Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Емец Валерий Сергеевич
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 28.08.2026 17:18:02
Уникальный программный ключ:
f2b8a1573c931f1098cfe699d1de0d94fcf35a7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» (МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)
Рязанский институт (филиал)
Московского политехнического университета

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

сформированности компетенции ОПК-9 «Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения»

Разработан в соответствии с ФГОС **15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств** направленность (профиль) подготовки **Металлорежущие станки и инструменты** квалификация: **бакалавр**

Рязань 2026

Вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-9

«Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения»

Компетенция формируется дисциплинами:

Наименование дисциплины	Семестр
Теоретическая механика	2, 3
Теория механизмов и машин	4
Детали машин	4
Основы конструирования	4
Проектирование и производство заготовок	5
Производственная практика (эксплуатационная)	6
Электротехника и электроника	7
Производственная практика (преддипломная)	8

Вопросы и задания по дисциплине «Теоретическая механика»

1. Какое условие является необходимым и достаточным для равновесия произвольной плоской системы сил?

А) Равенство нулю суммы всех сил

Б) Равенство нулю суммы моментов всех сил относительно любой точки

В) Одновременное равенство нулю суммы проекций сил на две оси и суммы моментов относительно любой точки

Г) Равенство нулю суммы проекций сил на одну ось

2. Какой вектор называется главным вектором системы сил?

А) Сумма моментов всех сил относительно точки

Б) Геометрическая сумма всех сил системы

В) Равнодействующая всех сил, приложенная в центре тяжести

Г) Вектор, равный нулю при равновесии

3. Как определяется мгновенный центр скоростей при плоском движении твердого тела?

А) Точка, скорость которой максимальна

Б) Точка, ускорение которой равно нулю

В) Точка, скорость которой в данный момент равна нулю

Г) Точка, вокруг которой тело вращается с постоянной угловой скоростью

4. Чему равна работа силы тяжести при перемещении тела по замкнутой траектории?

А) Положительной величине

Б) Отрицательной величине

В) Нулю

Г) Зависит от длины траектории

5. Что называется моментом инерции твердого тела относительно оси?

А) Произведение массы тела на квадрат расстояния до оси

Б) Сумма произведений масс точек тела на квадраты их расстояний до оси

В) Отношение массы тела к его объему

Г) Мера инертности тела при поступательном движении

6. Выберите два верных утверждения.

Какие из перечисленных связей являются идеальными (без учета трения)?

А) Гладкая поверхность

Б) Подшипник с моментом трения

В) Шероховатая поверхность с трением скольжения

Г) Нерастяжимая невесомая нить

7. Какие параметры полностью определяют вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси?

А) Угол поворота

Б) Угловая скорость

В) Линейная скорость точки

Г) Ускорение центра масс

8. В каких случаях работа силы трения скольжения равна нулю?

А) Если точка приложения силы неподвижна

Б) Если направление силы перпендикулярно перемещению

В) Если движение равномерное

Г) Если тело движется по замкнутой траектории

9. Какие уравнения равновесия используются для произвольной пространственной системы сил?

А) Сумма проекций сил на три взаимно перпендикулярные оси равна нулю

Б) Сумма моментов сил относительно трёх взаимно перпендикулярных осей равна нулю

В) Только сумма проекций сил на две оси

Г) Только сумма моментов относительно одной оси

10. Какие силы называются консервативными?

А) Сила тяжести

Б) Сила трения скольжения

В) Сила упругости

Г) Сила сопротивления воздуха

11. Установите правильную последовательность действий при определении реакций опор балки:

А) Составление уравнений равновесия

Б) Замена связей реакциями

В) Выбор системы координат

Г) Проверка полученных результатов

12. Установите соответствие между типом связи и направлением реакции:

А)	Реакция проходит через ось шарнира, направление неизвестно	1	Гладкая поверхность
Б)	Реакция перпендикулярна поверхности	2	Нерастяжимая нить
В)	Реакция и момент заделки	3	Цилиндрический шарнир
Г)	Реакция направлена вдоль нити	4	Жесткая заделка

13. Установите правильную последовательность кинематического анализа плоского механизма методом планов скоростей:

А) Выбор полюса и построение векторов скоростей точек

Б) Определение скорости точки по известной скорости полюса

В) Нахождение мгновенного центра скоростей

Г) Определение угловой скорости звена

14. Установите правильную последовательность применения принципа возможных перемещений:

А) Задание системе возможных перемещений

Б) Составление уравнения работ

В) Выбор обобщенных координат

Г) Приравнивание суммы работ к нулю

15. Установите соответствие между механической величиной и её единицей измерения в СИ

А)	Ньютон (Н)	1	Сила
Б)	Ньютон-метр (Н·м)	2	Момент силы
В)	Ватт (Вт)	3	Работа
Г)	Джоуль (Дж)	4	Мощность

16. Как называется точка приложения равнодействующей сил тяжести, действующих на все частицы тела?

17. Как называется движение твердого тела, при котором все его точки описывают окружности с центрами на одной неподвижной оси?

18. Как называется величина, равная произведению силы на кратчайшее расстояние от линии действия силы до точки?

19. Как называется теорема, устанавливающая, что изменение кинетической энергии механической системы равно сумме работ внешних и внутренних сил?

20. Как называется раздел теоретической механики, изучающий движение тел без учёта действующих на них сил?

21. Опишите порядок составления расчетной схемы для определения реакций опор двухопорной балки, нагруженной сосредоточенной силой и распределенной нагрузкой. Какие уравнения следует составить?

22. Что такое мгновенный центр скоростей и как он используется для определения скоростей точек плоской фигуры? Приведите пример для шатуна кривошипно-шатунного механизма.

23. Сформулируйте теорему об изменении кинетического момента механической системы. Как она применяется при анализе вращательного движения твердого тела вокруг неподвижной оси?

24. Что такое принцип Даламбера? Как он используется для решения задач динамики механической системы? Приведите пример составления уравнения кинетостатики для вращающегося вала.

25. Опишите алгоритм применения теоремы об изменении кинетической энергии для определения скорости груза, опускающегося на тросе через блок. Какие допущения принимаются и как учитывается момент инерции блока?

Ключ к тестовым вопросам и заданиям

№ вопроса	Ответ
1.	В
2.	Б
3.	В
4.	В
5.	Б
6.	А, Г
7.	А, Б
8.	А, Б
9.	А, Б
10.	А, В
11.	1Б,2В,3А,4Г
12.	1Б,2Г,3А,4В
13.	1В,2Б,3А,4Г
14.	1В,2А,3Б,4Г
15.	1А,2Б,3Г,4В
16.	Центр тяжести
17.	Вращательное движение

