

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Плешаков Владимир Александрович  
Должность: Врио ректора  
Дата подписания: 23.04.2025 15:05:51  
Уникальный программный ключ:  
cf3461e360a6506475208a5c93ea97a503b672

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Алтайский государственный аграрный университет»

СОГЛАСОВАНО

Директор Колледжа АПТ

 М.А. Савин  
«16» 01 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

 С.И. Завалишин  
«16» 01 2025 г.

**КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА  
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ЦИКЛА  
ОП.04 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА**

по специальности 35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной  
техники и оборудования

Барнаул 2025

**ПРИЛОЖЕНИЕ № 3**  
**К ООП ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ СПО**  
**35.02.16. ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ**  
**СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ**  
**И ОБОРУДОВАНИЯ**

**КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**ДЛЯ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ**  
**ДИСЦИПЛИНЫ ОП. 04 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА**

Комплект контрольно-оценочных средств разработан на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности СПО 35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования (Приказ Минпросвещения России от 14 апреля 2022 г. № 235) и рабочей программы учебной дисциплины ОП.04 Техническая механика.

Организация-разработчик: ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ

## **I. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств**

### **1.1. Область применения комплекта оценочных средств**

Комплект контрольно-оценочных средств предназначен для оценки результатов образовательных достижений студентов по учебной дисциплины ОП.04 Техническая механика.

Комплект контрольно-оценочных средств включает задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме экзамена.

### **1.2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке**

В результате освоения учебной дисциплины ОП.04 Техническая механика студент должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности 35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования следующими умениями, знаниями, общими и профессиональными компетенциями

| <b>Результаты обучения:<br/>умения, знания и общие<br/>компетенции</b>                                                          | <b>Показатели оценки<br/>результата</b>                                                                                                   | <b>Форма контроля и<br/>оценивания</b>                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>У1</b> производить расчеты на прочность при растяжении и сжатии, срезе и смятии, кручении и изгибе                           | Демонстрация умения производить расчеты на прочность при растяжении и сжатии, срезе и смятии, кручении и изгибе                           | Тестирование, устный опрос, экспертное наблюдение выполнения заданий на практических занятиях, экзамен |
| <b>У2</b> выбирать рациональные формы поперечных сечений                                                                        | Демонстрация умения выбирать рациональные формы поперечных сечений                                                                        | Тестирование, устный опрос, экспертное наблюдение выполнения заданий на практических занятиях, экзамен |
| <b>У3</b> производить расчеты зубчатых и червячных передач, передачи «винт-гайка», шпоночных соединений на контактную прочность | Демонстрация умения производить расчеты зубчатых и червячных передач, передачи «винт-гайка», шпоночных соединений на контактную прочность | Тестирование, устный опрос, экспертное наблюдение выполнения заданий на практических занятиях, экзамен |
| <b>У4</b> - производить проектировочный и проверочный расчеты валов                                                             | Демонстрация умения производить проектировочный и проверочный расчеты валов                                                               | Тестирование, устный опрос, экспертное наблюдение, экзамен                                             |
| <b>У5</b> - производить подбор и расчет подшипников качения                                                                     | Демонстрация умения производить подбор и расчет подшипников качения                                                                       | Тестирование, устный опрос, экспертное наблюдение, экзамен                                             |
| <b>З1</b> - основные понятия и аксиомы теоретической механики                                                                   | Демонстрация знания основных понятий и аксиом теоретической механики                                                                      | Тестирование, устный опрос, экспертное наблюдение, экзамен                                             |
| <b>З2</b> - условия равновесия                                                                                                  | Демонстрация знания                                                                                                                       | Тестирование, устный                                                                                   |

|                                                                                                                              |                                                                                                |                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| системы сходящихся сил и системы произвольно расположенных сил                                                               | условий равновесия системы сходящихся сил и системы произвольно расположенных сил              | опрос, экспертное наблюдение выполнения заданий на практических занятиях, экзамен                                            |
| <b>33</b> - методики решения задач по теоретической механике, сопротивлению материалов                                       | Демонстрация знания методики решения задач по теоретической механике, сопротивлению материалов | Тестирование, устный опрос, экспертное наблюдение выполнения заданий на практических занятиях, экзамен                       |
| <b>34</b> методику проведения прочностных расчетов деталей машин                                                             | Демонстрация знания методики проведения прочностных расчетов деталей машин                     | Тестирование, устный опрос, экспертное наблюдение выполнения заданий на практических занятиях, экзамен                       |
| <b>35</b> основы конструирования деталей и сборочных единиц                                                                  | Демонстрация знания основ конструирования деталей и сборочных единиц                           |                                                                                                                              |
| ПК 1.1. Выполнять приемку, монтаж, сборку и обкатку новой сельскохозяйственной техники, оформлять соответствующие документы. | Грамотное определение методов и способов выполнения учебных задач.                             | Экспертное наблюдение и оценка деятельности студента в процессе освоения учебной дисциплины, выполнения практических заданий |

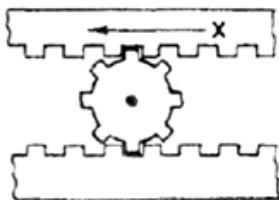
### 1.3. Материалы для оценки компетенций

#### **ПК 1.1. Выполнять приемку, монтаж, сборку и обкатку новой сельскохозяйственной техники, оформлять соответствующие документы**

