



Министерство образования Красноярского края
Краевое государственное бюджетное
профессиональное образовательное учреждение
«Канский техникум отраслевых технологий и сельского хозяйства»

РАССМОТРЕН
Методической комиссией
Общепрофессиональных дисциплин
Протокол № 4 от «04» 04 2023г.
Председатель методической комиссии
 Н.В. Сивонина

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по учебной
работе
 О.А.Рейнгардт
«04» 04 2023г.

**Комплект заданий
для проведения экзамена**

по дисциплине ОП.07 Техническая механика

Разработала: Г.Г.Вербицкая

г.Канск, 2023 г.

Инструкция по проведению экзамена

Допуском к экзамену являются:

- результаты выполнения и защиты практических работ, предусмотренных программой;
- результаты домашней контрольной работы.

Критерии оценки экзамена:

Оценка «5»: в полном объеме даны ответы на теоретические и практические задания, воспроизведены все формулы, сформулированы все законы, произведены расчеты и получен верный результат;

Оценка «4»: допущена одна вычислительная ошибка, при воспроизведении теоретического вопроса допущена неточность.

Оценка «3»: не полностью раскрыт теоретический вопрос, в практическом задании неверно произведены расчеты.

Оценка «2»: не раскрыто основное содержание теоретических вопросов, обнаружено незнание и непонимание учебного материала, допущены серьезные вычислительные ошибки при решении практического задания.

Максимальное время выполнения задания: 90 минут.

Требования охраны труда: нет

Оборудование: не требуется

Литература для экзаменующихся (справочная, отчеты по практическим работам)
Дополнительная литература для экзаменатора (учебная, нормативная и т.п) не требуется.

Экзаменационный билет состоит из трех заданий: 1 и 2 задание теоретическое, 3 – практическое.

Задание 1, 2 (теоретическое задание) формируется из вопросов ТЗ 1 - ТЗ 66 для проверки знаний:

3.1 Основы технической механики

3.2 Виды механизмов, их кинематические и динамические характеристики;

3.3 Методика расчета конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации;

3.4 Основы расчётов механических передач и простейших сборочных единиц общего назначения.

Задание 3 (практическое задание) формируется из вопросов ПЗ 1 - ПЗ 26 для проверки умений:

У.1. Производить расчёты механических передач и простейших сборочных единиц

У.2. Читать кинематические схемы

У.3. Определять напряжения в конструкционных элементах;

Вопросы для подготовки к экзамену (ТЗЭ)

1. Соппротивление материалов. Основные задачи раздела «Соппротивление матери
- Классификация нагрузок.
2. Расчётные схемы. Гипотезы и допущения.
3. Метод сечений. Виды нагружений. (деформаций).
4. Механические напряжения.
5. Деформация растяжения, сжатия. ВСФ, напряжения.
6. Расчёты на прочность при растяжении, сжатии.
7. Закон Гука при растяжении, сжатии.
8. Смятие. Расчёты на смятие
9. Срез. Расчёты на срез.
10. Кручение. Чистый сдвиг. Закон Гука при кручении.
11. Напряжения при кручении. Распределение касательных напряжений в сечении.
12. Расчёты на прочность при кручении.
13. расчёты на жёсткость при кручении.
14. Изгиб. Виды изгибов
15. Напряжения при изгибе. Распределение нормальных напряжений в сечении.
16. Расчёты на прочность при изгибе.
17. Теории прочности. Эквивалентные напряжения.
18. Расчёты на прочность по 3 и 5 теориям прочности
19. Передачи. Назначение передач. Классификация передач
20. Фрикционные передачи.
21. Зубчатые передачи.
22. Передача винт-гайка.
23. Червячные передачи.
24. Редукторы.
25. Ремённые передачи.
26. Цепные передачи.
27. Механизмы.
28. Валы и оси.
29. Подшипники
30. Муфты.
31. Неразъёмные соединения: Сварочные, заклёпочные, клеевые.
32. Разъёмные соединения: шпоночные, шлицевые, резьбовые.