18.	Момент силы
19.	Теорема об изменении кинетической энергии (теорема о кинетической энергии)
20.	Кинематика
21.	Для определения реакций опор балки необходимо: 1) изобразить балку, приложить активные нагрузки (сосредоточенные силы, распределенную нагрузку); 2) освободить от связей и заменить их реакциями (для шарнирно-неподвижной опоры — две составляющие, для шарнирно-подвижной — одна); 3) выбрать систему координат; 4) составить уравнения равновесия: сумма проекций сил на ось X равна нулю, сумма проекций сил на ось Y равна нулю, сумма моментов относительно любой точки равна нулю; 5) решить систему и проверить решение.
22.	Мгновенный центр скоростей (МЦС) — точка плоской фигуры, скорость которой в данный момент равна нулю. Скорость любой точки фигуры направлена перпендикулярно отрезку, соединяющему эту точку с МЦС, и равна произведению угловой скорости на расстояние до МЦС. Для шатуна кривошипно-шатунного механизма МЦС находится на пересечении перпендикуляров к скоростям двух его точек (обычно точек соединения с кривошипом и ползуном), что позволяет определить угловую скорость шатуна и скорость любой его точки.
23.	Теорема об изменении кинетического момента: производная по времени от кинетического момента системы относительно неподвижной оси равна сумме моментов внешних сил относительно этой оси. Для вращательного движения твердого тела вокруг неподвижной оси кинетический момент равен произведению момента инерции на угловую скорость. Тогда дифференциальное уравнение вращательного движения имеет вид: произведение момента инерции на угловое ускорение равно сумме моментов внешних сил. Это позволяет находить угловое ускорение, реакции опор и анализировать динамику вращения.
24.	Принцип Даламбера: если к активным силам, реакциям связей и силам инерции точек системы присоединить силы инерции, то система сил будет находиться в равновесии. Это позволяет формально свести задачу динамики к задаче статики. Для вращающегося вала к действующим силам добавляют главный вектор сил инерции (равный произведению массы на ускорение центра масс с обратным знаком) и главный момент сил инерции (равный произведению момента инерции на угловое ускорение с обратным знаком). Составляются уравнения кинетостатики: суммы проекций сил и моментов равны нулю.
25.	Алгоритм: 1) выбрать систему, состоящую из груза и блока; 2) определить силы, совершающие работу (сила тяжести груза); 3) записать теорему об изменении кинетической энергии: изменение кинетической энергии равно сумме работ внешних сил; 4) выразить кинетическую энергию системы как сумму кинетической энергии поступательно движущегося груза и вращающегося блока ($0.5 \cdot m \cdot v^2 + 0.5 \cdot J \cdot \omega^2$), где J — момент инерции блока, $\omega = v/R$; 5) приравнять изменение кинетической энергии работе силы тяжести ($m \cdot g \cdot h$); 6) решить уравнение относительно скорости груза. Допущения: нить нерастяжима и невесома, трение в подшипниках отсутствует.

Вопросы и задания по дисциплине «Теория механизмов и машин»

1. Как называется звено механизма, совершающее полный оборот вокруг неподвижной оси?

А) Шатун

Б) Кривошип

В) Ползун

Г) Коромысло

2. Что понимают под степенью подвижности механизма?

А) Количество звеньев в механизме

Б) Число независимых обобщенных координат, определяющих положение всех звеньев

В) Сумму всех кинематических пар

Г) Максимальную скорость выходного звена

3. Какая кинематическая пара относится к высшим?

А) Вращательная

Б) Поступательная

В) Цилиндрическая

Г) Зубчатое зацепление

4. Какой механизм преобразует вращательное движение в поступательное?

А) Зубчатая передача

Б) Кривошипно-ползунный

В) Кулачковый с качающимся толкателем

Г) Планетарный

5. Что называется группой Ассура?

А) Кинематическая цепь с нулевой степенью подвижности, присоединяемая к механизму

Б) Звено, совершающее сложное движение

В) Совокупность ведущего звена и стойки

Г) Часть механизма, передающая вращение

6. Какие из перечисленных механизмов относятся к шарнирно-рычажным?

А) Шарнирный четырехзвенник

Б) Кривошипно-ползунный

В) Цилиндрическая зубчатая передача

Г) Червячная передача

7. Какие методы применяются для кинематического анализа механизмов?

А) Графический (планы скоростей и ускорений)

Б) Аналитический

В) Термодинамический

Г) Гидравлический

8. Какие задачи решаются в динамическом анализе механизмов?

А) Определение сил инерции звеньев

Б) Определение размеров звеньев

В) Уравновешивание механизмов

Г) Выбор материала деталей

9. Какие из перечисленных передач являются зубчатыми?

А) Цилиндрическая

Б) Фрикционная

В) Винтовые

Г) Планетарная

10. Какие факторы влияют на коэффициент полезного действия механизма?

А) Потери на трение в кинематических парах

Б) Конструкция механизма

В) Окраска звеньев

Г) Температура окружающей среды

11. Установите правильную последовательность кинематического анализа механизма:

А) Определение положений звеньев

Б) Построение планов скоростей

В) Структурный анализ

Г) Построение планов ускорений

12. Установите соответствие между типом механизма и примером его применения:

А)	Редуктор	1	Кулачковый
Б)	Ножницы	2	Зубчатый
В)	Домкрат	3	Рычажный
Г)	Распределительный вал двигателя	4	Винтовой

13. Установите правильную последовательность синтеза механизма:

А) Выбор структурной схемы

Б) Постановка задачи

В) Проверка выполнения условий

Г) Определение размеров звеньев

14. Установите правильную последовательность уравновешивания механизма:

А) Установка противовесов

Б) Определение сил инерции

В) Проверка остаточной неуравновешенности

Г) Выбор метода уравновешивания

15. Установите соответствие между видом передачи и её характеристикой:

А)	Большое передаточное отношение в одной ступени	1	Червячная
Б)	Плавность работы и возможность передачи на большие расстояния	2	Ременная
В)	Точное передаточное отношение и компактность	3	Зубчатая
Г)	Передача на значительные расстояния без проскальзывания	4	Цепная

16. Как называется механизм, в котором все кинематические пары являются низшими?

17. Как называется зубчатое колесо с подвижной осью в планетарной передаче?

18. Как называется отношение угловой скорости ведущего звена к угловой скорости ведомого звена?

19. Как называется рабочая поверхность кулачка, контактирующая с толкателем?

20. Как называется явление неравномерного вращения ведомого звена при равномерном вращении ведущего?

21. Опишите методику структурного анализа механизма по Ассуру. Какие этапы включает анализ и как определяется класс механизма?

22. Что такое кулачковый механизм? Перечислите основные этапы проектирования кулачкового механизма с поступательно движущимся толкателем.

23. Сравните эвольвентное и циклоидальное зубчатые зацепления. Укажите их преимущества, недостатки и области применения.

24. Что такое уравновешивание механизмов? Какие виды неуравновешенности различают и какими способами они устраняются?

25. Опишите методику определения передаточного отношения планетарной передачи методом Виллиса. Приведите формулу и поясните порядок её применения.

Ключ к тестовым вопросам и заданиям

№ вопроса	Ответ
1.	Б

2.	Б
3.	Г
4.	Б
5.	А
6.	А, Б
7.	А, Б
8.	А, В
9.	А, Г
10.	А, Б
11.	1В,2А,3Б,4Г
12.	1Г,2А,3Б,4В
13.	1Б,2А,3Г,4В
14.	1Б,2Г,3А,4В
15.	1А,2Б,3В,4Г
16.	Рычажный механизм
17.	Сателлит
18.	Передаточное отношение
19.	Профиль кулачка
20.	Неравномерность хода (цикловая неравномерность)
21.	Структурный анализ по Ассуру включает: 1) определение числа звеньев и кинематических пар, расчёт степени подвижности; 2) выделение начального механизма (ведущее звено со стойкой); 3) выделение групп Ассура (кинематических цепей с нулевой подвижностью); 4) определение класса и порядка групп; 5) присвоение классу механизма наивысшего класса входящей группы. Такой анализ позволяет понять структуру механизма и построить рациональную схему его исследования.
22.	Кулачковый механизм — механизм, в котором движение ведомому звену (толкателю) передаётся от кулачка, имеющего криволинейный профиль. Этапы проектирования: 1) формулировка задачи (закон движения толкателя, тип механизма); 2) построение диаграммы перемещений толкателя; 3) определение основных размеров (радиус основной окружности, эксцентриситет); 4) построение профиля кулачка; 5) проверка на заострение и самопересечение, корректировка.
23.	Эвольвентное зацепление: профиль зуба очерчен эвольвентой окружности. Преимущества: простота изготовления, нечувствительность к межосевому расстоянию, высокий КПД. Недостатки: ограниченная контактная прочность при малом числе зубьев, подрезание. Циклоидальное зацепление: профиль — циклоида. Преимущества: меньшие контактные напряжения, возможность малого числа зубьев без подрезания. Недостатки: сложность изготовления, чувствительность к точности межосевого расстояния. Эвольвентное зацепление применяется в большинстве современных передач, циклоидальное — в часовых механизмах и специальных редукторах.
24.	Уравновешивание механизмов — комплекс мероприятий по снижению динамических нагрузок от сил инерции звеньев. Различают статическую и динамическую неуравновешенность. Статическая неуравновешенность возникает, когда центр масс звена не находится на оси вращения; устраняется установкой противовесов. Динамическая неуравновешенность возникает при наличии неуравновешенных моментов сил инерции; устраняется установкой двух противовесов в разных плоскостях. Полное уравновешивание достигается для вращающихся звеньев, для поступательно движущихся — применяют частичное уравновешивание.

