

Технологический институт – филиал ФГБОУ ВО
Ульяновская ГСХА

«УТВЕРЖДАЮ»

Заместитель директора по учебной и
воспитательной работе

 Н.С. Семенова

« 10 » 09 2015 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ДЕТАЛИ МАШИН

(наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения
(академический бакалавриат)

Профиль подготовки Технология молока и молочных продуктов

Квалификация (степень) выпускника бакалавр
(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

Форма обучения очная,

**Паспорт
Фонда оценочных средств
По учебной дисциплине
ДЕТАЛИ МАШИН**

1. Модели контролируемых компетенций:

1.1. Компетенции формируемые в процессе изучения дисциплины:

Индекс	Формулировка компетенции
ПК-1	способностью использовать нормативную и техническую документацию, регламенты, ветеринарные нормы и правила в производственном процессе
ПК-25	готовностью использовать математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований

При разработке ФОС по дисциплине «Детали и машин» учитывались следующие обстоятельства:

1) она является базовой для последующей подготовки и реализует идею интеграции академического образования в области фундаментальных наук и технического - в области прочности, надежности и безопасности функционирования машин (механизмов).

2) особенностью курса является большой объем изучаемых конструкций при общности приемов расчетов по основным критериям.

3) изучение данной дисциплины должно обеспечивать приобретение студентами теоретических знаний и первоначальных навыков конструирования машин. Основные положения дисциплины в последующем востребованы при выполнении

курсовых и дипломных проектов, связанных с расчетом и проектированием элементов конструкций и механизмов в соответствии с заданными требованиями.

4) устранить дублирование, временные и логические разрывы между различными дисциплинами, технологиями обучения, усилить связь между отдельными предметами;

5) повысить качество обучения;

6) повысить эффективность самостоятельной работы студентов.

2. В результате изучения дисциплины «Детали машин» обучающийся должен:

2.1. знать:

- технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции;
- общие сведения о деталях машин и истории развития их конструкций;
- порядок проектирования машин;
- основные критерии оценки работоспособности деталей и машин в целом;
- основы расчета и конструирования деталей и узлов машин;
- типовые конструкции деталей и узлов машин;
- основы автоматизации расчетов и конструирования деталей и узлов машин, элементы машинной графики и оптимизации проектирования;

2.2. уметь:

- использовать технические средства для определения параметров

технологических процессов и качества продукции;

- анализировать условия работы конкретных деталей, узлов и машин и обосновать основные требования, которым должны они отвечать;
- выбрать рациональный метод расчета конкретной детали или узла;
- обосновать выбор материала для той или иной детали;
- выбрать оптимальную форму и способ крепления детали;
- определить основные размеры детали;
- установить степень точности изготовления детали и шероховатость поверхности;

2.3. владеть:

- способностью использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции;
- умением, исходя из анализа конкретных условий эксплуатации машины, формулировать требования, предъявляемые к деталям и машинам;
- методами расчета деталей машин;
- умением выбрать оптимальный способ соединения деталей;
- умением оценивать целесообразность применения того или иного вида механических передач для заданных конкретных условий.

3. Уровни обученности

(определяется ФГОС ВО по соответствующему направлению подготовки)

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки
Пороговый	<i>Знает</i> содержание предмета, историю развития науки, основные понятия, типовые конструкции деталей и узлов машин, их свойства и области применения; <i>умеет</i> определять основные размеры деталей, обосновывать выбор материала для той или иной детали; <i>владеет</i> методами расчета деталей машин.
Продвинутый	<i>Знает</i> порядок проектирования машин, основы расчета и конструирования деталей и узлов машин; <i>умеет</i> выбрать рациональный метод расчета конкретной детали или узла, выбрать оптимальную форму и способ крепления детали; <i>владеет</i> умением выбрать оптимальный способ соединения деталей, навыками разработки рабочей проектной и технической документации.

Высокий	<p><i>Знает</i> основные критерии оценки работоспособности деталей и машин в целом, основы автоматизации расчетов и конструирование деталей и узлов машин, элементы машинной графики и оптимизации проектирования; <i>умеет</i> анализировать условия работы конкретных деталей, узлов и машин и обосновать основные требования, которым они должны отвечать, установить степень точности изготовления детали и шероховатость поверхности; <i>владеет</i> умением оценивать целесообразность применения того или иного вида механических передач для заданных конкретных условий, умением, исходя из анализа конкретных условий эксплуатации машины, формулировать требования. Предъявляемые к деталям машин.</p>
----------------	---

4. Программа оценивания контролируемой компетенции

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
Введение в дисциплину	ПК-1; ПК-25	Тестовое задание (письменно)
Механические передачи	ПК-1; ПК-25	Лабораторная работа Практическое занятие Курсовой проект (раздел) Тестовое задание (письменно)
Соединения	ПК-1; ПК-25	Лабораторная работа Практическое занятие Курсовой проект (раздел) Тестовое задание (письменно)
Валы и опоры	ПК-1; ПК-25	Лабораторная работа Практическое занятие Курсовой проект (раздел) Тестовое задание (письменно)
Курсовой проект	ПК-1; ПК-25	Курсовой проект по теме «Проектирование приводов рабочих машин»

МАТЕРИАЛЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Тестовые задания

Задание № 1

Знать:

1. По какому напряжению рассчитывают диаметр оси?

1. По нормальному
2. По касательному
3. По обоим указанным

2. При использовании редуктора передаваемая мощность:

1. увеличивается
2. уменьшается
3. не изменяется

3. Как могут располагаться оси валов шкивов плоскоременной передачи?

1. Параллельно
2. Перекрещиваться
3. Пересекаться
4. Все три варианта

4. Наименьший износ подшипников скольжения происходит при режиме трения:

1. Граничном
2. Жидкостном
3. Полужидкостном

5. По каким напряжениям рассчитывают угловой лобовой сварной шов при действии на него сил растяжения?

1. Растяжения
2. Изгиба
3. Среза
4. Кручения

6. Основными критериями работоспособности ременной передачи являются:

1. Тяговая
2. Долговечность ремня
3. Прочность ремня

7. Основным критерием работоспособности подшипников скольжения, работающих в полужидкостном режиме трения, является:

1. износостойкость
2. прочность
3. долговечность

8. Каким деформациям подвержен ремень в нагруженной передаче?

1. Сжатия
2. Растяжения
3. Кручения
4. Изгиба
5. Среза

9. Допустимо ли нагружать шариковый упорный подшипник радиальной нагрузкой?

1. Нет
2. Частично
3. Неограниченно

10. Чему равен теоретический угол обхвата ведущего шкива в открытой плоскоремненной передаче при $u = 1$?

1. $\alpha_1 > 180^\circ$
2. $\alpha_1 = 180^\circ$
3. $\alpha_1 < 180^\circ$

11. Передаточное отношение цепной передачи равно:

1. z_2/z_1 ;
2. z_1/z_2 ;
3. d_1/d_2 ;

4. ω_1/ω_2 ;
5. n_2/n_1 ;
6. Z_{3B}/Z_1 ;
7. Z_{3B}/Z_2 .

12. Какой параметр зубчатого колеса стандартизован?

1. Шаг p
2. Модуль m
3. Делительный диаметр d
4. Ширина b

13. Частота вращения при помощи редуктора:

1. увеличивается
2. уменьшается
3. не изменяется

14. Разность усилий в ведущей F_1 и ведомой F_2 ветвях ремня равна:

1. Окружной силе F_t
2. Силе предварительного натяжения F_0
3. Нагрузке на валы и опоры F_k

15. Угол наклона зубьев косозубых цилиндрических колес ограничен ($\beta \leq 20^\circ$):

1. Суммарной длиной контактных линий
2. Величиной осевой силы
3. Минимальным числом зубьев шестерен
4. Величиной окружной силы

Уметь:

16. При известной мощности на выходе редуктора мощность на входе определяется как:

- | | |
|--|--|
| 1. $P_{\text{ВЫХ}} \cdot \eta_0$ | 3. $P_{\text{ВЫХ}} / \eta_0$ |
| 2. $P_{\text{ВЫХ}} / (U_0 \cdot \eta_0)$ | 4. $P_{\text{ВЫХ}} \cdot U_0 / \eta_0$ |

17. Приведенный модуль упругости материалов зубчатых колес определяют по формуле:

$$1. \frac{E_1 + E_2}{2 \cdot E_1 \cdot E_2} \quad 2. \frac{E_1 \cdot E_2}{2 \cdot (E_1 + E_2)} \quad 3. \frac{2 \cdot E_1 \cdot E_2}{E_1 + E_2}$$

18. Напряжение среза в шпоночном соединении определяют как (если A_{cp} - площадь среза):

$$1. \frac{F_t}{A_{cp}} \quad 2. F_t \cdot A_{cp} \quad 3. \frac{A_{cp}}{F_t}$$

19. При мощности на валу $P = 2000$ Вт и угловой скорости $\omega = 100$ рад/с вращающий момент равен _____.