Банк заданий

Перечень теоретических вопросов

1. Передаточное число показывает...
- 1. отношение диаметров ведомого к ведущему звена**
2. отношение угловых скоростей ведомого к ведущему звена
3. отношение частоты вращения ведомого к ведущему звену
4. отношение числа зубьев ведущего к ведомому звену

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

1. предел прочности, σ_B

2. предел текучести, σ_T

3. допускаемое напряжение

4. предел пропорциональности

3. Выбрать формулу для расчета напряжения в поперечном сечении детали при сдвиге

1. $\tau = G\gamma$

2. $\tau = Q / A$

3. $\sigma = N / A$

4. $\tau = M_z / W_p$

4. Материал называется изотропным, если

1. он пластичный

2. он имеет кристаллическую структуру

3. Материал обладает во всех направлениях объема одинаковыми свойствами.

4. Материал обладает во всех направлениях объема разными свойствами.

5. Назвать деформацию при кручении

1. смещение

2. изгиб

3. угол закручивания

4. сжатие

6. Основным объектом изучения в сопротивлении материалов является...

1. брус

2. пластина

3. куб

4. балка

7. Выбрать формулу для расчета угла закручивания вала

1. $\gamma = \varphi r_0 / l$

2. $\varphi = M_{kl} / GJ_p$

3. $\gamma = \tau / G$

4. $\varphi = \varphi_0 l$

8. Какие напряжения возникают в точке поперечного сечения бруса при действии изгиба с кручением?

1. σ

2. τ

3. σ и τ

4. однозначного ответа нет.

9. Что такое критическая сила?

1. Максимальная сжимающая сила, при которой стержень сохраняет прочность

2. Минимальная сжимающая сила, при которой стержень теряет устойчивость

3. Максимальная сила, при которой стержень сохраняет устойчивость

4. Минимальная сила, при которой в стержне появляются пластические деформации

10. В каких единицах измеряется касательное напряжение?

1. В

2. кВт

3. МПа

4. л.с.

11. Чему равна проекция силы на ось?

1. произведению модуля вектора на косинус угла между ним и положительным направлением оси

2. произведению модуля вектора на синус угла между ним и положительным направлением оси.

3. произведению модуля вектора на тангенс угла между ним и положительным направлением оси.

4. произведению модуля вектора на котангенс угла между ним и положительным

12. Как называют способность конструкции сопротивляться деформациям?

1. прочность

2. жесткость

3. устойчивость

4. выносливость

13. Как называется выделенная величина в законе Гука? $\tau = G \gamma$

1. угол закручивания

2. смещение

3. сжатие

4. угол сдвига

14. Из приведенных характеристик материала выбрать характеристику, используемую при расчете на устойчивость

1. σ_T

2. σ_B

3. E

4. HB

15. Какие механические напряжения в поперечном сечении бруса называют "касательными"?

1. Напряжения, возникающие при нормальной работе

2. Напряжения, направленные перпендикулярно площадке

3. Напряжения, направленные параллельно площадке

4. Напряжения, лежащие в площади сечения

16. Момент силы относительно точки находится как:

1. произведение модуля вектора на расстояние до начала этого вектора

2. произведение модуля вектора на перпендикуляр, опущенный из точки на линию действия силы

3. произведение модуля вектора на расстояние до конца этого вектора

4. произведение модуля вектора на его плечо

17. В каких единицах измеряется нормальное напряжение?

1. В

2. кВт

3. МПа

4. л.с.

18. Какое ускорение возникает при криволинейном равномерном движении:

1. никакого
2. касательное
- 3. нормальное**
4. полное

19. Какие механические напряжения в поперечном сечении бруса называют "нормальными"?