##### **Задания открытого типа**

1. Допишите предложение: Плечо пары – кратчайшее ..., взятое по перпендикуляру к линиям действия сил. ....
2. Допишите предложение: Условие равновесия системы пар моментов состоит в том, что алгебраическая сумма моментов пар равняется .....
3. Как называется способность конструкции (или отдельной детали) сопротивляться деформации называется .....
4. Чем пластичнее материал, тем больше .....
5. Чем отличаются подшипники качения от подшипников скольжения .....
6. Единица измерения силы упругости? .....
7. Какая передача характеризуется наличием зубчатых колес внутреннего зацепления? .....
8. Как называется механизм, состоящий из зубчатых или червячных передач, выполненный в виде отдельного агрегата и служащий для передачи мощности от двигателя к рабочей машине? .....
9. Принцип действия ременной передачи основан на использовании сил

- .....
10. Стандартизированным параметром зубчатых колес является .....
  11. Допишите предложение: Напряжение характеризует ..... и направление внутренних сил, приходящихся на единицу площади в данной точке сечения тела.
  12. Допишите предложение: Растяжение или сжатие – это такой вид деформации стержня, при котором в его поперечных сечениях возникает один внутренний силовой фактор - ..... сила.
  13. Стандартизированным параметром зубчатых колес является .....
  14. В какой зубчатой передаче возникают осевые усилия? .....
  15. Допишите предложение: При вращательном движении твердого тела вокруг неподвижной оси, траектория всех точек, не лежащих на оси вращения, представляют собой .....
  16. Допишите предложение: Работа пары сил равна произведению ... на угол поворота, выраженный в радианах .....
  17. Допишите предложение: Мощность при вращательном движении тела равна произведению вращающего момента на .....
  18. Допишите предложение: Сила инерции точки равна по величине произведению массы точки на ее ускорение и направленно в сторону, противоположную .....
  19. Допишите предложение: Парой сил называют две параллельные силы равные по ..... и направленные в противоположные стороны.
  20. Допишите предложение: Тело длина которого значительно больше размеров поперечного сечения принято называть бруском или .....
  21. Допишите предложение: Условие прочности состоит в том, что рабочие (расчетные) напряжения не должны превышать .....
  22. Допишите предложение: Кручение – это вид деформации, при котором в поперечных сечениях бруса возникает один внутренний силовой фактор .....
  23. Допишите предложение: При чистом изгибе в поперечных сечениях балки возникает один внутренний силовой фактор – .....
  24. Допишите предложение: Работа силы на прямолинейном перемещении равна произведению ..... на величину перемещения и на косинус угла между направлением силы и направлением перемещения .....
  25. На дне емкости находится песок. Поверх него – галька (камешки). Как изменится уровень насыпки в емкости, если гальку и песок перемешать? Ответ написать одним словом .....
  26. В какой зубчатой передаче возникают осевые усилия? .....
  27. Зубчатая рейка X движется полметра в указанном стрелкой направлении. На какое расстояние при этом переместится центр шестерни? Ответ указать цифрой в метрах .....



28. Как называется устройство, предназначенное для соединения концов валов без изменения величины и направления вращающего момента .....
29. Определите силу тяжести, действующую на тело массой 200 кг. Ответ записать числом .....
30. Частота вращения ведущего вала передачи  $n_1=1000$  об/мин, передаточное отношение  $U_{1-2}=4$ . Определить частоту вращения  $n_2$  ведомого вала передачи? Ответ записать числом .....
31. Какая структура образуется в стали после закалки? .....
32. Как называется произведение постоянной силы на перемещение точки ее приложения .....
33. Как называется раздел механики, в котором изучаются методы эквивалентных преобразований различных систем сил и устанавливаются условия равновесия сил, приложенных к твердому телу.....
34. Что является мерой механического действия одного материального тела на другое .....
35. Как называется система сил, линии действия которых пересекаются (сходятся) в одной точке .....
36. Как в технической механике называется тело, которое непосредственно не взаимодействует с другими телами, т.е. другие тела не препятствуют его перемещению в пространстве .....
37. Как называется тело в технической механике, которое соприкасается или скрепляется с другими телами, которые препятствуют его перемещению в каком-то направлении .....
38. Как называется сила, с которой связь действует на тело препятствуя его перемещению под действием активных сил? Ответ записать двумя словами .....
39. Как называется сплав железа с углеродом с содержанием углерода от 2,14 до 6,67%? .....
40. Как называется сплав железа с углеродом с содержанием углерода до 2,14%? .....
41. Какой подшипник может воспринимать только осевую нагрузку? .....
42. Каким способом изготавливается большинство чугуновых изделий?.....
43. Если точка движется по траектории так, что в любые промежутки времени она проходит равные отрезки пути, то такое движение называется... ..
44. Масса является скалярной или векторной величиной? .....
45. Как называется термическая обработка, при которой осуществляется

нагрев, выдержка и охлаждение со скоростью выше критической? .....

### **Задания закрытого типа**

1. Укажите, какую систему образуют две силы, линии, действия которых перекрещиваются.

- а) плоскую систему сил
- б) пространственную систему сил
- в) сходящуюся систему сил
- г) система отсутствует

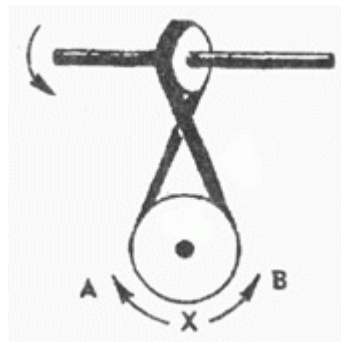
В ответ запишите букву правильного ответа.