20. Межосевое расстояние зубчатой передачи внешнего зацепления определяется по формуле:

$$1. 0,5 \cdot m \cdot (z_1 - z_2) \\ 2. 0,5 \cdot m \cdot (z_1 + z_2) \\ 3. 0,5 \cdot \frac{z_1 + z_2}{m} \\ 4. 0,5 \cdot m \cdot (z_2 - z_1)$$

21. Напряжение изгиба в стыковом шве (W_u - момент сопротивления расчетного сечения шва) определяется как:

$$1. \frac{M}{W_u} \\ 2. M \cdot W_u \\ 3. \frac{M}{2 \cdot W_u}$$

22. Напряжение среза в шпоночном соединении определяют как (если A_{cp} - площадь среза):

$$1. \frac{F_t}{A_{cp}} \quad 2. F_t \cdot A_{cp} \quad 3. \frac{A_{cp}}{F_t}$$

23. С каким уклоном выполняют клиновые шпонки?

1. 1:10;
2. 1:100;
3. 1:200;
4. 1:250.

24. Высота ножки зуба некорригированного зубчатого колеса равна:

1. $1,25 \cdot m$
2. m
3. $2,5 \cdot m$
4. $2 \cdot m$

25. Какая цифра в условном обозначении – номере подшипника качения 42316 обозначает серию этого подшипника?

1. 4-я;
2. 2-я;
3. 3-я;
4. 1-я;
5. 6-я.

Владеть:

26. Чему равен теоретический угол обхвата ведущего шкива в открытой плоскоременной передаче при $u = 1$?

1. $\alpha_1 > 180^0$
2. $\alpha_1 = 180^0$
3. $\alpha_1 < 180^0$

27. Для обеспечения соосности шлицевого соединения проводят центрирование по:

1. боковым граням
2. одному из диаметров

3. боковым граням и наружному диаметру
4. боковым граням и внутреннему диаметру

28. Эквивалентная нагрузка для радиально-упорного подшипника качения

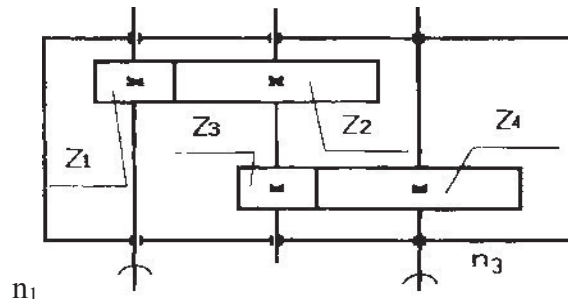
при $\frac{F_a}{F_r} > e$ определяется как:

1. $(V \times X \times F_r + Y \times F_a) \times K_{\sigma} \times K_t$;
2. $V \times F_r \times K_{\sigma} \times K_t$;
3. $F_a \times K_{\sigma} \times K_t$;
4. $V \times F_a \times K_{\sigma} \times K_t$

29. Если диаметр по вершинам зубьев $d_a = 120$ мм, и число зубьев $z = 46$ модуль зацепления равен:

- 1) 4,4 мм;
- 2) 4,0 мм;
- 3) 6,8 мм;
- 4) 2,5 мм.

30. Определите частоту вращения ведущего вала n_1 , если частота вращения ведомого вала $n_3 = 50$ мин⁻¹, число зубьев зубчатых колёс $z_1 = 18$, $z_2 = 54$, а передаточное число тихоходной ступени $u_{3,4} = 5$:



- 1) 565 мин⁻¹;
- 2) 420 мин⁻¹;
- 3) 750 мин⁻¹;
- 4) 322 мин⁻¹.

Задание № 2

Знать:

1. Напряжённые соединения создают шпонки:

1. призматические
2. клиновые
3. сегментные
4. тангенциальные

2. При замене резьбы с крупным шагом на резьбу с мелким шагом прочность стержня болта, нагруженного растягивающей силой:

1. увеличивается
2. уменьшается
3. не изменяется
4. стержень болта деформируется

3. Как могут располагаться оси валов шкивов плоскоременной передачи?

1. Параллельно
2. Перекрещиваться
3. Пересекаться
4. Все три варианта

4. Общий КПД многоступенчатого привода равен:

1. произведению КПД всех ступеней
2. сумме КПД всех ступеней
3. среднему значению КПД всех ступеней
4. отношению мощности на входе в привод к мощности на выходе из него
5. отношению вращающего момента на выходе из привода к вращающему моменту на входе в него

5. При значительных перекосах соединяемых валов применяется муфта:

1. втулочная
2. обгонная
3. центробежная
4. шарнирная

6. Наибольшую несоосность колец допускают подшипники:

1. сферические двухрядные
2. роликовые радиальные
3. роликовые радиально-упорные
4. шариковые радиальные

7. Основным критерием работоспособности цепной передачи является:

1. Износостойкость шарниров
2. Прочность зубьев звездочки
3. Долговечность
4. Бесшумность работы

8. В механической передаче с передаточным отношением, равным 1, вращающий момент:

1. увеличивается
2. уменьшается
3. не изменяется

9. Нагрузка на валы и опоры цепной передачи, по сравнению с ременной, при прочих равных условиях:

1. Больше
2. Меньше
3. Одинакова

10. На большую степень точности изготовления зубчатого колеса указывает цифра:

1. 6-я
2. 7-я
3. 8-я
4. 9-я

11. Валы подвержены действию моментов:

1. Изгибающих
2. Крутящих и изгибающих
3. Крутящих

12. Скорость ремня при увеличении диаметров шкивов:

1. Увеличивается
2. Уменьшается
3. Не изменяется

13. При известном значении вращающего момента на входе редуктора момент на выходе определяется как:

1. $T_{\text{вх}} \cdot U_o \cdot \eta_o$
2. $T_{\text{вх}} \cdot \eta_o$
3. $T_{\text{вх}} \cdot \eta_o / U_o$
4. $T_{\text{вх}} \cdot U_o / \eta_o$

14. Какой вид зацепления зубчатых колес наиболее широко распространен в машиностроении?

1. Циклоидальный
2. Зацепление Новикова
3. Эвольвентный
4. Конхоидальный

15. Основным расчетным критерием цепной передачи является:

1. Удельное давление в шарнирах цепи
2. Разрывное усилие
3. Нагрузка на валы и опоры
4. Усилие от провисания цепи

Уметь:

16. Для повышения контактной прочности косозубой цилиндрической передачи целесообразно увеличивать:

1. Габаритные размеры колес (d_w ; b_w)
2. Модуль зацепления (m_n)
3. Передаточное число (u)
4. Числа зубьев колес (Z_1 ; Z_2)

17. Передаточное отношение ремённой передачи без учета упругого скольжения можно определить как:

1. D_1 / D_2
3. D_2 / D_1
2. $(D_2/D_1) + 1$
4. $(D_2 / D_1) - 1$

18. При замене электродвигателя $P_{дв} = 3$ кВт и $n_{дв} = 1460$ мин⁻¹ на двигатель $P_{дв} = 3$ кВт и $n_{дв} = 730$ мин⁻¹, вращающий момент:

1. уменьшается
2. увеличивается
3. не изменяется

19. Какой параметр зубчатого колеса стандартизован?

1. Шаг p
2. Модуль m
3. Делительный диаметр d
4. Ширина b

20. Приведенный модуль упругости материалов зубчатых колес определяют по формуле:

1. $\frac{E_1 + E_2}{2 \cdot E_1 \cdot E_2}$
2. $\frac{E_1 \cdot E_2}{2 \cdot (E_1 + E_2)}$
3. $\frac{2 \cdot E_1 \cdot E_2}{E_1 + E_2}$

21. Диаметр окружности впадин цилиндрического прямозубого колеса определяется по формуле:

1. $m \cdot z$
2. $d + 2 \cdot m$
3. $d - 2,4 \cdot m$
4. $d - 2,5 \cdot m$

22. С каким уклоном выполняют клиновые шпонки?

1. 1:10;
2. 1:100;
3. 1:200;
4. 1:250.

23. В эвольвентном зацеплении зубчатых колес чаще всего применяется угол зацепления:

1. 15°
2. 20°
3. 12°
4. 26°

24. Среднее удельное давление в шарнирах цепи определяется как:

1. F_t / A
2. $F_{\text{разр}} - F_t / A$
3. $F_t \cdot A$
4. $F_{\text{разр}} + F_t / A$

25. При частоте вращения ведущего вала редуктора $n = 900 \text{ мин}^{-1}$ и передаточном отношении $U = 9$ частота вращения ведомого вала равна _____.

