросы, 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, знает типовые конструкции деталей и узлов машин, принципы расчета и конструирования деталей и сборочных единиц, уверенно формулирует задачи, обеспечивающие достижение цели, проектирует и решает конкретные задачи за установленное время, публично представляет результаты решения конкретной задачи</p>	<p>Студент выполнил и защитил работу до окончания обозначенного срока с соблюдением правил оформления, 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 уверенное 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, развернуто и уверенно отвечает на поставленные вопросы, формулирует задачи обеспечивающие достижение цели и определяет ожидаемые результаты их решения. уверенно формулирует задачи, обеспечивающие достижение цели, проектирует и решает конкретные задачи за установленное время, публично представляет результаты решения конкретной задачи</p>

### 3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Форма промежуточной аттестации по дисциплине *экзамен*.

#### ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

**УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.**

#### 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.

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 8 – 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>ук-2</sub> Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач. ИД-2 <sub>ук-2</sub> Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений. ИД-3 <sub>ук-2</sub> Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время. ИД-4 <sub>ук-2</sub> Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта	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, демонстрирует знание требований ЕСКД и умение выполнять чертежи, выполнил и защитил РГР, на базовом уровне умеет формулировать совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих достижение цели, проектировать и решать конкретные задачи за установленное время, публично представлять результаты решения конкретной задачи