Если верхнее колесо вращается в направлении, указанном стрелкой, то в каком направлении вращается нижнее колесо?

- а) в направлении А
- б) стоит на месте
- в) в направлении В

В ответ запишите букву правильного ответа.

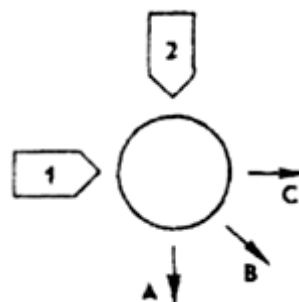
Ответ: \_\_\_\_\_



3. Если на круглый диск, указанный на рисунке, действуют одновременно две одинаковые силы 1 и 2, то в каком направлении будет двигаться диск?

- а) в направлении А
- б) в направлении В
- в) в направлении С

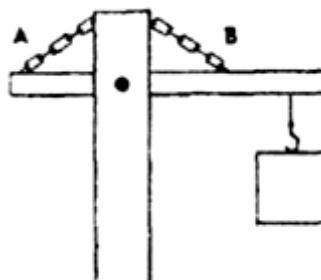
В ответ запишите букву правильного ответа.



4. Какая цепь удерживает груз?

- а) цепь А
- б) обе цепи
- в) цепь В

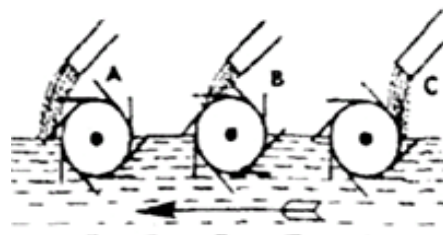
В ответ запишите букву правильного ответа.



5. В речке, где вода течет в направлении, указанном стрелкой, установлены три турбины. Из труб над ними падает вода. Какая из турбин будет вращаться быстрее?

- а) турбина А
- б) турбина В
- в) турбина С
- г) нет никакой разницы

В ответ запишите букву правильного ответа.



6. Как называется способность конструкции сопротивляться упругим деформациям?

- а) прочность
- б) жесткость

в) устойчивость

г) выносливость

В ответ запишите букву правильного ответа.

7. Укажите точную запись условия прочности при растяжении и сжатии?

а)  $\sigma = N/A = [\sigma]$

б)  $\sigma = N/A \leq [\sigma]$

в)  $\sigma = N/A \geq [\sigma]$

г)  $\sigma = N/A > [\sigma]$

В ответ запишите букву правильного ответа.

8. Как называется и обозначается напряжение, при котором деформации растут при постоянной нагрузке?

а) предел прочности

б) предел текучести

в) допускаемое напряжение,  $[\sigma]$

В ответ запишите букву правильного ответа.

Ответ: \_\_\_\_\_

9. Какую характеристику движения поездов можно определить на карте железнодорожных линий?

а) траекторию движения

б) расстояние между поездами

в) путь, пройденный поездом

г) характеристику движения нельзя определить

В ответ запишите букву правильного ответа.

10. В каком случае не учитывают деформации тел.

а) при исследовании равновесия.

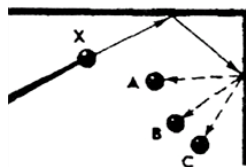
б) при расчете на прочность

в) при расчете на жесткость

г) при расчете выносливости

В ответ запишите букву правильного ответа.

11. С каким шариком столкнется шарик X, если его ударить о преграду в направлении, указанном сплошной стрелкой?



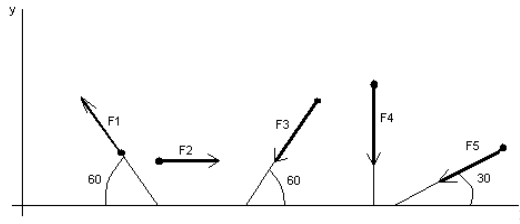
а) с шариком А

б) с шариком В

в) с шариком С

В ответ запишите букву правильного ответа.

12. Выбрать выражение для расчета проекции силы F5 на ось Oх



- а)  $-F5 \cos 30^\circ$
- б)  $F5 \cos 60^\circ$
- в)  $-F5 \cos 60^\circ$
- г)  $F5 \sin 120^\circ$

В ответ запишите букву правильного ответа.

13. Укажите, какой знак имеет площадь отверстий в формуле для определения центра тяжести

- а) знак минус
- б) знак плюс
- в) ноль

В ответ запишите букву правильного ответа.

14. Укажите, как изменится вращающий момент  $M$ , если при одной и той же мощности уменьшит угловую скорость вращения вала.

- а) вращающий момент уменьшится
- б) вращающий момент увеличится
- в) вращающий момент равен нулю
- г) нет разницы

В ответ запишите букву правильного ответа.

15. Почему в цепных передачах нагрузки на валы меньше, чем в ременных?

- а) предварительное натяжение цепи гораздо меньше, чем ремня
- б) цепные передачи работают при значительно меньших скоростях
- в) цепи гораздо прочнее и долговечнее, чем ремни

В ответ запишите букву правильного ответа.

Ответ: \_\_\_\_\_

16. При кручении тонкостенного стержня открытого профиля касательные напряжения распределены по толщине сечения:

- а) равномерно
- б) по линейному закону
- в) по квадратичному закону

В ответ запишите букву правильного ответа.