25.	Метод Виллиса (метод обращённого движения) используется для определения передаточного отношения планетарной передачи. Суть: всей передаче мысленно сообщается дополнительное вращение с угловой скоростью водила в обратном направлении. Тогда водило становится неподвижным, и передача превращается в обычный многоступенчатый механизм с неподвижными осями. Передаточное отношение от солнечного колеса к коронному при неподвижном водиле рассчитывается как произведение передаточных отношений ступеней. Затем из формулы Виллиса, связывающей угловые скорости солнечного колеса, коронного колеса и водила, выражают искомое передаточное отношение.

Вопросы и задания по дисциплине «Детали машин»

1. Какой критерий является основным при расчете шпоночного соединения на статическую прочность?

А) Прочность шпонки на срез

Б) Прочность на смятие рабочих граней шпонки и вала

В) Прочность шпонки на изгиб

Г) Усталостная прочность вала в зоне шпоночной канавки

2. Каково основное назначение фланцевого соединения валов?

А) Передача крутящего момента между валами с возможностью компенсации значительных радиальных смещений

Б) Передача крутящего момента между соосными валами с возможностью их быстрой сборки и разборки

В) Защита вала от нежелательных осевых перемещений

Г) Снижение концентрации напряжений в зоне стыка деталей

3. Какой тип подшипника качения целесообразно применить в опоре, воспринимающей только радиальную нагрузку при высокой частоте вращения?

А) Шариковый радиальный однорядный

Б) Роликовый радиальный с короткими цилиндрическими роликами

В) Шариковый радиально-упорный

Г) Роликовый конический

4. Что является основным критерием работоспособности цепи в открытой цепной передаче?

А) Усталостное разрушение пластин цепи

Б) Износ шарниров цепи

В) Разрушение роликов

Г) Усталостное выкрашивание зубьев звездочки

5. Для чего зубьям косозубых цилиндрических колес иногда придают симметричную бочкообразную форму поверхности?

А) Для существенного снижения шума при работе передачи

Б) Для компенсации перекосов вала и выравнивания распределения нагрузки по длине зуба

В) Для увеличения твердости поверхностного слоя зубьев

Г) Для упрощения технологии изготовления колеса

6. Какие факторы преимущественно влияют на выбор посадки внутреннего кольца подшипника качения на вал?

А) Характер нагрузки (местная, циркуляционная, колебательная)

Б) Цвет защитного покрытия вала

В) Условия монтажа и демонтажа узла

Г) Относительная влажность окружающей среды

7. Какие из перечисленных соединений являются неразъемными?

А) Шлицевое соединение

Б) Сварное соединение

В) Заклепочное соединение

Г) Шпоночное соединение

8. Какие критерии работоспособности обязательно проверяются при проектном расчете закрытой цилиндрической зубчатой передачи?

А) Контактная выносливость активных поверхностей зубьев

Б) Износостойкость открытых поверхностей зубьев

В) Изгибная выносливость зубьев

Г) Теплостойкость смазочного материала

9. В чем заключаются преимущества клиноременной передачи по сравнению с плоскоременной?

А) Большая тяговая способность при равных габаритах

Б) Возможность эффективной передачи движения на очень большие межосевые расстояния

В) Меньшее давление на валы при одинаковой передаваемой мощности

Г) Возможность работы без натяжных устройств

10. Какие способы осевой фиксации деталей на валу являются наиболее распространенными в общем машиностроении?

А) Использование распорных втулок

Б) Применение стопорных колец

В) Использование круглых шлицевых гаек

Г) Применение клеевых составов

11. Установите правильную последовательность этапов проектного расчета цилиндрической зубчатой передачи:

А) Проверочный расчет на изгибную выносливость зубьев

Б) Определение межосевого расстояния из условия контактной выносливости

В) Выбор материалов и определение допускаемых напряжений

Г) Расчет основных геометрических параметров передачи (модуль, число зубьев, ширина венца)

12. Установите соответствие между типом механического соединения и его наиболее характерным видом разрушения при предельной нагрузке:

А)	Шпоночное соединение	1	Срез соединительного элемента по его поперечному сечению
Б)	Заклепочное соединение	2	Смятие боковых рабочих поверхностей
В)	Сварное соединение	3	Разрушение по границе сплавления сварного шва
Г)	Резьбовое соединение	4	Срыв (срез) витков крепежа

13. Установите правильную технологическую последовательность сборки узла вала с радиальным шарикоподшипником (при посадке внутреннего кольца с натягом):

А) Установка вала с подшипником в корпус редуктора

Б) Нагрев внутреннего кольца подшипника в масляной ванне

В) Фиксация наружного кольца в корпусе и регулировка зазоров

Г) Посадка нагретого подшипника на шейку вала до упора

14. Установите правильную последовательность конструирования ступенчатого вала:

А) Выполнение проверочного расчета на усталостную прочность (определение запаса сопротивления усталости)

Б) Предварительный расчет минимального диаметра вала на кручение

В) Разработка рабочей конструкторской документации с указанием посадок и шероховатостей

Г) Конструирование ступеней вала для монтажа деталей и подбора стандартных подшипников

15. Установите соответствие между типом механической передачи и ее характерной особенностью:

А)	Червячная передача	1	Наличие эффекта многоугольности, вызывающего динамические нагрузки
Б)	Планетарная передача	2	Возможность предохранения от перегрузок за счет проскальзывания
В)	Цепная передача	3	Высокое передаточное число в одной ступени при компактных размерах, но низкий КПД
Г)	Ременная передача	4	Соосность входного и выходного валов при высокой нагрузочной способности

16. Назовите основной критерий работоспособности открытых зубчатых передач.

17. Что понимается под термином «шаг резьбы» в метрической резьбе?

18. Какую функцию выполняют пружинные шайбы (шайбы Гровера) в резьбовых соединениях?

19. Назовите основное преимущество шлицевого соединения перед шпоночным при передаче больших крутящих моментов.

20. Для чего в быстроходных зубчатых передачах зубьям малого колеса иногда придают бочкообразную форму (выполняют бочкообразную модификацию)?

21. Опишите алгоритм выбора типа и размера подшипника качения для опоры тихоходного вала редуктора, воспринимающей значительные радиальные и умеренные осевые нагрузки.

22. Обоснуйте выбор материала и вида термообработки для зубчатого колеса, работающего в условиях тяжелонагруженной закрытой зубчатой передачи общего машиностроения.

23. Поясните, почему при расчете болтового соединения, работающего на сдвиг, основное внимание уделяется проверке на смятие материала детали, а не только на срез болта.

24. Опишите причины возникновения неравномерности распределения нагрузки по длине зуба в зубчатой передаче и укажите конструктивные методы ее снижения.

25. Сформулируйте основные принципы конструирования ступенчатого вала, обеспечивающие технологичность его изготовления и удобство сборки узла.