Владеть:

26. Напряжения в стыковом шве, вызванные изгибающим моментом и растягивающей силой (W - момент сопротивления расчетного сечения, l - длина шва, δ - толщина соединяемых элементов), определяют как:

1. $\frac{M}{W_u} - F \cdot l \cdot \delta$
2. $\frac{M}{W_u} + \frac{F}{l \cdot \delta}$
3. $M \cdot W + F \cdot l \cdot \delta$

27. Межосевое расстояние зубчатой передачи внешнего зацепления определяется по формуле:

1. $0,5 \cdot m \cdot (z_1 - z_2)$
2. $0,5 \cdot m \cdot (z_1 + z_2)$
3. $0,5 \cdot \frac{z_1 + z_2}{m}$

4. $0,5 \cdot m \cdot (z_2 - z_1)$

28. Проставьте в формулу коэффициента запаса прочности вала по нормальным напряжениям $s_\sigma = \frac{\sigma_{-1}}{\frac{k_\sigma \cdot \sigma_a}{\varepsilon \cdot \beta} + \psi_\sigma \cdot \sigma_m}$ недостающий параметр:

1. Диаметр вала d
2. Глубину паза в валу t_1
3. Коэффициент β учитывающий влияние шероховатости поверхности β

29. Эквивалентная нагрузка для упорного подшипника качения определяется как:

1. $(V \cdot X \cdot Fr + Y \cdot Fa) \cdot K_\beta \cdot K_t$
2. $Fa \cdot K_\beta \cdot K_t$
3. $V \cdot Fr \cdot K_\beta \cdot K_t$

30. В двухступенчатом редукторе, выполненном по разернутой схеме, частота вращения тихоходного вала $n_3 = 50 \text{ мин}^{-1}$, числа зубьев колес $z_1 = 18$, $z_2 = 54$, передаточное число $U_{3,4} = 5$. в этом случае частота вращения ведущего вала n_1 равна:

1. 750 мин^{-1} .
2. 400 мин^{-1} .
3. 320 мин^{-1} .
4. 100 мин^{-1} .

Задание № 3

Знать:

1. Общее передаточное отношение многоступенчатого привода равно:

1. произведению передаточных отношений всех ступеней
2. сумме передаточных отношений всех ступеней
3. передаточному отношению одной из ступеней
4. отношению частоты вращения на выходе привода к частоте вращения на входе

2. Увеличение шага цепи в процессе эксплуатации приводит к:

1. Увеличению передаточного отношения
2. Увеличению скорости цепи
3. Нарушению зацепления

3. Основными критериями работоспособности ременной передачи являются:

1. Тяговая
2. Долговечность ремня
3. Прочность ремня

4. Усталостное разрушение поверхности зубьев происходит в результате циклического действия напряжений:

1. Изгиба
2. Контактных
3. Смятия
4. Скручивания

5. Какие нагрузки воспринимаются призматической шпонкой?

1. Радиальная
2. Осевая
3. Окружная
3. Все перечисленные

6. Как в подшипниках скольжения изменяется несущая способность масляного слоя с увеличением угловой скорости цапфы?

1. Уменьшается
2. Увеличивается
3. Не уменьшается

7. Сварные швы выполняют прерывистыми для снижения:

1. Неравномерности напряжений
2. Стоимости
3. Трудоемкости

8. Призматические шпоночные соединения рассчитывают по напряжениям:

1. растяжения;
2. смятия;
3. среза;
4. кручения.

9. Нагрузка на валы цепной передачи по отношению к окружной силе:

1. Равна
2. Больше
3. Меньше

10. Повышенная тяговая способность клиноременной передачи, по сравнению с плоскоременной, объясняется:

1. Большой площадью поперечного сечения ремня
2. Большой величиной силы сцепления ремня со шкивом
3. Наличием двух поверхностей сцепления

11. Какой параметр зубчатого колеса стандартизован?

1. Шаг p
2. Модуль m
3. Делительный диаметр d
4. Ширина b

12. Для открытых передач основным является расчет на:

1. Прочность по контактным напряжениям
2. Прочность по напряжениям изгиба
3. Износостойкость

13. При уменьшении угла обхвата шкива тяговая способность передачи:

1. Увеличивается
2. Уменьшается
3. Не изменяется

14. Какова твердость материала шпонки по сравнению с материалами вала и ступицы?

1. Больше
2. Меньше
3. Одинакова

15. Какие подшипники скольжения можно устанавливать на валу между вращающимися деталями?

1. Неразъемные
2. Разъемные
3. Оба указанных

Уметь:

16. Какова размерность угла обхвата ремнем шкива в формуле Л.Эйлера

$$F_1 = F_2 \cdot e^{f\alpha} ?$$

1. Градусы
2. Радианы
3. Минуты

17. Чему равен теоретический угол обхвата ведущего шкива в открытой плоскоременной передаче при $u = 1$?

1. $\alpha_1 > 180^\circ$
2. $\alpha_1 = 180^\circ$
3. $\alpha_1 < 180^\circ$

18. Передаточное отношение цепной передачи равно:

1. z_2/z_1 ;
2. z_1/z_2 ;
3. d_1/d_2 ;
4. ω_1/ω_2 ;
5. n_2/n_1 ;
6. z_{3B}/z_1 ;
7. z_{3B}/z_2 .

19. В обозначение стандартной приводной роликовой цепи (например, ПР-19,05-31,8) входят:

1. Шаг
2. Площадь опорной поверхности шарнира
3. Величина разрушающей нагрузки
4. Длина цепи

20. В эвольвентном зацеплении зубчатых колес чаще всего применяется угол зацепления:

1. 15°
2. 20°
3. 12°
4. 26°

21. Приведенный модуль упругости материалов зубчатых колес определяют по формуле:

1.
$$\frac{E_1 + E_2}{2 \cdot E_1 \cdot E_2}$$

2.
$$\frac{E_1 \cdot E_2}{2 \cdot (E_1 + E_2)}$$

3.
$$\frac{2 \cdot E_1 \cdot E_2}{E_1 + E_2}$$

22. Эвольвента строится по принципу:

1. Перекатывания прямой по окружности
2. Перекатывания окружности по прямой
3. Перекатывания одной окружности по другой

23. Длина делительной окружности зубчатого колеса равна:

1. $m \cdot z$
2. $\pi \cdot d$
3. p/π
4. d/z

24. Угол наклона зубьев косозубых цилиндрических колес ограничен ($\beta \leq 20^\circ$):

1. Суммарной длиной контактных линий
2. Величиной осевой силы
3. Минимальным числом зубьев шестерен
4. Величиной окружной силы

25. Напряжение изгиба в стыковом шве (W - момент сопротивления расчетного сечения шва) определяется как:

1. $\frac{M}{W_u}$

2. $M \cdot W_u$

3. $\frac{M}{2 \cdot W_u}$

Владеть:

26. При вращающем моменте на входном валу редуктора $T = 50$ Нм и передаточном числе $U = 10$ вращающий момент на выходе (без учета потерь) равен _____.

27. Приведенный радиус кривизны поверхностей зубьев определяется по формуле:

1. $\rho_{np} = \frac{2 \cdot \rho_1 \cdot \rho_2}{\rho_1 + \rho_2}$

2. $\rho_{np} = \frac{\rho_1 \cdot \rho_2}{\rho_1 + \rho_2}$

3. $\rho_{np} = \frac{\rho_1 \cdot \rho_2}{\rho_2 - \rho_1}$

28. По какой формуле рассчитывают приведенное - эквивалентное число зубьев косозубого колеса?

1. $z \cdot \cos^3 \beta$

2. $\cos^3 \beta / z$

3. $z / \cos^3 \beta$

29. Условие самоторможения червячной передачи выражается соотношением:

1. Угол подъема винтовой линии червяка $\lambda <$ угла трения φ
2. Угол подъема винтовой линии червяка $\lambda =$ угла трения φ
3. Угол подъема винтовой линии червяка $\lambda >$ угла трения φ
4. Не зависит от соотношения этих углов

30. При известном значении вращающего момента на входе редуктора момент на выходе определяется как:

1. $T_{\text{вх}} \cdot U_o \cdot \eta_o$
2. $T_{\text{вх}} \cdot \eta_o$
3. $T_{\text{вх}} \cdot \eta_o / U_o$
4. $T_{\text{вх}} \cdot U_o / \eta_o$

Задание № 4

Знать:

1. Степень точности зубчатой передачи определяют по величине:

1. Модуля
2. Окружной скорости
3. Межосевого расстояния
4. Передаточного числа

2. Износ шарниров цепи приводит к:

1. Разрыву цепи
2. Поломке зубьев звездочек
3. Увеличению шага цепи

3. Как могут располагаться оси валов шкивов плоскоременной передачи?

1. Параллельно
2. Перекрещиваться

3. Пересекаться
4. Все три варианта

4. Прочность крепежной резьбы проверяют по напряжению:

1. среза
2. смятия
3. изгиба
4. растяжения

5. Чем прочноплотные заклепочные швы отличаются от плотных?

1. Большой сложностью изготовления
2. Большими размерами заклепок.
3. Способностью выдерживать большие нагрузки

6. Длина свинчивания (высота гайки) зависит от:

1. Материала
2. Шага резьбы
3. Диаметра резьбы

7. Какой вид сварного шва относится к группе вспомогательных?