## **2. Комплект контрольно-оценочных средств**

### **2.1 Текущая аттестация**

#### **Теоретические задания для устного опроса.**

1. Статика. Аксиома статики.
2. Связи. Типы связей.
3. Система сходящихся сил. Разложение сил.
4. Сложение сил.
5. Пара сил. Момент пары. Сложение пар.
6. Пространственная система сил. Параллелепипед сил.

7. Момент силы относительно оси. Равновесие пространственной системы сил.
8. Центр тяжести параллельных сил.
9. Центр тяжести тела, центр тяжести простейших фигур.
10. Кинематика. Движение точки.
11. Скорость точки. Ускорение точки.
12. Поступательное и вращательное движение твердого тела.
13. Линейные скорости и ускорение.
14. Динамика. Законы динамики.
15. Силы инерции. Уравновешивающий механизм.
16. Работа постоянной силы на прямолинейном участке пути.
17. Мощность.
18. Работа переменной силы на криволинейном участке пути. Сила тяжести.
19. Импульс силы. Количество движения.
20. Сопротивление материалов. Классификация нагрузок.
21. Напряжение. Метод сечений.
22. Растяжение и сжатие. Напряжение и деформация.
23. Закон Гука при растяжении и сжатии.
24. Продольные силы. Их эпюры.
25. Диаграмма растяжения низкоуглеродистой стали.
26. Смятие.
27. Срез. Сдвиг.
28. Закон Гука при сдвиге.
29. Кручение.
30. Изгиб.
31. Конические зубчатые передачи. Схема, геометрические параметры, область применения, сила, действующая в зубьях.
32. Виды подшипников скольжения и качения. Маркировка, монтаж на вал, способ смазки.
33. Расчет вала прямозубой передачи. Крутящие и изгибающие моменты и их эпюры.
34. Достоинство и недостатки подшипников скольжения. Расчет на износостойкость и нагрев.
35. Последовательность расчета конической зубчатой передачи. Область применения. Преимущества и недостатки.
36. Виды валов. Область применения, конструкция. Подбор диаметра вала.
37. Расчет вала косозубого цилиндрического редуктора на прочность и жесткость. Область применения валов, конструкция.
38. Виды подшипников качения в зависимости от нагрузки. Расчет на статическую грузоподъемность. Область применения, конструкция. Серии подшипников.
39. Классификация подшипников качения. Область их применения, материалы и методы изготовления.
40. Последовательность расчета цилиндрической передачи. Область применения передач. Преимущества и недостатки.

41. Подшипники качения. Достоинства и недостатки. Область применения.
42. Расчет ременной передачи. Типы ремней по ГОСТу. Область применения. Преимущества и недостатки.
43. Долговечность плоских и клиновидных ремней. Сшивка ремней. Область применения.
44. Тепловой расчет червячного редуктора. Способы уменьшения нагрева масла в редукторе.
45. Косозубые шевронные передачи. Сила, действующая в зацеплении. Область применения.
46. Передача винт-гайка. Область применения, материалы и метод изготовления.
47. Прямозубая передача. Назначение, основные геометрические соотношения, область применения.
48. Расчет прямозубых цилиндрических колес на контактную прочность и изгиб, параметры, входящие в формулу. Область применения.
49. Резьбовые соединения, типы резьбы. Область применения, достоинства и недостатки.
50. Последовательность расчета конических зубчатых колес. Область применения.
51. Назначение, конструкция осей. Вращающиеся, не вращающиеся оси.
52. Цепные передачи. Силы, действующие в зацеплении, шаг цепей по ГОСТу.
53. Ременная передача, силы напряжения в ремнях. Область применения.
54. Цепная передача. Достоинства и недостатки. Геометрические соотношения, маркировки цепей.
55. Последовательность расчета цепной передачи. Область применения.
56. Последовательность расчета цепной передачи. Преимущества и недостатки.
57. Расчет осей на прочность и жесткость. Конструкция осей, материалы.
58. Усталостное разрушение. Требования, предъявляемые к конструкции деталей машин.
59. Червячная передача. Последовательность расчета. Область применения. Преимущества и недостатки.
60. Шпоночные соединения. Достоинства и недостатки. Расчет и подбор шпонок.
61. Шлицевые соединения. Типы шлиц и расчет шлицевых соединений.

### **Критерии оценивания устных ответов:**

- Оценка «5» (отлично) ставится, если обучающийся показал полное знание и понимание всего материала, смог составить полный и правильный ответ, сформулировал точное определение и истолкование основных понятий, аргументировано утверждал суждение.
- Оценка «4» (хорошо) ставится, если обучающийся показал знания всего изученного программного материала. Дал полный и правильный ответ на

основе изученных теорий; допустил незначительные ошибки и недочеты при воспроизведении изученного материала.

- Оценка «3» (оценка) ставится, если обучающийся усвоил основное содержание учебного материала, имеет пробелы в усвоении материала, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала; материал излагает несистематизированно, фрагментарно, не всегда последовательно.

- Оценка «2» (неудовлетворительно) ставится, если обучающийся не усвоил и не раскрыл основное содержание материала; не делает выводов и обобщений. Не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала в пределах поставленных вопросов или имеет слабо сформированные и неполные знания и не умеет применять их к решению конкретных вопросов.