Ключ к тестовым вопросам и заданиям

№ вопроса	Ответ
1.	Б
2.	Б
3.	А
4.	Б
5.	Б
6.	А, В
7.	Б, В
8.	А, В
9.	А, В
10.	А, Б, В
11.	1В, 2Б, 3Г, 4А
12.	1Б, 2А, 3В, 4Г
13.	1Б, 2Г, 3А, 4В
14.	1Б, 2Г, 3А, 4В

15.	1В, 2Г, 3А, 4Б
16.	Износ рабочих поверхностей зубьев
17.	Расстояние между одноименными точками соседних витков резьбы, измеренное параллельно оси резьбы
18.	Создание постоянного осевого усилия (натяга) для предотвращения самоотвинчивания гайки за счет увеличения сил трения в резьбе
19.	Большая несущая способность (за счет большего числа рабочих поверхностей) и высокая точность центрирования соединяемых деталей
20.	Для компенсации упругих деформаций вала и перекосов в опорах, что обеспечивает равномерное распределение нагрузки по длине зуба и снижает концентрацию напряжений у кромки
21.	1. Анализ нагрузок. 2. Предварительный выбор типа подшипника. 3. Расчет требуемой динамической грузоподъемности. 4. Подбор по каталогу с проверкой статической грузоподъемности.
22.	Углеродистые или легированные стали (40Х, 45) с улучшением для сердцевины и поверхностной закалкой (ТВЧ) или цементацией для зубьев.
23.	Смятие материала детали происходит при меньших нагрузках, чем срез болта, из-за меньшей прочности материала детали и малой площади проекции контакта.
24.	Причины: упругие деформации вала, погрешности изготовления. Методы: бочкообразная модификация зубьев, повышение жесткости вала и корпуса.
25.	1. Определение минимального диаметра по кручению. 2. Назначение ступеней с учетом стандартных размеров. 3. Обеспечение свободной установки деталей. 4. Наличие фасок и канавок. 5. Учет требований к базированию.

Вопросы и задания по дисциплине «Основы конструирования»

1. Какое соединение относится к разъемным?

А) Сварное

Б) Клеевое

В) Заклепочное

Г) Резьбовое

2. Какой тип подшипника скольжения обеспечивает несущую способность за счет давления жидкости, возникающего при вращении вала?

А) Гидростатический

Б) Гидродинамический

В) Газостатический

Г) Магнитный

3. Какой критерий используется при расчете вала на жесткость?

А) Допускаемое напряжение

Б) Допускаемый прогиб

В) Коэффициент запаса

Г) Твердость поверхности

4. Какое уплотнение наиболее эффективно для герметизации высокоскоростного вала с жидкой смазкой?

А) Манжетное

Б) Лабиринтное

В) Сальниковое

Г) Щелевое

5. Какой тип муфты компенсирует осевые, радиальные и угловые смещения валов?

А) Втулочная

Б) Фланцевая

В) Зубчатая

Г) Упругая втулочно-пальцевая

6. Какие материалы применяются для изготовления валов?

А) Сталь 45

Б) СЧ20

В) Д16

Г) Сталь 40Х

7. Какие способы упрочнения поверхностей валов применяются для повышения износостойкости?

А) Поверхностная закалка ТВЧ

Б) Цементация

В) Отпуск

Г) Отжиг

8. Какие факторы учитываются при выборе посадки подшипника качения на вал?

А) Характер нагрузки

Б) Частота вращения

В) Температура окружающей среды

Г) Цвет индикационного кольца подшипника

9. Какие виды разрушения зубьев зубчатых колес являются типичными?

А) Усталостное выкрашивание

Б) Поломка зуба

В) Коррозия

Г) Кавитация

10. Какие достоинства имеют подшипники скольжения по сравнению с подшипниками качения?

А) Меньшие габариты

Б) Высокая демпфирующая способность

В) Простота конструкции

Г) Низкий коэффициент трения

11. Установите правильную последовательность этапов проектирования вала:

А) Определение расчетных нагрузок

Б) Выбор материала и допускаемых напряжений

В) Предварительное определение диаметра из условия прочности

Г) Проверочный расчет на усталостную прочность

12. Установите соответствие между типом соединения и его основным назначением:

А)	Передача больших крутящих моментов с точным центрированием	1	Шпоночное
Б)	Неразъемное соединение деталей	2	Шлицевое
В)	Передача крутящего момента с осевой фиксацией	3	Сварное
Г)	Разборное соединение с возможностью регулировки	4	Резьбовое

13. Установите правильную последовательность сборки цилиндрического редуктора:

А) Установка валов с зубчатыми колесами в корпус

Б) Напрессовка подшипников на валы

В) Регулировка пятна контакта зубьев

Г) Установка крышек и уплотнений

14. Установите правильную последовательность конструирования зубчатого колеса:

А) Выбор материала и термообработки

Б) Расчет на контактную прочность

В) Определение модуля и числа зубьев

Г) Конструирование обода, ступицы и диска

15. Установите соответствие между видом муфты и её функцией:

А)	Передает момент только в одном направлении	1	Жесткая компенсирующая
Б)	Компенсирует смещения и гасит удары	2	Упругая
В)	Защищает от перегрузок	3	Предохранительная
Г)	Компенсирует смещения без упругих элементов	4	Обгонная

16. Как называется радиальное углубление на валу, предназначенное для выхода шлифовального круга?

17. Как называется подшипник скольжения, в котором несущий масляный слой создается за счет вращения вала?

18. Как называется процесс нанесения на поверхность вала тонкого слоя хрома для повышения износостойкости?

19. Как называется соединение, передающее крутящий момент за счет трения между коническими поверхностями?

20. Как называется устройство для соединения валов и передачи вращения, допускающее перекос осей?

21. Опишите этапы проектирования вала. Какие исходные данные необходимы и какие проверки выполняются?

22. Сравните подшипники качения и скольжения. В каких случаях предпочтительнее каждый тип?

23. Что такое шлицевое соединение? Опишите основные типы шлицев и их применение.

24. Какие виды уплотнений применяются для герметизации подшипниковых узлов? Опишите принцип действия лабиринтного уплотнения.

25. Каким образом учитывается усталостная прочность при конструировании валов? Какие факторы снижают предел выносливости и как это учитывается в расчетах?

Ключ к тестовым вопросам и заданиям

№ вопроса	Ответ
1.	Г
2.	Б
3.	Б
4.	Б
5.	В
6.	А, Г
7.	А, Б
8.	А, Б
9.	А, Б
10.	Б, В
11.	1Б,2А,3В,4Г
12.	1В,2А,3Б,4Г
13.	1Б,2А,3В,4Г
14.	1А,2Б,3В,4Г
15.	1Г,2Б,3В,4А
16.	Канавка
17.	Гидродинамический подшипник

18.	Хромирование
19.	Конусное фрикционное соединение
20.	Компенсирующая муфта
21.	Проектирование вала начинается с определения исходных данных: передаваемый момент, схема нагружения, материал. Далее: 1) выбирают материал и допускаемые напряжения; 2) определяют расчетные нагрузки, строят эпюры изгибающих и крутящих моментов; 3) предварительно определяют диаметр вала из условия прочности по кручению; 4) разрабатывают эскизную компоновку; 5) выполняют проверочные расчеты на усталостную прочность, жесткость, колебания. При необходимости корректируют размеры. В завершение оформляют рабочий чертеж.
22.	Подшипники качения имеют низкий коэффициент трения, малые габариты, просты в эксплуатации, но чувствительны к ударам и загрязнению. Подшипники скольжения просты по конструкции, имеют высокую демпфирующую способность, работают бесшумно, но требуют постоянной смазки и имеют большие потери на трение. Подшипники качения предпочтительны при высоких частотах вращения, малых нагрузках, требовании низкого трения. Подшипники скольжения применяют при больших нагрузках, ударных воздействиях, необходимости высокой точности и плавности (например, шпиндели станков).
23.	Шлицевое соединение — соединение вала и ступицы с помощью равномерно расположенных выступов (шлицев) на валу и соответствующих пазов во втулке. Основные типы: прямобочные (просты, применяются для средних нагрузок), эвольвентные (высокая нагрузочная способность, хорошее центрирование), треугольные (для тонкостенных втулок, малые нагрузки). Шлицевые соединения передают большие моменты, обеспечивают точное центрирование и допускают осевое перемещение.
24.	Уплотнения подшипниковых узлов: манжетные (контактные, из резины, для жидкой смазки), сальниковые (набивка), лабиринтные (бесконтактные, для высоких скоростей), щелевые. Лабиринтное уплотнение состоит из нескольких последовательных узких зазоров между гребнями, которые создают большое гидравлическое сопротивление потоку масла. При вращении вала масло, попадая в зазоры, многократно меняет направление и скорость, теряет энергию и не вытекает наружу. Эффективно при высоких скоростях и температурах.
25.	Усталостная прочность валов учитывается введением коэффициентов, снижающих предел выносливости: коэффициент концентрации напряжений (галтели, шпоночные пазы, отверстия), масштабный фактор (снижение прочности с увеличением диаметра), качество поверхности (шероховатость, упрочнение). Расчет ведется по запасам прочности в опасных сечениях: определяется амплитудное и среднее напряжения, вычисляется коэффициент запаса, который сравнивается с допускаемым. Если запас недостаточен, увеличивают диаметр, изменяют форму переходов или применяют упрочнение.