1. стыковой
2. угловой лобовой
3. угловой фланговый
4. прорезной

8. Каково условие самоторможения резьбы (φ – угол трения; ψ - угол подъема винтовой линии)?

1. $\varphi < \psi$;
2. $\varphi = \psi$;
3. $\varphi > \psi$;
4. $\varphi = 0$.

9. Основным критерием расчета на износостойкость подшипников скольжения является:

1. удельное давление

2. напряжение смятия
3. нагрев

10. Призматические шпоночные соединения рассчитывают по напряжениям:

1. растяжения;
2. смятия;
3. среза;
4. кручения.

11. Какую часть вала или оси называют длиной цапфы?

1. Часть посадки подшипника
2. Расстояние между подшипниками
3. Расстояние между насаженными на вал деталями

12. Более низкий КПД и более высокий нагрев червячной передачи по сравнению с зубчатой объясняется:

1. Большим передаточным числом
2. Скольжением во всех фазах зацепления
3. Применением антифрикционных материалов
4. Формой зубьев червячного колеса

13. Какая сторона зуба зубчатого колеса более нагружена при одностороннем вращении?

1. Растягиваемая
2. Сжимаемая
3. Обе одинаково

14. Как могут располагаться оси валов шкивов плоскоременной передачи?

1. Параллельно
2. Перекрещиваться
3. Пересекаться
4. Все три варианта

15. Наиболее характерным повреждением зубьев колес закрытых передач с $HV \leq 350$ является:

1. Излом
2. Абразивный износ
3. Усталостное выкрашивание

Уметь:

16. Угол наклона зубьев в косозубых передачах находится в пределах:

1. $2...7^{\circ}$
2. $8...18^{\circ}$
3. $20...30^{\circ}$
4. $25...45^{\circ}$

17. При каком методе изготовления отверстий в соединяемых деталях прочность заклепочного соединения выше?

1. При сверлении
2. При продавливании
3. Безразлично

18. Диаметр окружности впадин цилиндрического прямозубого колеса определяется по формуле:

1. $m \cdot z$
2. $d + 2 \cdot m$
3. $d - 2,4 \cdot m$
4. $d - 2,5 \cdot m$

19. При какой твердости материала ступицы шлицевого соединения рекомендуется ее центрирование по внутреннему диаметру d ?

1. $< 350 \text{ HB}$
2. $\geq 350 \text{ HB}$
3. Независимо от твердости

20. Какой принимается величина коэффициента γ для определения допускаемых напряжений при динамической нагрузке сварных соединений?

1. $\gamma = 0;$

2. $\gamma > 1$;
3. $\gamma = 1$;
4. $\gamma < 1$.

21. Касательное напряжение в угловом шве, нагруженном силой F (k - катет шва, l - длина шва) определяется как:

1. $F \cdot 0,7k \cdot l$
2. $\frac{F}{0,7 \cdot k \cdot l}$
3. $\frac{F \cdot 0,7k}{l}$

22. Эквивалентная нагрузка для радиально-упорного подшипника качения при $\frac{F_a}{F_r} > e$ определяется как:

1. $(V \times X \times F_r + Y \times F_a) \times K_o \times K_t$;
2. $V \times F_r \times K_o \times K_t$;
3. $F_a \times K_o \times K_t$;
4. $V \times F_a \times K_o \times K_t$

23. Напряжение кручения вала $\tau_{кр}$ определяют как:

$$1. \frac{T}{W_{кр}} \qquad 2. T \cdot W_{кр} \qquad 3. \frac{T}{A}$$

24. Проставьте в формулу коэффициента запаса прочности вала по нормальным напряжениям $S_\sigma = \frac{\sigma_{-1}}{\frac{k_\sigma \cdot \sigma_a}{\varepsilon \cdot \beta} + \psi_\sigma \cdot \sigma_m}$ недостающий параметр:

1. Диаметр вала d
2. Глубину паза в валу t_1
3. Коэффициент β учитывающий влияние шероховатости поверхности β

25. При частоте вращения $n < 1 \text{ мин}^{-1}$ подобранные подшипники качения проверяют по:

1. Долговечности
2. Износостойкости
3. Статической грузоподъемности
4. Динамической грузоподъемности

Владеть:

26. При мощности на ведущем валу редуктора $P = 10 \text{ кВт}$, передаточном отношении $U = 10$ и КПД $\eta = 0,9$ мощность на ведомом валу равна _____.

27. В двухступенчатом редукторе, выполненном по разернутой схеме, частота вращения тихоходного вала $n_3 = 50 \text{ мин}^{-1}$, числа зубьев колес $z_1 = 18$, $z_2 = 54$, передаточное число $U_{3,4} = 5$. в этом случае частота вращения ведущего вала n_1 равна:

1. 750 мин^{-1} .
2. 400 мин^{-1} .
3. 320 мин^{-1} .
4. 100 мин^{-1} .

28. Передаточное отношение ремённой передачи без учета упругого скольжения можно определить как:

1. D_1 / D_2
3. D_2 / D_1
2. $(D_2/D_1) + 1$
4. $(D_2 / D_1) - 1$

29. По какой из нижеприведенных формул рассчитывают диаметр оси?

$$1. d = \sqrt[3]{\frac{T \cdot 10^3}{0,2 \cdot [\tau]_{kp}}} \quad 2. d = \sqrt[3]{\frac{M \cdot 10^3}{0,1 \cdot [\sigma]_u}} \quad 3. d = \sqrt{\frac{4 \cdot F}{\pi [\sigma]_p}}$$

30. На большую степень точности изготовления зубчатого колеса указывает цифра:

1. 6-я

2. 7-я
3. 8-я
4. 9-я

БИЛЕТ № 1

по дисциплине «Детали машин и основы конструирования»

1. Валы подвержены действию моментов:

1. Изгибающих
2. Крутящих и изгибающих
3. Крутящих

2. Оси подвержены действию моментов:

1. Крутящих
2. Крутящих и изгибающих
3. Изгибающих

3. Консольная нагрузка на вал влияет на напряжение:

1. Кручения
2. Растяжения
3. Изгиба

4. Полярный момент инерции сечения круглого вала определяется по формуле:

1. $\frac{\pi \cdot d^4}{32}$
2. $\frac{\pi \cdot d^4}{64}$
3. $\frac{\pi \cdot d^3}{32}$

5. Напряжение изгиба вала определяют как:

1. $\frac{M}{W_u}$
2. $M \cdot W$
3. $\frac{M}{A}$

6. Напряжение кручения вала $\tau_{кр}$ определяют как:

1. $\frac{T}{W_{кр}}$
2. $T \cdot W_{кр}$
3. $\frac{T}{A}$

7. Какую часть вала или оси называют длиной цапфы?

1. Часть посадки подшипника
2. Расстояние между подшипниками
3. Расстояние между насаженными на вал деталями

8. С увеличением приведенного радиуса кривизны поверхностей зубьев зубчатых колес контактное напряжение в них:

1. Увеличится 2. Уменьшится 3. Не изменится

9. На большую степень точности изготовления зубчатого колеса указывает цифра:

1. 6 2. 7 3. 8 4. 9

10. Какой параметр зубчатого колеса стандартизован?

1. Шаг p 2. Модуль m 3. Делительный диаметр d 4. Ширина b

11. Приведенный модуль упругости материалов зубчатых колес определяют по формуле:

1. $\frac{E_1 + E_2}{2 \cdot E_1 \cdot E_2}$ 2. $\frac{E_1 \cdot E_2}{2 \cdot (E_1 + E_2)}$ 3. $\frac{2 \cdot E_1 \cdot E_2}{E_1 + E_2}$

12. Диаметр окружности впадин цилиндрического прямозубого колеса определяется по формуле:

1. $m \cdot z$ 2. $d + 2 \cdot m$ 3. $d - 2,4 \cdot m$ 4. $d - 2,5 \cdot m$

13. Высота головки зуба некоррегированного зубчатого колеса равна:

1. $1,25 \cdot m$ 2. m 3. $2,5 \cdot m$ 4. $2 \cdot m$

14. Как изменится величина крутящего момента вала с увеличением диаметра насаженной на него шестерни при неизменных мощности и частоте вращения?

1. Увеличится 2. Уменьшится 3. Не изменится

15. Как, при прочих равных условиях, изменится величина крутящего момента вала с увеличением частоты вращения?

1. Увеличится 2. Уменьшится 3. Не изменится

16. Какая цифра в условном обозначении – номере подшипника качения 42316 обозначает серию этого подшипника?

1. 4 2. 2 3. 3 4. 1 5. 6

17. Наименьший износ подшипников скольжения происходит при режиме трения:

1. Граничном 2. Жидкостном 3. Полужидкостном

18. Какие подшипники скольжения можно устанавливать на валу между вращающимися деталями?

1. Неразъемные 2. Разъемные 3. Оба указанных

БИЛЕТ № 2

по дисциплине «Детали машин и основы конструирования»

1. Какие нагрузки воспринимают цапфы вала?