### **3. Промежуточная аттестация**

#### **3.1. Теоретические задания для экзамена:**

Вариант-1

1. Способность конструкции (или отдельной детали) сопротивляться деформации называется \_\_\_\_\_

а) жесткостью; б) выносливостью; в) прочностью; г) устойчивостью; д) изотропностью;

2. Чем пластичнее материал, тем больше:

А) усилия; б) остаточные деформации; в) упругие деформации; г) нормальные напряжения;

3. Подшипники качения отличаются от подшипников скольжения: а) наличием смазки; б) наличием тел качения; в) наличием пластических деформаций; г) функциональным назначением;

4. В каких единицах измеряют силу упругости?

А. Н Б. К В. Кл Г. Дж Д. Вт Е.  $\text{м/с}^2$

5. Муфты предназначены для передачи:

А) соединения валов; б) соединения вала и зубчатого колеса; в) отвода мощности; г) определения напряжений;

6. В какой передаче есть зубчатые колеса внутреннего зацепления?

а) цилиндрической; б) конической; в) червячной; г) планетарной;

7. Какие из ниже написанных величин являются векторными величинами?

А. Работа Б. Скорость В. Ускорение Г. Сила

8. Выбрать какое выражение определяет кинетическую энергию.

А.  $E = mv^2/2$  Б.  $mg$  В.  $ma$  Г.  $mgh$

9. Механизм, состоящий из зубчатых или червячных передач, выполненный в виде отдельного агрегата и служащий для передачи мощности от двигателя к рабочей машине называется ....

А. Домкрат Б. Редуктор В. Муфта Г. Коробка передач Д. Тельфер

10. Каково назначение механических передач?

А. Уменьшать потери мощности.

Б. Соединять двигатель с исполнительным механизмом.

В. Передавать механическую энергию с одновременным преобразованием параметров движения.

Г. Совмещать скорости валов.

11. Движение в зубчатых передачах передается за счет...

1) зацепления зубьев; 2) сил трения между зубьями; 3) прижатия колес друг к другу; 4) скольжения зубьев друг по другу

12. Фрикционные передачи являются передачами...

1) трением с непосредственным контактом тел качения

2) трением с гибкой связью

3) зацеплением с непосредственным контактом

4) зацеплением с гибкой связью

13. Принцип действия ременной передачи основан на использовании сил...

1) Скольжения; 2) Зацепления; 3) Трения; 4) Давления

14. Соотнести физические величины и единицы их измерения.

1. Скорость А) Дж

2. Работа Б) Н

3. Ускорение В)  $\text{М/с}^2$

4. Сила Г)  $\text{М/с}$

5. Мощность Д) Вт

6. Частота вращения Е)  $\text{Н м}$

7. Вращающий момент Ж)  $\text{мин}^{-1}$

8. Давление З) Па

15. При проектном расчете размеры открытой зубчатой передачи определяют расчетом ...

1) на прочность при изгибе зубьев; 2) на прочность при срезе зубьев; 3) на контактную прочность зубьев; 4) на прочность при смятии зубьев; 5) на прочность при сжатии зубьев;

16. Наиболее высокий КПД имеет ... передача.

1) зубчатая коническая; 2) цепная; 3) червячная; 4) ременная

5) зубчатая цилиндрическая;

17. Передаточное отношение  $U_{1-2}=1/3$ . Какой вал- ведущий или ведомый - вращается с большей угловой скоростью?

18. Частота вращения ведомого вала передачи  $n_2=500$  об/мин, передаточное отношение  $U_{1-2}=2$ . Определить частоту вращения  $n_1$  ведущего вала передачи?

19. Частота вращения ведущего вала передачи  $n_1= 1400$  об/мин, а ведомого -  $n_2 = 600$  об/мин. На каком валу передачи вращающий момент больше? Во сколько раз?  $U_{1-2}=$

20. Пренебрегая сопротивлением воздуха, определить работу силы тяжести при планировании самолета массой 1500 кг из точки А в точку В.  $H = AB = 3,6$  км.  $H$  - высота.

#### Вариант-2

1. Для соединения быстроходных валов, подвергающихся динамическим нагрузкам, следует применять... муфту

1) жесткую компенсирующую; 2) упругую компенсирующую; 3) сцепную управляемую; 4) предохранительную

2. Стандартизированным параметром зубчатых колес является ...

1) число зубьев; 2) угол наклона зубьев; 3) делительный диаметр; 4) модуль зацепления; 5) шаг зубьев

3. Муфты предназначены для передачи:

А) соединения валов; б) соединения вала и зубчатого колеса; в) отвода мощности; г) определения напряжений;

4. В какой зубчатой передаче возникают осевые усилия?

а) цилиндрическая прямозубая; б) цилиндрическая косозубая; в) цилиндрическая шевронная; г) ременная;

5. Выбрать какое выражение определяет силу тяжести.

А.  $E=mv^2/2$  Б.  $mg$  В.  $ma$  Г.  $mg h$

6. Передачи, позволяющие в определенных пределах бесступенчато (плавно) изменять передаточное отношение называют .....

А. Ременная передача Б. Фрикционная передача

В. Вариаторы Г. Зубчатая передача

7. Каково назначение муфт?

А. Передача вращающего момента с изменением направления вращения.

Б. Соединение концов валов без изменения величины и направления вращающего момента.

- В. Изменение значения вращающего момента.  
Г. Создание дополнительной опоры для длинных валов.

8. Управляемые муфты предназначены для...