Вопросы и задания по дисциплине «Проектирование и производство заготовок»

1. Какой метод получения заготовок обеспечивает наименьшие припуски на механическую обработку при сложной конфигурации детали?

А) Литьё в песчано-глинистые формы

Б) Литьё по выплавляемым моделям

В) Свободная ковка

Г) Резка из проката

2. Какой вид обработки давлением применяется для получения ступенчатых валов в серийном производстве?

А) Свободная ковка

Б) Горячая объёмная штамповка

В) Прокатка

Г) Волочение

3. Что понимают под припуском на механическую обработку?

А) Слой металла, удаляемый с поверхности заготовки для достижения точности детали

Б) Допуск на размер заготовки

В) Напуск, упрощающий форму заготовки

Г) Разность между массой заготовки и массой детали

4. Что характеризует технологичность конструкции заготовки?

А) Высокая твёрдость материала

Б) Возможность изготовления с наименьшими затратами при заданных требованиях

В) Максимальная масса заготовки

Г) Сложная конфигурация

5. Какой способ сварки используется для получения заготовок из толстолистового металла большой толщины?

А) Ручная дуговая сварка

Б) Электрошлаковая сварка

В) Контактная точечная сварка

Г) Сварка трением

6. Какие факторы необходимо учитывать при выборе способа получения заготовки?

А) Годовая программа выпуска.

Б) Материал и конфигурация детали.

В) Средняя загрузка производственных мощностей цеха в текущем месяце.

Г) Нормативы расхода смазочно-охлаждающих жидкостей на участке механической обработки.

7. Какие методы литья позволяют получать отливки с минимальной шероховатостью поверхности?

А) Литьё в песчано-глинистые формы

Б) Литьё под давлением

В) Литьё по выплавляемым моделям

Г) Литьё в кокиль

8. Какие виды заготовок получают обработкой давлением?

А) Поковка

Б) Штамповка

В) Отливка

Г) Цековка

9. Какие дефекты характерны для литых заготовок?

А) Усадочные раковины

Б) Флокены

В) Наклёп

Г) Газовые поры

10. Какие показатели используются для оценки экономичности заготовки?

А) Коэффициент использования материала

Б) Технологическая себестоимость заготовки

В) Твёрдость материала

Г) Шероховатость необработанных поверхностей

11. Установите правильную последовательность проектирования заготовки:

А) Назначение припусков и напусков

Б) Выбор способа получения заготовки

В) Оформление чертежа заготовки

Г) Анализ чертежа детали и технических требований

12. Установите соответствие между методом получения заготовки и примером детали:

А)	Коленчатый вал	1	Литьё в песчаные формы
Б)	Станина станка	2	Горячая объёмная штамповка
В)	Вал ступенчатый	3	Сварная конструкция
Г)	Рама транспортного средства	4	Прокат

13. Установите правильную последовательность изготовления отливки в разовой песчаной форме:

А) Формовка

Б) Изготовление модели и стержневого ящика

В) Заливка расплава в форму

Г) Выбивка отливки и очистка

14. Установите правильную последовательность операций при горячей объёмной штамповке:

А) Нагрев заготовки

Б) Отрезка исходного проката

В) Штамповка в ручьях штампа

Г) Обрезка облоя

15. Установите соответствие между видом заготовки и типом производства, для которого он наиболее рационален:

А)	Массовое производство	1	Отливка в песчаные формы
Б)	Единичное и мелкосерийное производство	2	Литьё под давлением
В)	Крупносерийное и серийное производство	3	Горячая штамповка
Г)	Единичное производство	4	Резка из проката

16. Как называется канал литниковой системы, подводящий расплав непосредственно в полость формы?

17. Как называется элемент литниковой системы, предназначенный для удаления газов из полости формы при заливке?

18. Как называется металлическая литейная форма многоразового использования, заполняемая расплавом свободной заливкой?

19. Как называется отношение массы готовой детали к массе исходной заготовки?

20. Как называется операция отделения отливки от литниковой системы и прибылей?

21. Опишите методику выбора способа получения заготовки для заданной детали. Какие технические и экономические факторы учитываются при сравнении альтернативных вариантов?

22. Что такое припуск и напуск? В чём их различие и как они влияют на материалоёмкость заготовки?

23. Каковы преимущества и недостатки литья по выплавляемым моделям по сравнению с литьём в песчаные формы? Для каких деталей этот метод предпочтителен?

24. Опишите основные дефекты отливок и методы их предупреждения. Какие дефекты являются критическими для ответственных деталей?

25. Как рассчитывается себестоимость заготовки? Какие статьи затрат включаются и как сравниваются альтернативные варианты по экономическим показателям?

Ключ к тестовым вопросам и заданиям

№ вопроса	Ответ
1.	Б
2.	Б
3.	А
4.	Б
5.	Б
6.	А, Б
7.	Б, В
8.	А, Б
9.	А, Г
10.	А, Б
11.	1Г,2Б,3А,4В
12.	1Б,2А,3Г,4В
13.	1Б,2А,3В,4Г
14.	1Б,2А,3В,4Г
15.	1Б,2А,3В,4Г
16.	Питатель
17.	Выпор
18.	Кокиль
19.	Коэффициент использования материала
20.	Обрубка
21.	Выбор способа получения заготовки включает: 1) анализ чертежа детали (материал, конфигурация, масса, требования к точности и механическим свойствам); 2) формирование перечня возможных способов; 3) техническую оценку каждого варианта (достижимая точность, шероховатость, наличие внутренних дефектов, механические свойства); 4) экономическую оценку — расчёт технологической себестоимости заготовки с учётом стоимости материала, оснастки, энергии, трудоёмкости и коэффициента использования материала; 5) сравнение вариантов по приведённым затратам и выбор оптимального при выполнении технических требований. Результаты оформляются в виде технико-экономического обоснования или карты выбора заготовки.
22.	Припуск — слой металла, удаляемый с поверхности заготовки при механической обработке для получения требуемой точности и шероховатости. Напуск — технологическое утолщение или упрощение формы заготовки, необходимое для облегчения её изготовления (штамповочные уклоны, рёбра жёсткости, литейные наплывы). Припуск увеличивает массу заготовки и отходы в стружку, напуск увеличивает материалоёмкость и трудоёмкость обработки. Снижение припусков и напусков повышает коэффициент использования материала и снижает себестоимость.
23.	Литьё по выплавляемым моделям обеспечивает высокую точность (до 7–9 квалитета), малую шероховатость (Ra 1,6–3,2 мкм), минимальные припуски, возможность получения сложных тонкостенных отливок, но является дорогостоящим методом, требует сложной оснастки и применяется при серийном и массовом производстве ответственных деталей из любых сплавов. Литьё в песчаные формы универсально, дёшево, пригодно для крупных отливок, но точность ниже, припуски больше. Метод по выплавляемым моделям предпочтителен для деталей сложной формы с высокими требованиями к точности и чистоте поверхности, например

	лопатки турбин, зубчатые колёса.
24.	Основные дефекты отливок: усадочные раковины (причины — недостаточное питание при затвердевании, меры — установка прибылей, холодильников); газовые поры (причины — повышенная газотворность формы, недостаточная газопроницаемость; меры — улучшение вентиляции, сушка форм); горячие трещины (причины — внутренние напряжения при усадке; меры — повышение податливости формы, снижение температуры заливки); холодные трещины (остаточные напряжения; меры — медленное охлаждение); засоры и шлаковые включения (меры — правильная литниковая система, фильтры). Критическими являются трещины и крупные раковины, снижающие прочность.
25.	Себестоимость заготовки включает: затраты на основные материалы, заработную плату основных рабочих, амортизацию оборудования и оснастки, энергию, инструмент, цеховые расходы. При сравнении альтернативных вариантов рассчитывается технологическая себестоимость заготовки для каждого способа, учитывающая переменные и постоянные затраты, связанные с программой выпуска. Выбирается вариант с минимальными приведёнными затратами при выполнении технических требований. Также учитывается коэффициент использования материала, который влияет на расход металла и отходы.