1. Радиальные 2. Осевые 3. Обе указанные

2. Проставьте в формулу коэффициента запаса прочности вала по нормальным напряжениям $s_\sigma = \frac{\sigma_{-1}}{\frac{k_\sigma \cdot \sigma_a}{\varepsilon \cdot \beta} + \psi_\sigma \cdot \sigma_m}$ недостающий параметр:

1. Диаметр вала d 2. Глубину паза в валу t_1
3. Коэффициент β учитывающий влияние шероховатости поверхности β

3. В каких расчетах используют численные значения реакций опор вала?

1. Для нахождения изгибающих моментов
2. Для расчета наиболее нагруженного подшипника
3. В обоих случаях

4. Можно ли посадить подшипник качения на шейку коленчатого вала?

1. Нет 2. Да 3. В зависимости от конструкции вала

5. При частоте вращения $n < 1 \text{ мин}^{-1}$ подобранные подшипники качения проверяют по:

1. Долговечности
2. Износостойкости

3. Статической грузоподъемности
4. Динамической грузоподъемности

6. Грузоподъемность роликовых подшипников, по сравнению с шариковыми, при прочих равных условиях:

1. Больше
2. Меньше
3. Одинакова

7. Допустимо ли нагружать шариковый радиальный однорядный подшипник осевой нагрузкой?

1. Нет
2. Частично
3. Неограниченно

8. По какому напряжению рассчитывают диаметр оси?

1. По нормальному
2. По касательному
3. По обоим указанным

9. По какой из нижеприведенных формул рассчитывают диаметр оси?

$$1. d = \sqrt[3]{\frac{T \cdot 10^3}{0,2 \cdot [\tau]_{kp}}} \quad 2. d = \sqrt[3]{\frac{M \cdot 10^3}{0,1 \cdot [\sigma]_u}} \quad 3. d = \sqrt{\frac{4 \cdot F}{\pi [\sigma]_p}}$$

10. Напряженные соединения создают шпонки:

1. призматические
2. клиновые
3. сегментные

11. Соединение какой шпонкой гарантирует лучшую соосность колеса и вала?

1. Призматической
2. Клиновой врезной
3. Сегментной
4. Клиновой фрикционной

12. Как изменится удельное давление на поверхности шпонки, если окружное усилие F_t увеличится вдвое?

1. Уменьшится вдвое
2. Увеличится вдвое
3. Увеличится в четыре раза

13. Какие нагрузки воспринимаются призматической шпонкой?

1. Радиальная
2. Осевая
3. Окружная
3. Все перечисленные

14. Какими гранями работает призматическая шпонка?

1. Верхней и нижней 2. Боковыми 3. Всеми гранями

15. Какими гранями работает клиновья шпонка?

1. Верхней и нижней 2. Боковыми 3. Всеми гранями

16. Как в подшипниках скольжения изменяется несущая способность масляного слоя с увеличением нагрузки?

1. Увеличивается 2. Уменьшается 3. Не изменяется

17. В чем заключается положительная роль присутствия масла в подшипнике скольжения?

1. Уменьшение коэффициента трения 3. Охлаждение подшипника
2. Смягчение динамических нагрузок 4. Всё вышеназванное

18. Каким свойством должен обладать материал вкладышей подшипников скольжения?

1. Механическая прочность 3. Теплостойкость
2. Износостойкость 4. Всеми вышеназванными

19. Из какого материала изготавливаются вкладыши подшипников скольжения для установки на них тяжело нагруженных быстроходных валов?

1. Чугун 2. Бронза 3. Баббит

20. Сварные швы выполняют прерывистыми для снижения:

1. Неравномерности напряжений 2. Стоимости
3. Трудоемкости

БИЛЕТ № 3

по дисциплине «Детали машин и основы конструирования»

1. Допустимо ли нагружать шариковый радиальный однорядный подшипник осевой нагрузкой?

1. Нет 2. Частично 3. Неограниченно

2. Допустимо ли нагружать шариковый упорный подшипник радиальной нагрузкой?

1. Нет 2. Частично 3. Неограниченно

3. При частоте вращения $n > 1 \text{ мин}^{-1}$ подшипники качения подбирают по:

1. Статической грузоподъемности 2. Долговечности 3. Теплостойкости

4. Нагрузка, при которой долговечность подшипника качения составляет 1 млн. оборотов, называется:

1. Статической грузоподъемностью 2. Динамической грузоподъемностью
3. Эквивалентной нагрузкой

5. Эквивалентная нагрузка для радиально - упорного подшипника качения при $\frac{F_a}{V \cdot F_r} > e$ определяется как:

1. $(V \cdot X \cdot F_r + Y \cdot F_a) \cdot K_\delta \cdot K_t$ 2. $V \cdot F_r \cdot K_\delta \cdot K_t$
3. $F_a \cdot K_\delta \cdot K_t$

6. Эквивалентная нагрузка для упорного подшипника качения определяется как:

1. $(V \cdot X \cdot F_r + Y \cdot F_a) \cdot K_\delta \cdot K_t$ 2. $F_a \cdot K_\delta \cdot K_t$
3. $V \cdot F_r \cdot K_\delta \cdot K_t$

6. Какими гранями работает клиновидная шпонка?

1. Верхней и нижней 2. Боковыми 3. Всеми гранями

7. Какие напряжения для призматической шпонки наиболее опасны?

1. Изгиба 2. Среза 3. Смятия 4. Кручения

8. По какой величине выбираются параметры сечения шпонки?

1. По величине передаваемого крутящего момента
2. По длине ступицы
3. По диаметру соответствующего участка вала
4. По величине допускаемого напряжения на срез

5. По величине допускаемого напряжения на смятие

9. Какова твердость материала шпонки по сравнению с материалами вала и ступицы?

1. Больше 2. Меньше 3. Одинакова

10. Призматические шпоночные соединения рассчитывают по напряжениям:

1. Растяжения; 2. Смятия; 3. Среза; 4. Кручения.

12. Напряжение растяжения в стыковом шве (l – длина шва; δ – толщина соединяемых элементов) определяется как:

1. $\frac{F}{l \cdot \delta}$ 2. $F \cdot l \cdot \delta$ 3. $\frac{F \cdot l}{\delta}$

13. Касательное напряжение в угловом шве, нагруженном силой F (k – катет шва, L – длина шва) определяется как:

1. $F \cdot 0,7k \cdot l$ 2. $\frac{F}{0,7 \cdot k \cdot l}$ 3. $\frac{F \cdot 0,7k}{l}$

14. Напряжение изгиба в стыковом шве (w – момент сопротивления расчетного сечения шва) определяется как:

1. $\frac{M}{W_u}$ 2. $M \cdot W_u$ 3. $\frac{M}{2 \cdot W_u}$

15. Напряжения в стыковом шве, вызванные изгибающим моментом и растягивающей силой (w – момент сопротивления расчетного сечения, l – длина шва, δ – толщина соединяемых элементов), определяют как:

1. $\frac{M}{W_u} - F \cdot l \cdot \delta$ 2. $\frac{M}{W_u} + \frac{F}{l \cdot \delta}$ 3. $M \cdot W + F \cdot l \cdot \delta$

16. Сварное соединение "внахлест" выполняется с помощью швов:

1. Угловых 2. Стыковых 3. Любых

17. По каким напряжениям рассчитывают угловой лобовой сварной шов при действии на него сил растяжения?

1. Растяжения 2. Изгиба 3. Среза 4. Кручения

18. По каким напряжениям рассчитывают стыковой сварной шов при действии на него сил сжатия?

1. Растяжения 2. Изгиба 3. Среза 4. Кручения

19. При частоте вращения $n > 1 \text{ мин}^{-1}$ подобранные подшипники качения проверяют по:

1. Долговечности 2. Износостойкости
3. Статической грузоподъемности 4. Динамической грузоподъемности

20. Грузоподъемность роликовых подшипников, по сравнению с шариковыми, при прочих равных условиях:

1. Больше 2. Меньше 3. Одинакова

БИЛЕТ № 4

по дисциплине «Детали машин и основы конструирования»

1. При использовании редуктора передаваемая мощность:

1. увеличивается 2. уменьшается 3. не изменяется

2. Общее передаточное отношение многоступенчатого привода равно:

1. произведению передаточных отношений всех ступеней
2. сумме передаточных отношений всех ступеней
3. передаточному отношению одной из ступеней
4. отношению частоты вращения на выходе привода к частоте вращения на входе

3. КПД механической передачи равен:

1. $P_{\text{ВЫХ}} / P_{\text{ВХ}}$ 3. $T_{\text{ВЫХ}} / T_{\text{ВХ}}$
2. $P_{\text{ВХ}} / P_{\text{ВЫХ}}$ 4. $T_{\text{ВХ}} / T_{\text{ВЫХ}}$

4. В механической передаче с передаточным отношением, равным 1, вращающий момент:

1. увеличивается 2. уменьшается 3. не изменяется

5. Основным критерием работоспособности цепной передачи является:

1. Износостойкость шарниров 2. Прочность зубьев звездочки
3. Долговечность 4. Бесшумность работы

6. Основным расчетным критерием цепной передачи является:

1. Удельное давление в шарнирах цепи 2. Разрывное усилие
3. Нагрузка на валы и опоры 4. Усилие от провисания цепи

7. Как могут располагаться оси валов шкивов плоскоременной передачи?