- 1) соединения или разъединения валов при их вращении или в покое
- 2) автоматического разъединения валов при опасных перегрузках
- 3) смягчения динамических нагрузок, компенсации неточности взаимного расположения соединяемых валов
- 4) передачи вращения только в одном направлении

9. Валы предназначены для...

- 1) передачи крутящего момента и поддержания вращающихся деталей
- 2) поддержания вращающихся деталей машин
- 3) соединения различных деталей
- 4) обеспечения синхронности работы отдельных деталей машин

10. Оси предназначены для...

- 1) передачи крутящего момента и поддержания вращающихся деталей
- 2) для поддержания вращающихся деталей машин
- 3) обеспечения синхронности работы отдельных деталей машин

11. Оси работают на...

- 1) изгиб
- 2) изгиб и кручение
- 3) изгиб и сжатие
- 4) изгиб и растяжение

12. Основными критериями работоспособности зубчатых передач являются

- 1) прочность при срезе зубьев
- 2) контактная прочность зубьев
- 3) прочность при смятии зубьев
- 4) прочность при изгибе зубьев

13. Соотнести физические величины и единицы их измерения.

1. Скорость А) Дж
2. Работа Б) Н
3. Ускорение В)  $\text{М/с}^2$
4. Сила Г)  $\text{М/с}$
5. Давление Д) Вт
6. Мощность Е) Па
7. Частота вращения Ж)  $\text{Н м}$
8. Вращающий момент З)  $\text{мин}^{-1}$

14. Определите силу тяжести, действующую на тело массой 200Кг.

- А. 2000Н Б. 5Н В. 20Н Г. 1000Н

15. К механическим передачам зацеплением относятся ...

- 1) зубчатые, волновые, клиноременные
- 2) зубчатые, фрикционные, червячные
- 3) зубчатые, цепные, червячные, планетарные
- 4) зубчатые, червячные, ременные, фрикционные

16. Фрикционные передачи работают...

- 1) всегда без смазки; 2) только со смазкой; 3) как со смазкой, так и без нее

17. Передаточное отношение  $U_{1-2}=3$ . Какой вал - ведущий или ведомый - вращается с большей угловой скоростью?

18. Частота вращения ведущего вала передачи  $n_1=1000$  об/мин, передаточное отношение  $U_{1-2}=4$ . Определить частоту вращения  $n_2$  ведомого вала передачи?

19. Частота вращения ведущего вала передачи  $n_1=1200$  об/мин, а ведомого -  $n_2=400$  об/мин. На каком валу передачи вращающий момент больше? Во сколько раз?  $U_{1-2}=$

20. Пренебрегая сопротивлением воздуха, определить работу силы тяжести при планировании самолета массой 1200 кг из точки А в точку В.  $H=AB=2,8$  км.  $H$  - высота.

### 3.2. Практические задания для экзамена:

1. Определить реакции опор балки. Дано:  $F_1 = 10$  кН,  $F_2 = 20$  кН (схема).
2. Определить реакции опор балки. Дано:  $F_1 = 10$  кН,  $T = 40$  кН,  $q = 0,8$  кН/м (схема).
3. Фонарь весом 9 кН подвешен на кронштейне ABC. Определить реакции горизонтального стержня АВ и тяги ВС, если  $AB = 1,2$  м и  $BC = 1,5$  м (схема).
4. Кран удерживает груз  $G = 10$  кН. Найти  $N_1$  и  $N_2$  в стержнях ВС и АВ. Если  $AB = 3,8$  м,  $BC = 2,6$  м,  $AC = 2$  м (схема).
5. Два человека тянут за веревки, привязанные к кольцу в т. А направленные под прямым углом, один с силой  $F_1 = 120$  кН, другой  $F_2 = 90$  кН. С какой силой должен тянуть третий человек, чтобы кольцо осталось неподвижным.
6. На концы консолей балки действуют две равные параллельные силы  $F = F_1 = 30$  кН. Определить реакции опор  $b = 6$  м,  $a = 2$  м (схема).
7. К вершине треножника ABCD в т. В подвешен груз  $P = 10$  т. Ножки имеют равную длину и образуют равные углы с вертикалью  $30^\circ$ . Определить силы, действующие в ножках треножника.
8. На станке обрабатывается вал. В направлении продольной подачи резец испытывает сопротивление (осевое давление)  $P_y = 100$  кг, в направлении поперечной подачи (радиальное давление)  $P_x = 220$  кг и в вертикальном

направлении - сопротивление  $P_z = 500$  кг. Определить полное давление на резец.

9. Однородная консольная горизонтальная балка весом  $P = 150$  кг и длиной 6 м опирается на две вертикальные стены. Расстояние  $AB = 4$  м. Определить давление на каждую из стен.

10. Найти центр тяжести сложной фигуры (схема фигуры).

11. Определить глубину шахты, если брошенный в нее камень достигнет дна, через 6 сек. С какой скоростью падает камень?

12. Точка движения прямолинейно по закону  $S = 4t + 2t$ . Найти ее среднее ускорение в промежутке между моментами  $t_1 = 5$  с,  $t_2 = 7$  с, а так же ее истинное ускорение в момент  $t_3 = 6$  с.

13. Требуется обработать на токарном станке поверхность шкива радиусом  $R = 175$  мм с частотой 20 об/мин. Определить скорость резания.

14. Тепловоз проводит закругление, длиной 800 м за 50 сек. Радиус закругления по всей его длине постоянный и равен 400 м. определить скорость тепловоза и нормальное ускорение, считая его движение равномерным.