Вопросы и задания по дисциплине «Производственная практика (эксплуатационная)»

1. Какая информация об отказах изделия является наиболее ценной для совершенствования его конструкции?

А) Стоимость ремонта

Б) Причины и характер разрушения, условия возникновения отказа

В) Объяснительная от работника, допустившего отказ

Г) Дата проведения планового ремонта

2. Какой метод дефектации позволяет выявить усталостные трещины на поверхности вала?

А) Внешний осмотр

Б) Контроль шероховатости

В) Измерение твёрдости

Г) Магнитопорошковый контроль

3. Какое свойство конструкции определяет удобство и малые затраты на техническое обслуживание и ремонт?

А) Технологичность

Б) Ремонтопригодность

В) Надёжность

Г) Долговечность

4. Какое решение по результатам эксплуатации направлено на устранение систематического отказа узла?

А) Увеличение периодичности осмотров

Б) Изменение конструкции узла

В) Замена смазки на более дорогую

Г) Уменьшение нагрузки на изделие

5. Какой показатель характеризует способность изделия сохранять работоспособность до наступления предельного состояния при установленной системе обслуживания и ремонта?

А) Безотказность

Б) Ремонтопригодность

В) Долговечность

Г) Сохраняемость

6. Какие виды изнашивания наиболее характерны для зубчатых передач?

А) Абразивное изнашивание

Б) Усталостное выкрашивание

В) Кавитационное изнашивание

Г) Молекулярное схватывание

7. Какие конструктивные мероприятия повышают ремонтопригодность изделия?

А) Увеличение числа деталей в узле

Б) Обеспечение свободного доступа к точкам обслуживания

В) Применение быстросъёмных соединений

Г) Использование неразъёмных соединений вместо разъёмных

8. Какие данные, собранные в процессе эксплуатации, используются для прогнозирования ресурса изделия?

А) Количество отказов и наработка до отказа

Б) Динамика износа сопряжений

В) Температура в цехе

Г) Количество смен

9. Какой метод (методы) восстановления изношенных поверхностей применяются при ремонте?

А) Наплавка

Б) Хромирование

В) Отжиг

Г) Цементация

10. Какие показатели надёжности рассчитываются по данным эксплуатации?

А) Наработка на отказ

Б) Масса изделия

В) Среднее время восстановления

Г) Потребляемая мощность

11. Установите правильную последовательность действий при анализе причин отказа изделия:

А) Сбор данных об условиях эксплуатации

Б) Осмотр и дефектация повреждённых деталей

В) Разработка корректирующих мероприятий

Г) Выдвижение и проверка гипотез о причине отказа

12. Установите соответствие между видом дефекта и методом его выявления

А)	Измерение биения индикатором	1	Усталостная трещина
Б)	Ультразвуковая дефектоскопия	2	Износ шлицев
В)	Внешний осмотр с лупой	3	Отклонение от соосности
Г)	Магнитопорошковый контроль	4	Скрытая раковина в отливке

13. Установите правильную последовательность восстановления изношенного вала наплавкой:

А) Механическая обработка под наплавку

Б) Наплавка изношенной поверхности

В) Термическая обработка

Г) Окончательная механическая обработка

14. Установите правильную последовательность подготовки предложения по модернизации узла по результатам эксплуатации:

А) Технико-экономическое обоснование

Б) Выявление систематических отказов

В) Разработка конструктивного решения

Г) Согласование с заинтересованными службами

15. Установите соответствие между видом износа и характерным признаком:

А)	Выкрашивание частиц материала	1	Абразивный
Б)	Рваные поверхности с локальными свариваниями	2	Усталостный
В)	Царапины и риски на поверхности	3	Задир
Г)	Следы коррозии и микротрещины	4	Коррозионно-механический

16. Как называется способность изделия сохранять работоспособность без вынужденных перерывов?

17. Как называется процесс определения технического состояния изделия без его разборки?

18. Как называется запасная часть, замена которой выполняется в процессе эксплуатации изделия?

19. Как называется документ, в котором фиксируются данные об отказах и повреждениях изделия в процессе эксплуатации?

20. Как называется процесс частичного или полного восстановления ресурса изделия?

21. Опишите, каким образом результаты анализа отказов, выявленных в процессе эксплуатации, используются при разработке проектов новых или модернизации существующих изделий. Приведите пример.

22. Какие методы дефектации применяются при контроле состояния деталей машин? Охарактеризуйте два метода, наиболее эффективные для выявления скрытых дефектов.

23. Что такое ремонтопригодность? Какие конструктивные решения повышают ремонтопригодность изделия? Приведите примеры.

24. Каким образом данные о наработке на отказ и среднем времени восстановления используются для оценки надёжности изделия?

25. Опишите порядок разработки предложения по изменению конструкции узла, показавшего низкую надёжность в эксплуатации. Какие этапы включает этот процесс и какие документы оформляются?

Ключ к тестовым вопросам и заданиям

№ вопроса	Ответ
1.	Б
2.	Г
3.	Б
4.	Б
5.	В
6.	А, Б
7.	Б, В
8.	А, Б
9.	А, Б
10.	А, В
11.	1А,2Б,3Г,4В
12.	1Г,2В,3А,4Б
13.	1А,2Б,3В,4Г
14.	1Б,2В,3А,4Г
15.	1В,2А,3Б,4Г
16.	Безотказность
17.	Диагностирование (техническая диагностика)
18.	Сменная деталь (расходная деталь, расходник)

19.	Журнал учёта отказов
20.	Ремонт
21.	Результаты анализа отказов позволяют выявить слабые места конструкции, определить причины и закономерности разрушений. На основе этих данных в проект нового изделия вносятся изменения: усиливаются нагруженные сечения, изменяются материалы, улучшается смазка, вводятся дополнительные упрочнения. Пример: если в эксплуатации систематически выходят из строя подшипники из-за недостаточной смазки, в новой конструкции предусматривают более эффективную систему смазки и защитные уплотнения.
22.	Методы дефектации: визуальный осмотр, измерение размеров и биений, магнитопорошковый, ультразвуковой, капиллярный, вихретоковый. Для выявления скрытых дефектов наиболее эффективны ультразвуковой (обнаруживает внутренние трещины, раковины) и магнитопорошковый (выявляет поверхностные и подповерхностные трещины в ферромагнитных материалах). Они позволяют обнаружить дефекты, не видимые глазом.
23.	Ремонтопригодность — свойство изделия, заключающееся в приспособленности к предупреждению, обнаружению и устранению отказов путём технического обслуживания и ремонта. Конструктивные решения, повышающие ремонтопригодность: блочная конструкция (быстрая замена агрегатов), свободный доступ к узлам, применение стандартизованных и унифицированных деталей, минимальное число регулировок, наличие контрольных точек. Пример: модульная конструкция насоса позволяет заменить картридж уплотнения без снятия корпуса.
24.	Наработка на отказ рассчитывается как отношение суммарной наработки изделия к числу отказов за этот период. Среднее время восстановления— средняя продолжительность ремонтов или замен. Эти показатели используются для оценки безотказности и ремонтопригодности: чем выше наработка на отказ и меньше время восстановления, тем выше надёжность.
25.	Порядок разработки предложения по изменению конструкции: 1) сбор и анализ данных об отказах (акты, журналы); 2) выявление систематических причин; 3) разработка конструктивного решения (эскиз, модель); 4) выполнение необходимых проверочных расчётов; 5) технико-экономическое обоснование; 6) согласование с заинтересованными службами (конструктор, технолог, эксплуатация); 7) выпуск извещения об изменении конструкторской документации; 8) внедрение изменений и контроль эффективности. Оформляются: служебная записка, эскиз, извещение, акт внедрения.