1. Напряжения, возникающие, при нормальной работе
- 2. Напряжения, направленные, перпендикулярно площади сечения**
3. Напряжения, направленные параллельно площади сечения
4. Напряжения, лежащие в площади сечения

20. Выбрать пропущенную величину в формуле, определяющей напряжение при кручении τ

$= M / \dots$

1. J_p
2. G
3. μ
- 4. W_p**

21. Какая сила инерции возникает при криволинейном неравномерном движении:

1. касательная
2. нормальная
- 3. полная**
4. равная нулю

22. Как называется и обозначается наибольшее напряжение, до которого выполняется закон Гука?

1. σ_B , предел прочности
2. σ_T , предел текучести
3. σ_U , предел упругости
- 4. $\sigma_{пц}$, предел пропорциональности**

23. Выбрать формулу для расчета напряжения в поперечном сечении при растяжении

1. $\tau = G\gamma$
2. $\tau = Q/A$
- 3. $\sigma = N/A$**
4. $\tau = Mx/W_p$

24. Указать единицы измерения момента пары сил

1. МПа
2. мм²
3. мм³
- 4. Нм**

25. Динамические нагрузки вызывают ...

1. усталость металла.
- 2. большие ускорения и силы инерции.**
3. остаточные деформации
4. пластические деформации

26. Какие вопросы изучает раздел Динамика?

1. движение материальных тел в зависимости от действующих сил

2. движение материальных тел независимо от действующих сил

3. равновесие покоящегося материального тела

4. равновесие движущегося тела

25. Какое ускорение возникает при криволинейном равномерном движении?

1. никакого

2. касательное

3. нормальное

4. полное

27. Выбрать формулу для расчета эквивалентного напряжения по гипотезе энергии формоизменения

1.

2. σ

$\sigma^2 + \tau^2$

3. σ

$\sigma^2 + 3\tau^2$

4. σ

$\sigma^2 + 4\tau^2$

28. Центр тяжести треугольника находится?

1. в пересечении высот

2. в пересечении биссектрис

3. в пересечении медиан

4. в середине гипотенузы

29. Как обозначаются нормальное механическое напряжение?

1. τ

2. σ

3. ρ

4. $\tau^2 + \sigma^2$

30. Выбрать формулу для расчета шпильки на прочность при срезе

1.

2.

3.

4.

31. Тело, один размер которого значительно больше двух других, называется...

1. балкой

2. пластиной

3. брус

4. массивом

32. В чём состоит условие прочности любой детали?

1. нормальное напряжение больше эквивалентного нормального напряжения

2. расчётные напряжения меньше допускаемых напряжений или равны им

3. нормальное напряжение больше касательного напряжения

4. касательное напряжение больше эквивалентного касательного напряжения

33. Внутренние силовые факторы в поперечном сечении стержня находятся с помощью ...

1. метода сил

2. метода сечений

3. закона Гука

4. методом перемещений

34. Для двухопорной балки необходимо определить в начале реакции в опорах и моменты, а

затем строить эпюры?

1. да

2. нет

3. это зависит от конструкции балки

4. однозначного ответа нет.

35. Формула Эйлера для $F_{кр}$ сжатого стержня применима, если $\sigma_{кр}$...

1. не превышает $\sigma_{пц}$

2. превышает $\sigma_{пц}$

3. превышает σ_t

4. не превышает σ_t

36. Какие деформации испытывает данное соединение?

1. Растяжение и изгиб

2. Сдвиг и смятие

3. Изгиб и кручение

4. Растяжение и сдвиг.

37. Какое соединение является неразъёмным?

1. Штифтовое

2. Шпоночное

3. Сварочное

4. Винтовое

38. Что называют механическим напряжением?

1. Величину внутренних силовых факторов, приходящихся на площадь поперечного сечения;

2. Внутренний силовой фактор;

3. Величину силы;

4. Продольную силу.

39. Для чего предназначен механизм?

1. для преобразования энергии

2. для преобразования движения

3. для преобразования информации

4. для передачи энергии

40. Какие напряжения возникают в поперечном сечении при растяжении (сжатии)?

1. сжимающие

2. касательные

3. продольные

4. нормальные

41. Распределенная нагрузка направлена вверх. Как выглядит парабола, очерчивающая эпюру изгибающих моментов вдоль оси бруса?