15. Материальная точка весом 240 кг, двигаясь равноускоренно, прошла путь,  $S = 1452$  м за 22 сек. Определить силу, вызвавшую это движение.

16. В поднимающейся кабине лифта производится взвешивание тела на пружинных весах (сила тяжести тела  $G = 50$  Н), натяжение пружин весов (т.е. вес тела) = 51 Н. Найти ускорение кабины.

17. Какую работу производить человек, передвигая по горизонтальному полу на расстояние 4 м горизонтально направленным усилием ящик массой 50 кг? Коэффициент трения  $f = 0,4$ .

18. Для использования работы водопада поставлена турбина, к.п.д. которой  $\eta = 0,8$ . Определить в Л.С. полезную мощность турбины, если водопад в течение одной минуты дает  $600 \text{ м}^3$  воды, падающей с высоты 6 м.

19. Однородный массив ABCD массой  $m = 4080$  кг. Определить работу, необходимую для опрокидывания массива вокруг ребра D.

20. Тело массой  $m = 20$  кг двигалось поступательно со скоростью  $V_0 = 0,5$  м/с. Определить модуль и направление  $V_1$  тела через 3 сек. после приложения к телу постоянной силы  $F = 40$  кН, направленной в сторону противоположную его начальной  $V_0$ .

21. К двум стержням разного поперечного сечения приложены одинаковые силы. В каком продольные силы больше?

22. В стержне просверлено отверстие. Как это сказалось на величине продольной силы в ослабленном сечении?

23. К каждому из трех вертикальных стержней одинаковой площади поперечного сечения, но разной длины и разных материалов подвешены грузы. Будут ли одинаковы напряжения в стержнях?

24. На стальной ступенчатый брус ( $E = 2 \times 10^{11}$  Па) действуют силы  $P = 20$  кН и  $T = 30$  кН.  $F_1 = 400 \text{ мм}^2$ ,  $F_2 = 800 \text{ мм}^2$ ,  $a = 0,2$ . Определить изменение длины  $\Delta_1$  бруса.

25. На стальной брус ( $E = 2 \times 10^{11}$  Па) действуют силы  $P = 20$  кН и  $T = 30$  кН. Площади  $F_1 = 400$  мм<sup>2</sup>,  $F_2 = 800$  мм<sup>2</sup>,  $a = 0,2$ , построить эпюры  $N$  и  $\sigma$ . Определить  $\Delta_1$ .
26. К двум вертикальным, стальным стержням одинаковой площади поперечного сечения, но разной длины подвешена горизонтальная балка. Сохранится ли горизонтальность балки, если к ее середине подвесить груз.
27. Тяга, соединенная с вилкой посредством болта, нагружена силами. Определить напряжение смятия в головке тяги, если  $P = 32$  кН, диаметр болта = 20 мм,  $S = 24$  мм.
28. Тяга, соединенная с вилкой посредством болта, нагружена силами. Определить напряжение среза в болте, если  $P = 32$  кН, диаметр болта = 20 мм,  $S = 24$  мм.
29. Определить модуль упругости II рода для сталей, используя зависимость между тремя упругими постоянными. Материал сталь.
30. Стальной вал вращается с частотой  $n = 980$  мин<sup>-1</sup> и передает  $N = 40$  кВт. Определить диаметр вала, если  $[\tau_k] = 25$  МПа.
31. Для какой из балок требуется более прочное поперечное сечение (схема). Почему?
32. Определить передаточное отношение многоступенчатого редуктора, если известно  $U_{12} = 3,145$ ;  $U_{34} = 2$ ;  $U_{56} = 5$ .
33. Определить диаметр винта передачи «Винт-Гайка»  $d_z = ?$ , если  $F_a = 4$  кН,  $\Psi_n = 1,8$ ,  $\Psi_h = 0,75$ ,  $[\sigma_{cm}] = 6$  МПа.
34. Определить число зубьев на ведущем колесе  $z_1 = ?$ , если  $d_1 = 32$  мм,  $a_w = 40$ .
35. Определить высоту гайки передачи «Винт-Гайка»  $H = ?$ , если  $\Psi_n = 1,8$ ,  $d_1 = 45$ ,  $h = 3$ .
36. Определить окружную силу, действующую в зацеплении конической передачи  $F_t = ?$ , если  $N_1 = 2,2$  кВт,  $n_1 = 2000$  мин<sup>-1</sup>,  $z_1 = ?$ ,  $a_w = 80$ ,  $z_1 = 21$  мм.
37. Провести расчет (тепловой) червячной передачи, если известно что  $N = 5$  кВт,  $\eta = 0,76$ ,  $k_1 = 16$ ,  $S = 0,8$  м<sup>2</sup>,  $[T] = 333$  К.
38. Провести расчет червячной передачи на изгиб, если дано:  $F_t = 4,7$  кН·м,  $Y_F = 3,6$ ,  $K_F = 1,14$ ,  $b = 25$  мм,  $m = 2$  мм.
39. Провести расчет конической передачи на изгиб, если известно:  $F_t = 2$  кН·м,  $K_F = 2$ ,  $Y_F = 4,2$ ,  $b_2 = 20$  мм,  $m = 2$  мм,  $[\sigma_F] = 200$  МПа.
40. Провести расчет конической передачи на контактную прочность, если известно:  $D_2 = 200$  мм,  $\Psi = 0,25$ ,  $T_2 = 1,5$  кН,  $k_H = 1,1$ ,  $U_{12} = 2$ ,  $[\sigma] = 350$  МПа.
41. Провести расчет косозубой передачи на изгиб зубьев, если известно:  $F_t = 1,7$  кН,  $Y_F = 3,6$ ,  $K_F = 1,7$ ,  $b_{w2} = 80$  мм,  $m = 2$  мм.
42. Провести расчет косозубой передачи на контактную прочность, если известно:  $a_w = 189$  мм,  $K_H = 1,1$ ,  $U_{12} = 3,14$ ,  $T_2 = 15,0$  кН·м,  $d_1 = 60$  мм.
43. Провести расчет прямозубой передачи на изгиб, если известно:  $[\sigma_k] = 30$  МПа,  $Z_2 = 90$ ,  $F_{t2} = 6,63$  кН,  $a_w = 200$  мм,  $m = 2$  мм.
44. Провести расчет прямозубой передачи на контактную прочность, если известно:  $\Psi = 0,3$ ,  $a_w = 250$  мм,  $U_{12} = 3,14$ ,  $T_2 = 400$  Н·м,  $K_H = 1$ ,  $[\sigma] = 400$  МПа.