1. Параллельно 2. Перекрещиваться
3. Пересекаться 4. Все три варианта

Укажите номера всех правильных ответов:

8. Передаточное отношение цепной передачи равно:

1. z_2/z_1 ; 2. z_1/z_2 ; 3. d_1/d_2 ; 4. ω_1/ω_2 ;
5. n_2/n_1 ; 6. $z_{зв}/z_1$; 7. $z_{зв}/z_2$.

9. В обозначение стандартной приводной роликовой цепи (например, ПР-19,05-31,8) входят:

1. Шаг
2. Площадь опорной поверхности шарнира
3. Величина разрушающей нагрузки
4. Длина цепи

10. У некоррегированных зубчатых колес принят угол зацепления:

1. $\alpha < 20^\circ$ 2. $\alpha = 20^\circ$ 3. $\alpha > 20^\circ$

11. Угол наклона зубьев в косозубых передачах находится в пределах:

1. $2...7^\circ$ 2. $8...18^\circ$ 3. $20...30^\circ$ 4. $25...45^\circ$

12. Если в зубчатом зацеплении модуль уменьшить вдвое, то окружное усилие

1. Останется неизменным 2. Увеличится вдвое 3. Уменьшится вдвое

15. Как изменится величина крутящего момента вала с увеличением диаметра насаженной на него шестерни при неизменных мощности и частоте вращения?

1. Увеличится 2. Уменьшится 3. Не изменится

16. Как, при прочих равных условиях, изменится величина крутящего момента вала с увеличением частоты вращения?

1. Увеличится 2. Уменьшится 3. Не изменится

17. Проставьте в нижеприведенную формулу расчета шлицевого соединения вместо знака вопроса недостающий параметр:

$$\sigma_{\tilde{m}} = \frac{2 \cdot \dot{O} \cdot 10^3}{d_{cp} \cdot z \cdot l_p \cdot ? \cdot \psi} \leq [\sigma]_{\tilde{m}} .$$

1. Ширина шлица **b** 2. Рабочая высота шлица **h_p**
3. Внутренний диаметр шлица **d**

18. Из какого материала изготавливаются вкладыши подшипников скольжения для установки на них тяжело нагруженных быстроходных валов?

1. Чугун 2. Бронза 3. Баббит

19. Сварные швы выполняют прерывистыми для снижения:

1. Неравномерности напряжений
2. Стоимости
3. Трудоемкости

20. Грузоподъемность роликовых подшипников, по сравнению с шариковыми, при прочих равных условиях:

1. Больше 2. Меньше 3. Одинакова

БИЛЕТ № 5

по дисциплине «Детали машин и основы конструирования»

1. Общий КПД многоступенчатого привода равен:

1. произведению КПД всех ступеней

2. сумме КПД всех ступеней
3. среднему значению КПД всех ступеней
4. отношению мощности на входе в привод к мощности на выходе из него
5. отношению вращающего момента на выходе из привода к вращающему моменту на входе в него

2. При известной мощности на выходе редуктора мощность на входе определяется как:

- | | |
|--|--|
| 1. $P_{\text{ВЫХ}} \cdot \eta_0$ | 3. $P_{\text{ВЫХ}} / \eta_0$ |
| 2. $P_{\text{ВЫХ}} / (U_0 \cdot \eta_0)$ | 4. $P_{\text{ВЫХ}} \cdot U_0 / \eta_0$ |

3. При мощности на валу $P = 2000$ Вт и угловой скорости $\omega = 100$ рад/с вращающий момент равен _____ .

4. На большую степень точности изготовления зубчатого колеса указывает цифра:

- | | | | |
|------|------|------|------|
| 1. 6 | 2. 7 | 3. 8 | 4. 9 |
|------|------|------|------|

5. Какой параметр зубчатого колеса стандартизован?

- | | |
|----------------------------|---------------|
| 110. Шаг p | 2. Модуль m |
| 3. Делительный диаметр d | 4. Ширина b |

6. Приведенный модуль упругости материалов зубчатых колес определяют по формуле:

- | | | |
|--|--|--|
| 1. $\frac{E_1 + E_2}{2 \cdot E_1 \cdot E_2}$ | 2. $\frac{E_1 \cdot E_2}{2 \cdot (E_1 + E_2)}$ | 3. $\frac{2 \cdot E_1 \cdot E_2}{E_1 + E_2}$ |
|--|--|--|

7. Усталостное разрушение поверхности зубьев происходит в результате циклического действия напряжений:

- | | | | |
|-----------|---------------|-----------|----------------|
| 1. Изгиба | 2. Контактных | 3. Смятия | 4. Скручивания |
|-----------|---------------|-----------|----------------|

8. Какими поверхностями клиновой ремень соприкасается со шкивом?

- | | | |
|---------------|-------------|---------------------|
| 1. Внутренней | 2. Боковыми | 3. Обими указанными |
|---------------|-------------|---------------------|

9. Какова размерность угла обхвата ремнем шкива в формуле Л.Эйлера

$$F_1 = F_2 \cdot e^{f\alpha} ?$$

1. Градусы

2. Радианы

3. Минуты

10. Чему равен теоретический угол обхвата ведущего шкива в открытой плоскоременной передаче при $u = 1$?

1. $\alpha_1 > 180^\circ$

2. $\alpha_1 = 180^\circ$

3. $\alpha_1 < 180^\circ$

11. Какая цифра в условном обозначении – номере подшипника качения 42316 обозначает серию этого подшипника?

1. 4-я

2. 2-я

3. 3-я

4. 1-я

5. 6-я

12. Наименьший износ подшипников скольжения происходит при режиме трения:

1. Граничном

2. Жидкостном

3. Полужидкостном

13. Какие подшипники скольжения можно устанавливать на валу между вращающимися деталями?

1. Неразъемные

2. Разъемные

3. Оба указанных

14. Соединение какой шпонкой гарантирует лучшую соосность колеса и вала?

1. Призматической

2. Клиновой врезной

3. Сегментной

4. Клиновой фрикционной

15. Как изменится удельное давление на поверхности шпонки, если окружное усилие F_t увеличится вдвое?

1. Уменьшится вдвое

2. Увеличится вдвое

3. Увеличится в четыре

раза

16. Касательное напряжение в угловом шве, нагруженном силой F (k - катет шва, L - длина шва) определяется как:

1. $F \cdot 0,7k \cdot l$

2. $\frac{F}{0,7 \cdot k \cdot l}$

3. $\frac{F \cdot 0,7k}{l}$

17. Напряжение изгиба в стыковом шве (w - момент сопротивления расчетного сечения шва) определяется как:

1. $\frac{M}{W_u}$ 2. $M \cdot W_u$ 3. $\frac{M}{2 \cdot W_u}$

18. Напряжения в стыковом шве, вызванные изгибающим моментом и растягивающей силой (w - момент сопротивления расчетного сечения, l - длина шва, δ - толщина соединяемых элементов), определяют как:

1. $\frac{M}{W_u} - F \cdot l \cdot \delta$ 2. $\frac{M}{W_u} + \frac{F}{l \cdot \delta}$ 3. $M \cdot W + F \cdot l \cdot \delta$

19. Основным расчетным критерием цепной передачи является:

1. Удельное давление в шарнирах цепи
2. Разрывное усилие
3. Нагрузка на валы и опоры
4. Усилие от провисания цепи

20. Как могут располагаться оси валов шкивов плоскоременной передачи?

1. Параллельно
2. Перекрещиваться
3. Пересекаться
4. Все три варианта

БИЛЕТ № 6

по дисциплине «Детали машин и основы конструирования»

1. Высота головки зуба некоррегированного зубчатого колеса равна:

1. $1,25 \cdot m$
2. m
3. $2,5 \cdot m$
4. $2 \cdot m$

2. Основным расчетным критерием цепной передачи является:

1. Удельное давление в шарнирах цепи
2. Разрывное усилие
3. Нагрузка на валы и опоры
4. Усилие от провисания цепи

3. Как могут располагаться оси валов шкивов плоскоременной передачи?

1. Параллельно
2. Перекрещиваться
3. Пересекаться
4. Все три варианта

4. По какому напряжению рассчитывают диаметр оси?