1. эпюра моментов очерчена параболой, обращенной выпуклостью вверх.

2. эпюра моментов очерчена параболой, обращенной выпуклостью вниз.

3. эпюра имеет несколько экстремальных участков.

4. эпюра не очерчивается параболой.

42. Какие силы возникают при растяжении (сжатии)?

1. поперечная сила

2. продольная сила

3. сосредоточенная сила

4. главная сила

43. Основным достоинством зубчатых передач является...

1. большое передаточное число

2. большой КПД

3. шум при работе

4. повышенные требования к изготовлению зубчатых колёс и монтажу передачи

44. Выносливость - способность ...

1. выдерживать переменные нагрузки

2. не разрушаться под нагрузкой

3. воспринимать ударные нагрузки

4. сохранять первоначальную форму упругого равновесия.

45. Назвать деформацию при кручении

1. Смещение

2. Угол сдвига

3. Угол закручивания

4. Сжатие

46. Что характеризует произведение AE при растяжении (сжатии)?

1. твердость материала

2. жесткость материала

3. жесткость сечения

4. пластичность материала

47. Выбрать формулу для расчета напряжения в поперечном сечении болта

1. $\sigma =$

2. $\tau =$

3. $\tau =$

4. $\sigma =$

4. E

48. Какой внутренний фактор возникает при кручении?

1. изгибающий момент

2. крутящий момент

3. продольная сила

4. поперечная сила

49. Жесткость - способность ...

1. не разрушаться под нагрузкой

2. незначительно деформироваться под нагрузкой

3. воспринимать ударные нагрузки

4. длительное время выдерживать переменные нагрузки.

50. В какой точке диаграммы растяжения на образце образуется шейка?

1. А

2. Е

3. Д

4. К

51. При кручении возникает напряженное состояние, называемое "....."

1. чистый сдвиг

2. прямой сдвиг

3. смятие

4. косой сдвиг

52. Как распределяется напряжение в поперечном сечении бруса при кручении?

1. А

2. Б

3. В

4. Г

53. Эпюры используют для изучения прочности и жесткости

1. да

2. при изгибе

3. при определении опасных точек и участков бруса

4. однозначного ответа нет

54. Выбрать формулу для определения напряжения в указанной точке сечения

1.

2.

3.

4.

55. В каком случае значение $J_x \min$,

1. А

2. Б

3. В

4. Г

56. Кто впервые получил формулу для определения критической силы для сжатого стержня:

1. Мор

2. Гук

3. Лаплас

4. Эйлер.

57. Какое из напряженных состояний называют «чистым сдвигом»?

1. А

2. Б

3. В

4. Г

58. Для определения критической нагрузки за пределами упругих деформаций используется

формула...

1. Эйлера

2. Ясинского

3. нормальных напряжений при изгибе

4. нормальных напряжений при растяжении-сжатии

59. Если $[\tau]$ - допускаемое касательное напряжение, то из расчета диаметр вала будет определен из формулы..

1.

2.

3

4.

60. Указать единицы измерения, величины выделенной в формуле $\tau = M_{кр} / J_{\rho}$

1. МПа

2. мм²

3. мм⁴

4. Нм

61. Момент внутренних сил, действующих в поперечном сечении балки, относительно оси

координат, лежащей в плоскости сечения, называется ...

1. крутящим моментом

2. моментом сопротивления

3. главным моментом

4. изгибающим моментом

62. Как обозначается наибольшее напряжение, до которого выполняется закон Гука?

1. σ_B

2. σ_T

3. σ_Y

4. $\sigma_{ПЦ}$

63. Выделите достоинство шпоночного соединения

1. перекос деталей в соединении

2. паз под шпонку ослабляет вал

3. износ соединения

4. шпонки стандартизованы

64. В каком случае значение I_y максимально?

1. А;

2. Б;

3. В;

4. Г.

65. Основным достоинством червячной передачи является...