45. Определить крутящий момент на ведущем валу, если известно, что  $N_1 = 15$  кВт,  $n_2 = 600$  мин,  $U_{12} = 3,14$ .
46. Определить силы, действующие в зацеплении червячной передачи, если известно, что  $T_1 = 20$  кН·м,  $d_1 = 50$  мм,  $\alpha = 20$ ,  $T_2 = 40$  кН·м,  $d_2 = 100$  мм.
47. Определить силы, действующие в зацеплении конической передачи, если известно, что  $d_1 = 30$  мм,  $T_1 = 200$  Н·м,  $\alpha_w = 20^\circ$ .
48. Определить крутящий момент на ведущем валу  $T_1 = ?$ , если известно, что  $\eta_{1,2} = 0,97$ ,  $U_{12} = 1,25$ ,  $N_1 = 2$  кВт.
49. Определить силы, действующие в зацеплении, если известно, что передача прямозубая  $T_1 = 477,67$  Н·м,  $d_1 = 130$  мм,  $\alpha_w = 20^\circ$ .
50. Определить крутящий момент на ведомом валу прямозубого одноступенчатого редуктора, если известно что  $n_1 = 600$  мин<sup>-1</sup>,  $n_2 = 900$  мин<sup>-1</sup>,  $N = 20$  кВт,  $\eta = 0,96$ .
51. Определить число зубьев на ведомом валу косозубого цилиндрического редуктора  $Z_2 = ?$ , если:  $n_1 = 2500$  мин<sup>-1</sup>,  $n_2 = 2000$  мин<sup>-1</sup>,  $\beta = 12$  град.,  $a_w = 80$  мм.
52. Определить частоту вращения ведомого вала  $n_2 = ?$ , если  $N_1 = 3$  кВт,  $T_1 = 140$  Н·м,  $\eta_{1,2} = 0,98$ ,  $T_2 = 170$  Н·м.
53. Определить межосевое расстояние цепной передачи  $a = ?$ , если  $K_t = 2,8$ ,  $V = 1$ ,  $[p_o] = 15$  мПа,  $Z_1 = 16$ ,  $N_1 = 100$  кВт,  $n_1 = 1200$  мин<sup>-1</sup>.
54. Определить линейную скорость ременной передачи  $V = ?$ , если  $\varepsilon = 0,01$ ,  
 $n_1 = 1000$  мин<sup>-1</sup>,  $n_2 = 446$  мин<sup>-1</sup>,  $N_1 = 5$  кВт.
55. Определить диаметр шкива ведомого вала  $d = ?$ , если  $\varepsilon = 0,01$ ,  $n_1 = 1000$  мин<sup>-1</sup>,  $n_2 = 446$  мин<sup>-1</sup>,  $N_1 = 5$  кВт.
56. Определить передаточное отношение и делительный диаметр шестерни, если:  $n_1 = 400$  мин<sup>-1</sup>,  $n_2 = 160$  мин<sup>-1</sup>,  $m = 2$ ,  $Z_1 = 36$ .
57. Определить КПД трехступенчатого редуктора, если известно что  $\eta_1 = 0,96$ ,  
 $\eta_2 = 0,99$ ,  $\eta_3 = 0,97$ .
58. Определить передаточное отношение редуктора, если известно что  $Z_1 = 6$ ,  
 $Z_2 = 12$ ,  $Z_3 = 20$ ,  $Z_4 = 30$ .
59. Определить крутящий момент на ведущем и ведомом валах редуктора, если известно, что  $N_1 = 5$  кВт,  $U_{12} = 3,14$ ,  $\eta_{12} = 0,96$ ,  $n_1 = 500$  мин<sup>-1</sup>.
60. Определить окружную силу, действующую в зацеплении прямозубой передачи, если известно  $N = 3$  кВт,  $n_1 = 500$  мин<sup>-1</sup>,  $d_1 = 30$  мм.
61. Определить межосевое расстояние косозубой передачи, если известно что  
 $K_a = 4950$ ,  $U_{12} = 3,14$ ,  $T_1 = 300$  Н·м,  $K_{H\beta} = 1,17$ ,  $\Psi = 0,4$ ,  $[\sigma] = 300$  мПа.
62. Определить делительный, внешний и внутренний диаметры шестерни одноступенчатой прямозубой передачи, если известно, что  $m = 2$  мм,  $Z_1 = 30$ .