Вопросы и задания по дисциплине «Электротехника и электроника»

1. Какой закон лежит в основе расчёта электрических цепей постоянного тока и связывает напряжение, ток и сопротивление?

А) Закон Ома

Б) Закон Джоуля-Ленца

В) Закон Кирхгофа

Г) Закон Ампера

2. Какой прибор предназначен для измерения электрической мощности в цепи постоянного тока?

А) Амперметр

Б) Вольтметр

В) Ваттметр

Г) Омметр

3. Какой полупроводниковый прибор используется для преобразования переменного тока в постоянный?

А) Транзистор

Б) Диод

В) Тиристор

Г) Стабилитрон

4. Какой тип электродвигателя наиболее часто применяется в электроприводах станков благодаря простоте, надёжности и невысокой стоимости?

А) Синхронный

Б) Асинхронный с короткозамкнутым ротором

В) Шаговый

Г) Коллекторный постоянного тока

5. Что понимают под жёсткостью механической характеристики электродвигателя?

А) Способность сохранять частоту вращения при изменении нагрузки

Б) Величину пускового момента

В) Максимальную перегрузочную способность

Г) Отношение номинального момента к номинальной скорости

6. Какие из перечисленных приборов относятся к полупроводниковым?

А) Диод

Б) Конденсатор

В) Резистор

Г) Тиристор

7. Какие способы регулирования частоты вращения асинхронного двигателя являются экономичными?

А) Частотное регулирование

Б) Изменение напряжения на статоре

В) Реостатное регулирование в цепи ротора

Г) Изменение числа пар полюсов

8. Какие датчики применяются для контроля температуры в системах управления станками?

А) Термопара

Б) Терморезистор

В) Тензодатчик

Г) Энкодер

9. Какие устройства относятся к элементам систем автоматического управления?

А) Программируемый логический контроллер

Б) Частотный преобразователь

В) Предохранитель

Г) Магнитный пускатель

10. Какие параметры необходимо учитывать при выборе трансформатора для питания цепей управления?

А) Напряжение первичной и вторичной обмоток

Б) Массу нагрузки

В) Массу трансформатора

Г) Цвет корпуса

11. Установите правильную последовательность расчёта простой цепи постоянного тока методом законов Кирхгофа:

А) Составление уравнений по второму закону Кирхгофа

Б) Составление уравнений по первому закону Кирхгофа

В) Задание направлений токов в ветвях

Г) Решение системы уравнений

12. Установите соответствие между прибором и измеряемой величиной:

А)	Электрическое сопротивление	1	Амперметр
Б)	Сила тока	2	Вольтметр
В)	Напряжение	3	Ваттметр
Г)	Мощность	4	Омметр

13. Установите правильную последовательность запуска асинхронного двигателя с помощью магнитного пускателя:

А) Подача напряжения на катушку пускателя

Б) Замыкание силовых контактов

В) Подача напряжения на двигатель

Г) Нажатие кнопки «Пуск»

14. Установите правильную последовательность преобразования энергии в электроприводе:

А) Передача механической энергии исполнительному механизму

Б) Потребление электрической энергии из сети

В) Преобразование электрической энергии в механическую

Г) Управление потоком энергии системой управления

15. Установите соответствие между видом электронной схемы и её функцией

А)	Преобразование постоянного напряжения в переменное	1	Выпрямитель
Б)	Увеличение амплитуды сигнала	2	Инвертор
В)	Поддержание постоянного выходного напряжения	3	Усилитель
Г)	Преобразование переменного напряжения в постоянное	4	Стабилизатор

16. Как называется единица измерения электрического сопротивления?

17. Как называется режим работы электрической цепи, при котором ток превышает номинальное значение и может привести к повреждению элементов?

18. Как называется устройство, предназначенное для защиты цепи от токов короткого замыкания?

19. Как называется явление возникновения тока в замкнутом контуре при изменении магнитного потока, пронизывающего контур?

20. Как называется отношение активной мощности к полной мощности в цепи переменного тока?

21. Опишите принцип действия асинхронного двигателя. Какие основные части он включает и как возникает вращающий момент?

22. Сравните биполярный и полевой транзисторы по основным характеристикам и области применения в электронике.

23. Что такое частотный преобразователь? Какие возможности он предоставляет при управлении асинхронным двигателем в станках?

24. Перечислите основные виды датчиков, используемых в машиностроении для контроля перемещений, усилий и температуры. Для каждого вида укажите принцип действия.

25. Опишите методику выбора мощности электродвигателя для привода металлорежущего станка. Какие исходные данные необходимы и как учитываются потери?

Ключ к тестовым вопросам и заданиям

№ вопроса	Ответ
1.	А
2.	В
3.	Б
4.	Б

5.	А
6.	А, Г
7.	А, Г
8.	А, Б
9.	А, Б
10.	А
11.	1В,2Б,3А,4Г
12.	1Б,2В,3Г,4А
13.	1Г,2А,3Б,4В
14.	1Б,2Г,3В,4А
15.	1Г,2А,3Б,4В
16.	Ом
17.	Короткое замыкание
18.	Автоматический выключатель (предохранитель)
19.	Электромагнитная индукция
20.	Коэффициент мощности (cos φ)
21.	Асинхронный двигатель состоит из статора с обмотками, создающими вращающееся магнитное поле, и короткозамкнутого ротора. При протекании трёхфазного тока по обмоткам статора образуется вращающееся магнитное поле, которое пересекает стержни ротора и наводит в них ЭДС. Возникающий ток взаимодействует с магнитным полем, создавая вращающий момент, под действием которого ротор начинает вращаться со скоростью, несколько меньшей синхронной.
22.	Биполярный транзистор управляется током базы, имеет более высокое быстродействие и применяется в усилителях и ключевых схемах. Полевой транзистор управляется напряжением на затворе, потребляет малую мощность управления и применяется в аналоговых ключах, усилителях с высоким входным сопротивлением, а также в силовой электронике в составе MOSFET и IGBT.
23.	Частотный преобразователь — устройство, преобразующее сетевое напряжение постоянной частоты в напряжение переменной частоты и амплитуды. Он обеспечивает плавное регулирование частоты вращения асинхронного двигателя, плавный пуск и торможение, ограничение пусковых токов, возможность реверса и защиты двигателя. В станках позволяет оптимизировать режимы резания и повысить энергоэффективность.
24.	Датчики перемещения: энкодеры (фотоэлектрические или магнитные) преобразуют угол поворота в цифровой код; линейные потенциометры — перемещение в сопротивление; индуктивные датчики — приближение металлических объектов. Датчики усилий: тензорезисторы изменяют сопротивление при деформации. Датчики температуры: термопары (термоЭДС), терморезисторы (изменение сопротивления), пирометры (излучение).
25.	Методика выбора мощности двигателя: 1) определить максимальную потребную мощность на рабочем органе станка по режимам резания; 2) учесть КПД кинематической цепи; 3) построить нагрузочную диаграмму; 4) выбрать предварительно двигатель с номинальной мощностью не менее расчётной; 5) проверить двигатель по перегрузочной способности и нагреву; 6) скорректировать выбор по каталогу. Потери учитываются через КПД каждой передачи и самого двигателя.