1. По нормальному
2. По касательному
3. По обоим указанным

5. По какой из нижеприведенных формул рассчитывают диаметр оси?

$$1. d = \sqrt[3]{\frac{T \cdot 10^3}{0,2 \cdot [\tau]_{kp}}} \quad 2. d = \sqrt[3]{\frac{M \cdot 10^3}{0,1 \cdot [\sigma]_u}} \quad 3. d = \sqrt{\frac{4 \cdot F}{\pi [\sigma]_p}}$$

6. Напряженные соединения создают шпонки:

1. призматические
2. клиновые
3. сегментные

7. Конические зубчатые колеса бывают с зубьями:

1. Прямыми
2. Косыми
3. Круговыми
4. Всеми указанными

8. У некоррегированных зубчатых колес принят угол зацепления:

1. $\alpha < 20^\circ$
2. $\alpha = 20^\circ$
3. $\alpha > 20^\circ$

9. Угол наклона зубьев в косозубых передачах находится в пределах:

1. $2...7^\circ$
2. $8...18^\circ$
3. $20...30^\circ$
4. $25...45^\circ$

10. Каким свойством должен обладать материал вкладышей подшипников скольжения?

1. Механическая прочность
2. Износостойкость
3. Теплостойкость
4. Всеми вышеназванными

11. Из какого материала изготавливаются вкладыши подшипников скольжения для установки на них тяжело нагруженных быстроходных валов?

1. Чугун
2. Бронза
3. Баббит

12. Сварные швы выполняют прерывистыми для снижения:

1. Неравномерности напряжений
2. Стоимости
3. Трудоемкости

13. В обозначение стандартной приводной роликовой цепи (например, ПР-19,05-31,8) входят:

1. Шаг
2. Площадь опорной поверхности шарнира

3. Величина разрушающей нагрузки
4. Длина цепи

14. Основными критериями работоспособности ременной передачи являются:

1. Тяговая способность
2. Долговечность ремня
3. Прочность ремня

15. Сегментные шпонки применяют:

1. Для передачи больших крутящих моментов
2. Для передачи небольших крутящих моментов
3. В тихоходных передачах
4. В подвижных соединениях

16. С каким уклоном выполняют клиновые шпонки?

1. 1:10; 2. 1:100; 3. 1:200; 4. 1:250.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если он выполняет правильно 80-100% тестовых заданий;
- оценка «не зачтено» выставляется, если процент правильно выполненных тестовых заданий ниже 80%.

МАТЕРИАЛЫ ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

Вопросы к экзамену

по дисциплине «Детали машин и основы конструирования»

1. Дайте определения понятиям «Деталь», «Узел», «Агрегат», «Машина». По каким признакам они классифицируются?

2. Назовите основные стадии проектирования механизмов и охарактеризуйте содержание каждого из них.

3. Какие требования предъявляются к деталям машин и выбору машиностроительных материалов?

4. Назовите основные критерии работоспособности деталей машин, дайте определение каждого из них. Какие факторы влияют на них? Какие виды расчетов производят для обеспечения каждого из критериев?

5. Для чего предназначен корпус передачи? Каким требованиям он должен удовлетворять? Из каких основных элементов он состоит?

6. Назовите основные достоинства Систем Автоматизированного Проектирования (САПР). Что включает в себя САПР как организационно-техническая система?

7. По каким признакам классифицируют грузоподъемные машины? Краны каких типов используют в сельскохозяйственном производстве, на каких объектах и для каких работ их применяют?

8. Какие задачи выполняют системы автоматизированного проектирования (САПР), и что они включают в себя?

9. Перечислите возможности проектирования отдельных деталей и сборочных единиц в системе КОМПАС.

10. Назовите основные возможности выполнения и редактирования чертежей в системе КОМПАС-ГРАФИК.

11. Приведите вывод зависимости

$$a = K_a \cdot (U \pm 1) \cdot \sqrt[3]{\frac{T_2 \cdot K_{H\beta}}{U^2 \cdot \psi_{ab} \cdot [\sigma]_H^2}}$$

для **проектного** расчета зубьев цилиндрических прямозубых колёс на контактную прочность.

12. Как называется параметр Y_F , используемый при расчётах зубьев зубчатых передач на изгибную прочность? Как определить этот параметр для

цилиндрической прямозубой **шестерни**, если известны Z_2 , d_1 , d_2 ? Чем отличается определение Y_F при расчёте на изгиб зубьев косозубого цилиндрического колеса от определения этого параметра при расчете прямозубого колеса?

13. Расскажите о конструктивных особенностях, достоинствах и недостатках, области применения зубчатых передач с перекрещивающимися осями - гипоидных передач. Какие материалы выбирают для их изготовления?

14. Расскажите о конструктивных особенностях зубчатой передачи с зацеплением М.Л. Новикова, ее достоинствах и недостатках, и приведите зависимости для определения ее основных геометрических параметров.

15. Что такое "**Редуктор**"? Изобразите известные Вам схемы наиболее широко применяемых зубчатых редукторов, и дайте по ним пояснения. Что собой представляют корпуса редукторов (опишите их конструкции)? Какие материалы идут на изготовление корпусов редукторов?

16. Что, в приложении к червячной передаче, определяется по формуле

$$? = \frac{4,5 \cdot n_1}{10^4} \cdot \sqrt{T_2}$$

С какой целью и как используется эта величина при расчете червячных передач?

Какими свойствами должны обладать материалы червячной пары? Какие материалы идут на изготовление деталей червячного зацепления?

17. Назовите основные причины выхода из строя червячных передач. Осуществите, из исходной Формулы Герца-Беляева, расчёт червячного зацепления на контактную прочность.

18. Приведите зависимости для проведения теплового расчёта червячной передачи, если все её конструктивные и энергетические параметры известны. Назовите величины, входящие в эти зависимости. Какие конструктивные решения можно применять, если расчёт показывает, что тепловой баланс передачи не обеспечивается?

19. Что собой представляют фрикционные передачи, на чем основана их работа? Приведите их классификацию. Изобразите схемы регулируемой фрикционной передачи типа «Ролик-диск» и фрикционного вариатора с раздвижными конусами. Какие факторы влияют на качество работы фрикционных передач?

20. Что собой представляет и для чего применяется ремённая передача, каковы ее достоинства и недостатки? Какие Вы знаете виды, типы, сечения ремней,

способы соединения концов ремней конечной длины? Расскажите об особенностях их конструкции и материалах, идущих на их изготовление.

21. Расскажите об усилиях в ветвях работающей ременной передачи. Приведите формулу Л. Эйлера, покажите на схеме ремённой передачи углы покоя и скольжения ремня.

22. Приведите формулы напряжений, возникающих в ремне при работе ременной передачи, и назовите входящие в них параметры. Постройте диаграмму напряжений.

23. Что такое коэффициент тяги ϕ ременной передачи? Приведите формулу этого коэффициента, изобразите график его изменения и поясните, с приведением необходимых формул, как используется коэффициент тяги при расчете ременных передач.

24. Изложите, с приведением формул, порядок проектного расчёта плоскоремной передачи (*порядок определения её геометрических параметров*). Назовите входящие в эту формулу параметры и приведите зависимости для определения тех из них, которые находятся расчётом.

25. Расскажите об особенностях конструкции зубчато-ременных передач, материалах зубчатых ремней и шкивов, и приведите зависимости для определения параметров этих передач.

26. Что собой представляет цепная передача, каковы её достоинства и недостатки? Назовите основные типы приводных цепей и опишите их конструктивные особенности. Расшифруйте марку наиболее широко применяемой в сельскохозяйственном производстве цепи (*задаётся преподавателем; почему данная цепь применяется наиболее часто*), и изобразите шарнирный элемент этой цепи. Расскажите о способах смазки цепей.

27. Расскажите о причинах выхода цепных передач из строя материалах, идущих на изготовление цепей и звёздочек.

28. Какой геометрический параметр цепной передачи являете основным, и почему? Напишите формулу этого параметра и назовите, с необходимыми пояснениями, входящие в эту формулу величины.

29. Приведите формулы для нахождения конструктивно-геометрических параметров цепной передачи: Z_1 , Z_2 , d_1 , a , $Z_{зв}$, p .

30. Назовите параметры, по которым производится проверка работоспособности **спроектированной** цепной передачи. Приведите формулы для определения этих параметров, с расшифровкой входящих в них величин.

31. Изложите, с приведением формул, методику **предварительного** расчёта валов (*определение диаметров участков вала и его продольных размеров*).

32. Для приведённой в экзаменационном билете расчётной схемы вала проставьте, векторами, реакции опор от каждой внешней силы. Предполагая, что

33. С какой целью проводится расчет валов на изгибную жесткость? Какими параметрами оценивается изгибная жесткость валов? Какие приемы используются в общем случае для определения перемещений валов при изгибе?

34. Какой параметр характеризует крутильную жесткость вала? Приведите формулу для определения этого параметра и назовите входящие в нее величины.

35. Изобразите напряжённое шпоночное соединение и соединение сегментной шпонкой. Расскажите о достоинствах, недостатках этого соединения, и изложите, с приведением формул, методику подбора и расчёта этой шпонки.