1. большое передаточное число

2. большое значение КПД

3. большое значение передаваемой мощности

4. маленькое передаточное число

66. Какие механические напряжения в поперечном сечении бруса называют "касательными"?

1. Напряжения, возникающие, при нормальной работе

2. Напряжения, направленные, перпендикулярно площадке

3. Напряжения, направленные параллельно площадке

4. Напряжения, лежащие в площади сечения

Перечень практических заданий

1. В опасном сечении стального бруса круглого поперечного сечения действуют изгибающий момент $5400 \text{ Н} \times \text{мм}$ и крутящий момент $2000 \text{ Н} \times \text{мм}$. Проверить прочность бруса по 3 теории прочности, если $d=20 \text{ мм}$, $[\sigma]=160 \text{ МПа}$.

1. $\sigma_{\text{экв}}=[\sigma]$

2. $\sigma_{\text{экв}}$

$[\sigma]$

3. $\sigma_{\text{экв}}$

$[\sigma]$

4. Данных не достаточно

2. Из представленных на схеме эпюр выбрать эпюру поперечной силы для балки

1. В

2. Г

3. Д

4. Е

3. Для бруса определить наибольшую продольную силу, возникшую в поперечном сечении

1. 306 кН

2. 70 кН

3. 100 кН

4. -30 кН

4. Из расчета на смятие определить количество заклепок, необходимое для передачи внешней

силы. $F=180 \text{ кН}$, $[\tau_{\text{ср}}]=80 \text{ МПа}$, $[\sigma_{\text{см}}]=240 \text{ МПа}$, $d=16 \text{ мм}$, толщина соединяемых деталей

$S=10 \text{ мм}$.

1. 3;

2. 4;

3. 5;

4. 2.

5. Выбрать соответствующую эпюру продольных сил в поперечных сечениях бруса

1. А

2. С

3. В

4. Соответствующей эпюры не предоставлено

6. Определить величину изгибающего момента в точке G , если $F_1=10 \text{ кН}$; $F_2=15 \text{ кН}$; $F_3=18$

кН ; $m_1=20 \text{ кНм}$; $m_2=30 \text{ кНм}$

1. 59 кНм;

2. 39 кНм;

3. 179 кНм;
4. 76 кНм.
7. Передаточное число $u = 3$. Какой вал вращается с большей угловой скоростью?
 1. ведомый
 2. первый
 - 3. ведущий**
 4. последний
8. Определить величину изгибающего момента в точке G слева, если $F_1 = 10 \text{ кН}$; $F_2 = 20 \text{ кН}$; $F_3 = 28 \text{ кН}$; $m_1 = 18 \text{ кНм}$; $m_2 = 36$; $m_3 = 5 \text{ кНм}$
 - 1. 54 кН×м**
 2. 98 кН×м
 3. 62 кН×м
 4. 90 кН×м
9. Частота вращения ведущего вала передачи $n_1 = 1200 \text{ об/мин}$, а ведомого $n_2 = 400 \text{ об/мин}$.
Определить передаточное число
 1. 2
 - 2. 3**
 3. 4
 4. 5
10. Определить максимальное напряжение в сечении бруса. Диаметр бруса 35 мм, крутящий момент в сечении 221 Нм
 1. 8,67 МПа
 2. 13,05 МПа
 - 3. 26,1 МПа**
 4. 34,67 МПа
11. Из представленных на схеме эпюр выбрать эпюру поперечной силы для балки
 1. В
 - 2. Г**
 3. Д
 4. Е
12. Для бруса определить наибольшую продольную силу, возникшую в поперечном сечении
 1. 30 кН
 2. 40 кН
 - 3. 70 кН**
 4. 100 кН
13. Диаметр сплошного вала уменьшен в 4 раза. Во сколько раз изменится полярный момент инерции.
 - 1. уменьшится в 4 раза**
 2. увеличится в 4 раза
 3. уменьшится в 64 раза
 4. уменьшится в 256 раз
14. Выбрать формулу для расчета изгибающего момента в сечении 3-3

1. $F_1z_3 - m_1 + F_2(z_3 - 3) - F_3$;

2. $- F_1z_3 - m_1 - F_2(z_3 - 3) - F_3(z_3 - 6)$;

3. $F_1z_3 + m_1 + F_2(z_3 - 3) - F_3$;

4. $- F_1z_3 - m_1 + F_2(z_3 - 3) - F_3(z_3 - 6)$.