Вопросы и задания по дисциплине «Производственная практика (преддипломная)»

1. Какой подход к проектированию изделия предполагает переход от общего устройства к отдельным деталям?

А) Восходящее проектирование

Б) Нисходящее проектирование

В) Параллельное проектирование

Г) Итерационное проектирование

2. Какой метод используется для проверки собираемости изделия в CAD-системе?

А) Анализ размерных цепей

Б) Проверка интерференции (коллизий)

В) Топологическая оптимизация

Г) Конечно-элементный анализ

3. Какой документ фиксирует требования потребителя и преобразует их в технические характеристики изделия?

А) Техническое задание

Б) Пояснительная записка

В) Чертёж общего вида

Г) Спецификация

4. Что понимают под верификацией проекта?

А) Подтверждение соответствия изделия потребностям заказчика

Б) Подтверждение соответствия проекта установленным требованиям

В) Оценку экономической эффективности

Г) Проверку технологичности конструкции

5. Что понимают под валидацией проекта?

А) Проверку правильности расчётов

Б) Подтверждение соответствия изделия потребностям заказчика

В) Анализ рисков

Г) Контроль качества материалов

6. Какие преимущества обеспечивает модульное проектирование?

А) Упрощение ремонта и замены узлов

Б) Сокращение времени разработки за счёт унификации

В) Увеличение массы изделия

Г) Снижение надёжности

7. Какие методы относятся к методам поиска новых технических решений?

А) Мозговой штурм

Б) Морфологический анализ

В) ТРИЗ (теория решения изобретательских задач)

Г) Регрессионный анализ

8. Какие виды анализа выполняются с помощью CAE-систем?

А) Анализ напряжённо-деформированного состояния

Б) Тепловой анализ

В) Проверка орфографии

Г) Составление спецификации

9. Какие факторы необходимо учитывать при выборе типа соединения деталей?

А) Величина и характер нагрузки

Б) Требования к разборке соединения

В) Цвет соединяемых деталей

Г) Температура в цехе

10. Какие показатели надёжности рассчитываются на этапе проектирования изделия?

А) Вероятность безотказной работы

Б) Условия эксплуатации и окружающая среда

В) Материал соединяемых деталей

Г) Средняя наработка до отказа

11. Установите правильную последовательность выполнения топологической оптимизации детали:

А) Интерпретация результата и создание адаптированной модели

Б) Задание нагрузок и граничных условий

В) Определение целевой функции и ограничений (минимизация массы, допустимые напряжения)

Г) Построение исходной 3D-модели детали с запасом материала

12. Установите соответствие между методом анализа и его назначением:

А)	Преобразование требований потребителя в технические характеристики	1	QFD (развертывание функции качества)
Б)	Оценка потенциальных отказов и их последствий	2	FMEA (анализ видов и последствий отказов)
В)	Расчёт напряжений и деформаций	3	FEA (конечно-элементный анализ)
Г)	Оценка удобства и стоимости изготовления	4	DFM (анализ технологичности)

13. Установите правильную последовательность проверочного расчёта вала:

А) Построение эпюр изгибающих и крутящих моментов

Б) Определение опасного сечения

В) Определение нагрузок и реакций опор

Г) Расчёт коэффициента запаса прочности

14. Установите правильную последовательность верификации конструкторского решения с помощью прототипа:

А) Изготовление опытного прототипа

Б) Разработка программы и методики испытаний

В) Проведение испытаний и сбор данных

Г) Анализ результатов и корректировка конструкции

15. Установите соответствие между видом документа и его содержанием:

А)	Перечень составных частей изделия	1	Чертёж общего вида
Б)	Общее устройство изделия и его основные части	2	Спецификация
В)	Требования к изготовлению, контролю и приёмке	3	Технические условия
Г)	Расчёты и обоснования принятых решений	4	Пояснительная записка

16. Как называется процесс создания 3D-модели изделия по существующему физическому объекту с помощью 3D-сканирования?

17. Как называется процесс создания опытного образца для проверки дизайна и функциональности изделия?

18. Как называется техническое решение, обладающее мировой новизной и промышленной применимостью, защищаемое патентом?

19. Как называется свойство конструкции сохранять точность размеров при изменении температуры?

20. Как называется электронная модель изделия, объединяющая все его компоненты и используемая для проверки собираемости и взаимодействия?

21. Опишите методику выбора оптимальной компоновки изделия на ранних стадиях проектирования. Какие критерии и ограничения следует учитывать?

22. Каким образом применение параметрического моделирования и оптимизации позволяет улучшить конструкцию изделия? Приведите пример.

23. Что такое унификация и стандартизация в проектировании? Какие преимущества они обеспечивают?

24. Опишите методику сравнительной оценки альтернативных вариантов конструкции изделия. Какие критерии могут быть использованы и каким образом принимается окончательное решение?

25. Каким образом оценивается и обеспечивается технологичность конструкции изделия? Назовите основные показатели и мероприятия по её повышению.

Ключ к тестовым вопросам и заданиям

№ вопроса	Ответ
1.	Б
2.	Б
3.	А
4.	Б
5.	Б
6.	А, Б
7.	А, Б, В
8.	А, Б
9.	А, Б
10.	А, Г
11.	1Г, 2Б, 3В, 4А
12.	1А, 2Б, 3В, 4Г
13.	1В, 2А, 3Б, 4Г
14.	1Б,2А,3В,4Г
15.	1Б, 2А, 3В, 4Г
16.	Реверс-инжиниринг (обратное проектирование)
17.	Прототипирование
18.	Изобретение
19.	Термостабильность
20.	Цифровой макет
21.	Выбор компоновки начинается с анализа технического задания: назначение, габариты, условия работы. Критерии: минимальные габариты и масса, простота конструкции, удобство сборки и обслуживания, технологичность, стоимость. Ограничения: прочность, жёсткость, точность, требования безопасности, эргономики. Альтернативные компоновки сравниваются по этим критериям, при необходимости проводится оптимизация. Результат — эскизная компоновка с указанием основных размеров и расположения узлов.
22.	Параметрическое моделирование задаёт размеры и связи через переменные, что позволяет быстро изменять конструкцию и перестраивать модель. Оптимизация варьирует эти параметры автоматически, добиваясь минимальной массы, равнопрочности или других целей при заданных ограничениях. Пример: в CAD-системе создаётся параметрическая модель кронштейна, затем с помощью модуля оптимизации подбираются толщины стенок, чтобы запас прочности был не ниже допустимого, а масса — минимальной.
23.	Унификация — приведение изделий и их элементов к единообразию на основе рационального сокращения числа типоразмеров. Стандартизация — установление обязательных норм и требований к изделиям. Преимущества: сокращение номенклатуры деталей и оснастки, упрощение производства и

	ремонта, повышение серийности, снижение себестоимости, облегчение взаимодействия с поставщиками, повышение качества и надёжности.
24.	Методика включает: 1) определение перечня альтернативных вариантов, удовлетворяющих техническому заданию; 2) выбор критериев оценки, например, масса, габариты, себестоимость, надёжность, технологичность, сроки разработки; 3) присвоение критериям весовых коэффициентов на основе их значимости; 4) оценку каждого варианта по выбранным критериям (экспертным, расчётным или экспериментальным путём); 5) расчёт интегрального показателя (например, сумма взвешенных баллов); 6) сравнение и выбор варианта с наилучшим значением. Окончательное решение принимается с учётом неопределённости и рисков, а также может включать проверку чувствительности результата к изменению весов.
25.	Технологичность конструкции оценивается по показателям: трудоёмкость изготовления, материалоёмкость, себестоимость, коэффициент использования материала, унификация элементов. Мероприятия по повышению технологичности: упрощение формы деталей, уменьшение числа обрабатываемых поверхностей, применение стандартных и унифицированных элементов, обеспечение доступности для инструмента, рациональное назначение точности и шероховатости, учёт возможностей оборудования. Оценка выполняется на этапе отработки конструкции на технологичность с привлечением технологов.