36. Назовите известные вам виды шлицевых соединений, различаемые по характеру соединений и по профилю шлицев. Какой из этих соединений применяется наиболее широко, и почему? На какой вид деформации рассчитываются эти соединения? Проставьте в нижеприводимую формулу условия прочности шлицевого соединения недостающие параметры и назовите входящие в неё величины, приведя, в необходимых случаях, зависимости для их определения.

$$\sigma = \frac{2 \cdot T}{d_{cp} \cdot Z \cdot l_p} \leq \sigma_{\text{доп}}$$

37. Осуществите расчёт тела червяка **на прочность и жёсткость**.

38. Изобразите, в диаметральном сечении, радиальный сферический подшипник. Почему он так называется? Каковы его конструктивные особенности, и в чём его главное достоинство? Изложите методику подбора этого подшипника и расчёта его на долговечность по динамической грузоподъёмности при **комбинированной** нагрузке.

39. Изложите, с приведением формул, порядок определения срок службы L_h , в часах шарикового радиального однорядного подшипника, если для него известны: радиальная нагрузка, осевая нагрузка, коэффициенты радиальной и осевых нагрузок, динамическая и статическая грузоподъёмности, рабочая температура, частота вращения вращающегося кольца, характер нагружения.

40. Обоснуйте, с конструкторских и технологических позиций, выбор типа подшипника для **быстроходного** вала цилиндрической **косозубой** передачи. Изобразите, в диаметральном сечении, подшипник качения, предназначенный для

компенсации возможных несоосностей в опорах вала. Расшифруйте условное обозначение-номер подшипника (**по заданию преподавателя**).

41. Изложите, с приведением формул и соответствующими пояснениями, методику расчёта на долговечность по динамической грузоподъёмности подшипника шарикового радиального однорядного при действии на него одновременно и радиальной, и осевой нагрузок.

42. Перечислите применяющиеся в редукторах и коробках скоростей виды уплотнений подшипниковых узлов, и опишите их конструктивные особенности.

43. Какие Вы знаете режимы трения в подшипниках скольжения, в чем их физическая сущность? Опишите конструкции радиальных подшипников скольжения. Расскажите о материалах для подшипников этого типа. Изложите методику условного расчёта подшипников скольжения.

44. Какие свойства должна иметь смазка подшипников скольжения? Перечислите виды смазки узлов с подшипниками этого типа.

45. Каковы цели применения муфт в конструкциях приводов машин и механизмов? Приведите классификацию механических муфт по принципу их действия. По каким основным параметрам осуществляется подбор конкретной муфты?

46. Как осуществляется подбор муфт для соединения валов? К какой группе муфт относятся муфты **фланцевые**, каковы их достоинства и недостатки? В чём конструктивное отличие каждого из двух основных исполнений этой муфты? Произведите **проверочный** расчёт этих муфт.

47. Выберите, среди имеющихся образцов, муфту **зубчатую**. Расскажите, к группе каких муфт она относится, каковы её конструктивные особенности, достоинства и недостатки. По какому условию проверяется правильность выбора конкретной муфты?

48. Выберите, из имеющихся образцов, муфту **цепную**. Расскажите, к группе каких муфт она относится, каковы её конструктивные особенности, достоинства, недостатки, область применения.

49. Как устроены и работают **простая дисковая фрикционная** муфта с одной парой поверхностей трения и предохранительная муфта со срезным штифтом? Опишите, с приведением схемы, конструкцию фрикционной многодисковой муфты. Приведите формулы для определения момента трения в них. Что ограничивает величину осевой силы F_a , прикладываемой к подвижной полумуфте фрикционной муфты?

50. Как устроена и работает предохранительная муфта со срезным штифтом? Приведите формулы для ее расчета.

51. Изобразите схему фрикционной роликовой муфты свободного хода. Приведите зависимость для определения расчетного крутящего момента, передаваемого этой муфтой, и формулу расчета роликов на контактную прочность.

52. Приведите классификацию резьбовых соединений и резьб. Как распределяется нагрузка по виткам резьбы гайки? Какие Вы знаете конструктивные решения для выравнивания нагрузки между витками резьбы? Чем **метрическая** резьба отличается от **дюймовой**?

53. Что такое **ненапряжённое** резьбовое соединение? Приведите примеры таких соединений и произведите их расчёт.

54. Дайте определение понятия "**Напряженное резьбовое соединение**", и произведите расчёт такого соединения **при отсутствии внешних сил**.

55. Какие виды деформаций испытывает стержень болта, гайка которого затянута? Выполните **проектный** расчёт такого болта.

56. Произведите **вывод формулы** коэффициента полезного действия пары болт-гайка. Приведите, с соответствующими пояснениями, формулы условия самоторможения резьбы.

57. Изобразите **эксцентрически нагруженное** резьбовое соединение и произведите его расчёт.

58. Изложите, с приведением основных расчётных зависимостей, методику расчёта болта, нагруженного силой предварительной затяжки и последующей внешней отрывающей силой.

59. Осуществите, с приведением соответствующей схемы, расчет группового резьбового соединения, сдвигающего детали в плоскости стыка.

60. Что собой представляют клеммовые (*фрикционно-винтовые*) соединения, в каких случаях они находят применение, каковы их конструктивные разновидности? Произведите расчёт клеммового соединения с посадочным зазором, близким к нулю.

Вопросы к защите курсового проекта

по дисциплине «Детали машин и основы конструирования»

1. Для чего служат механические передачи?
2. Каково назначение шпоночных соединений в редукторе?
3. Чем определяются размеры шпонок?
4. Почему в цилиндрических зубчатых передачах шестерня шире колеса?
5. На что влияет угол наклона зубьев в косозубой зубчатой передаче?
6. Перечислите силы в зацеплении зубчатых и червячных передач.
7. Какие силы вызывают изгиб (кручение, растяжение) вала в редукторе?
8. Нужно ли регулировать зубчатое зацепление редуктора? Если нужно, то, как регулировать?
9. Поясните выбор типа подшипников в редукторе.
10. Чем регулируют температурный зазор в подшипниковых узлах редуктора?
11. Как предохраняют подшипники от загрязнений?
12. Для чего устанавливают маслоудерживающие кольца?
13. Как смазываются детали передач и подшипники в редукторах?
14. Как заливается масло в картер редуктора?
15. Опишите способы контроля уровня масла в редукторе.
16. Как сливают отработанное масло?
17. Какие меры предотвращают возможность утечки масла?
18. Как определяется объем масла рекомендуемого заливать в редуктор?
19. Для чего требуется обкатка привода?
20. Для чего служат отжимные болты?
21. Какие меры принимают для предотвращения развинчивания резьбовых соединений?
22. Объясните назначение штифтов?
23. Для чего служат ребра на корпусе редуктора?
24. Охарактеризуйте посадки деталей и узлов редуктора.
25. Как фиксируются колеса и подшипники на валу в осевом и окружном направлении?
26. Каков порядок сборки редуктора?
27. Расскажите о назначении деталей и узлов, входящих в редуктор.
28. Приведите пример обозначения редуктора.
29. Для чего предназначена отдушина?
30. Как крепится редуктор к раме или станине?

31. Перечислите детали привода, для которых в данном курсовом проекте проводилось проектирование.
32. Перечислите детали привода, для которых в данном курсовом проекте проводилось конструирование.
33. Назовите стандартные детали и узлы редуктора.
34. Что входит в конструкторскую документацию?
35. Каков порядок заполнения спецификации?
36. Как подбирается электродвигатель?
37. Как производится разбивка передаточного отношения привода по его ступеням?
38. Что такое передаточное отношение (передаточное число)?
39. Какие материалы рекомендуются для изготовления деталей зубчатых и червячных передач?
40. Из каких материалов изготавливают червячные пары?
41. От чего зависит выбор материала червячные пары?
42. Назовите критерии работоспособности зубчатых и червячных передач
43. Перечислите основные достоинства и недостатки передач (зубчатых, червячных, ременных, цепных).
44. В чем состоит особенность расчета червячных передач?
45. Как можно уменьшить перегрузку передачи по контактным напряжениям?
46. Как определяют опасное сечение вала?
47. По каким условиям проверяется работоспособность шпоночного соединения?
48. Как подбираются (рассчитываются) подшипники качения?
49. Как оценивается долговечность ремня?
50. Какие факторы влияют на усталостную прочность вала?

Критерии оценки:

- оценка **«отлично»** выставляется студенту, если курсовой проект соответствует всем предъявляемым требованиям, содержит все необходимые расчеты, пояснения, чертежи. Расчетно-пояснительная записка и графическая часть оформлены качественно без помарок. При защите проекта студент должен свободно владеть материалом и отвечать на поставленные вопросы.

- оценка **«хорошо»** выставляется студенту, если в курсовом проекте есть незначительные ошибки, помарки, замечания. При защите студент отвечает не на все поставленные вопросы.

- оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, если допущены ошибки в расчетах, графической части, студент слабо владеет материалом и с трудом отвечает на поставленные вопросы.