15. Определить предел текучести материала, если $F_{пц}=24$ кН, $F_T= 28$ кН, $F_B= 40$ кН, площадь поперечного сечения 50 мм^2

1. 280 МПа

2. 470 МПа

3. 560 МПа

4. 620 МПа

16. Образец диаметром 40 мм разрушается при крутящем моменте 230 Нм .

Определить

разрушающее напряжение.

1. $6,75 \text{ МПа}$

2. 18 МПа

3. $21,25 \text{ МПа}$

4. $32,75 \text{ МПа}$

17. Выбрать соответствующую эпюру продольных сил в поперечных сечениях бруса

1. А

2. С

3. В

4. Соответствующей эпюры не предоставлено

18. Выбрать формулу для расчета изгибающего момента в сечении 3-3

1. $F_1z_3 - m + F_2(z_3 - 3)$;

2. $- F_1z_3 + m - F_2(z_3 - 6)$;

3. $- F_1z_3 + m - F_2z_3$;

4. $F_1z_3 - m + F_2(z_3 - 6)$.

19. Частота вращения ведущего вала $n_1=1000$ об/мин, передаточное число $u=4$, чему равна

частота вращения на ведомом валу?

1. 300

2. 200

3. 100

4. 250

20. Выбрать соответствующую эпюру продольных сил в поперечном сечении бруса

1. А

2. Б

3. В

4. Г

21. Проверить прочность вала, если максимальный крутящий момент 500 Нм , диаметр вала

20 мм , $[\tau]=25 \text{ МПа}$

1. $\tau_{\max}=[\tau]$

2. τ_{\max}

[τ]

3. τ_{\max} [τ]

4. Данных не достаточно

22. В опасном сечении стального бруса круглого поперечного сечения действуют изгибающий момент 540 Нм и крутящий момент 200 Нм. Проверить прочность бруса по 3

теории прочности, если $d = 30$ мм, а $[\sigma] = 160$ МПа.

1. $\sigma_{\text{экв}} = [\sigma]$

2. $\sigma_{\text{экв}}$

[σ]

3. $\sigma_{\text{экв}}$

[σ]

4. Данных не достаточно

23. Частота вращения ведущего вала $n_1 = 1200$ об/мин, ведомого $n_2 = 400$ об/мин.

На каком валу передачи вращающий момент больше?

1. на ведомом

2. на ведущем

3. на последнем

4. на промежуточном

24. Из расчета на срез определить допускаемую нагрузку на соединение: $d = 16$ мм; $\delta_1 = 18$ мм

$\delta_2 = 20$ мм; $[\tau_{\text{ср}}] = 100$ МПа; $[\sigma_{\text{см}}] = 240$ МПа

1. 20,1 кН

2. 40,2 кН

3. 28,8 МПа

4. 61,1 МПа

25. Определите межосевое расстояние для зубчатой цилиндрической передачи, если дан

$z_1 = 20$, $z_2 = 80$, $m = 4$ мм?

1. 100 мм

2. 300 мм

3. 200 мм

4. 150 мм

26. Выбрать формулу для расчета изгибающего момента в сечении 3-3

1. $F_1 z_3 - m_1 + F_2(z_3 - 3) - F_3$;

2. $- F_1 z_3 - m_1 - F_2(z_3 - 3) - F_3(z_3 - 6)$;

3. $F_1 z_3 + m_1 + F_2(z_3 - 3) - F_3$;

4. $- F_1 z_3 - m_1 + F_2(z_3 - 3) - F_3(z_3 - 6)$.

