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-8 «Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа»

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-8

«Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа»

Компетенция формируется дисциплинами:

Наименование дисциплины	Семестр
Приводы металлорежущих станков	5
Производственная практика (эксплуатационная)	6
Автоматизация производственных процессов в машиностроении	8
Производственная практика (преддипломная)	8

Вопросы и задания по дисциплине «Приводы металлорежущих станков»

1. Какой тип электродвигателя обеспечивает наилучшие динамические характеристики для высокоскоростных приводов подач станков с ЧПУ?

А) Асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором

Б) Шаговый двигатель

В) Вентильный (синхронный) серводвигатель

Г) Асинхронный двигатель с фазным ротором

2. Какой механизм используется для преобразования вращательного движения в поступательное в приводах подач станков с ЧПУ?

А) Зубчатая рейка

Б) Шарико-винтовая передача

В) Червячная передача

Г) Цепная передача

3. Что понимают под диапазоном регулирования привода?

А) Отношение максимальной частоты вращения к минимальной

Б) Разность между максимальной и минимальной частотами

В) Произведение максимальной и минимальной частот

Г) Сумма всех возможных частот

4. Какой вид регулирования частоты вращения асинхронного двигателя является наиболее экономичным?

А) Изменением числа пар полюсов

Б) Изменением сопротивления в цепи ротора

В) Частотное регулирование

Г) Изменением напряжения на статоре

5. Какая передача обеспечивает наибольшее передаточное отношение в одной ступени?

А) Цилиндрическая зубчатая

Б) Червячная

В) Клиноременная

Г) Цепная

6. Какие из перечисленных устройств относятся к бесступенчатым передачам?

А) Фрикционный вариатор

Б) Частотно-регулируемый электропривод

В) Коробка скоростей с передвижными блоками

Г) Ременная передача со ступенчатыми шкивами

7. Какие преимущества имеет гидропривод по сравнению с электромеханическим для приводов подач?

А) Большая удельная мощность

Б) Простота обслуживания

В) Высокий КПД

Г) Плавность движения

8. Какие из перечисленных методов регулирования частоты вращения асинхронного двигателя относятся к экономичным?

А) Частотное регулирование

Б) Реостатное регулирование в цепи ротора

В) Изменение числа пар полюсов

Г) Регулирование изменением напряжения статора

9. Какие достоинства характерны для шарико-винтовой передачи?

А) Высокая осевая жёсткость

Б) Низкое трение, высокий КПД

В) Самоторможение

Г) Низкая стоимость изготовления

10. Какие типы датчиков используются в системах обратной связи приводов подач?

А) Фотоэлектрические энкодеры

Б) Резольверы

В) Термопары

Г) Тензодатчики

11. Установите правильную последовательность этапов проектирования привода главного движения станка:

А) Определение требуемой мощности и диапазона регулирования

Б) Выбор типа электродвигателя

В) Разработка кинематической схемы

Г) Проверочные расчёты на прочность и жёсткость

12. Установите соответствие между типом передачи и её основным свойством

А)	Высокая точность и жёсткость, преобразование вращения в поступательное	1	Червячная передача
Б)	Самоторможение, большое передаточное отношение в одной ступени	2	Ременная передача
В)	Плавность хода, поглощение вибраций, передача на большие расстояния	3	Зубчатая цилиндрическая
Г)	Высокий КПД и точность передаточного числа, компактность	4	Шарико-винтовая передача

13. Установите правильную последовательность выбора электродвигателя для привода подачи станка с ЧПУ:

А) Расчёт статических и динамических нагрузок

Б) Определение требуемой мощности и момента

В) Выбор конкретной модели двигателя по каталогу

Г) Проверка выбранного двигателя по нагреву и перегрузочной способности

14. Установите правильную последовательность наладки привода с частотным преобразователем:

А) Ввод параметров двигателя

Б) Настройка закона управления (U/f, векторный)

В) Проверка направления вращения без нагрузки

Г) Тестовый пуск с нагрузкой

15. Установите соответствие между видом привода и его характерной особенностью

А)	Высокая точность позиционирования без обратной связи	1	Электропривод с асинхронным двигателем и частотным регулированием
Б)	Быстродействие и простота управления, но ограниченная жёсткость	2	Гидропривод с дроссельным регулированием
В)	Высокая энергоэффективность и широкий диапазон регулирования	3	Пневмопривод
Г)	Большие усилия при малых габаритах, но низкий КПД	4	Электропривод с шаговым двигателем

16. Как называется разница максимальной и минимальной частоты вращения привода?

17. Как называется датчик углового положения, преобразующий угол поворота вала в цифровой код?

18. Как называется режим работы асинхронного двигателя, при котором он отдаёт энергию в сеть, преобразуя кинетическую энергию в электрическую?

19. Как называется устройство, преобразующее электрическую энергию в механическую с заданными параметрами движения?

20. Как называется механизм, предназначенный для ступенчатого изменения передаточного отношения за счёт перемещения зубчатых колёс?

21. Сравните электромеханический и гидравлический приводы для главного движения металлорежущего станка. Какие критерии следует учитывать при выборе оптимального варианта?

22. Опишите методику расчёта мощности двигателя главного привода станка. Какие исходные данные необходимы и как учитываются потери в кинематической цепи?

23. Какие преимущества обеспечивает применение частотно-регулируемого электропривода по сравнению со ступенчатым механическим регулированием частоты вращения шпинделя? В каких случаях ступенчатое регулирование остаётся оправданным?

24. Что такое шарико-винтовая передача? Каковы её достоинства и недостатки по сравнению с передачей «винт-гайка скольжения»?

25. Каким образом осуществляется выбор типа электродвигателя для привода подачи станка с ЧПУ? Какие факторы определяют выбор между шаговым двигателем и вентильным серводвигателем?

Ключ к тестовым вопросам и заданиям

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

15.	1В, 2Г, 3Б, 4А
16.	Диапазон регулирования
17.	Энкодер (датчик углового положения)
18.	Рекуперация
19.	Электродвигатель
20.	Коробка скоростей (коробка передач)
21.	Электромеханический привод отличается высоким КПД, простотой регулирования и управления, меньшими эксплуатационными затратами, но имеет ограничения по удельной мощности и перегрузочной способности. Гидропривод обеспечивает большие усилия при малых габаритах, плавность хода, но имеет более низкий КПД, требует обслуживания гидросистемы и чувствителен к температуре. Критерии выбора: требуемая мощность и крутящий момент, диапазон регулирования, динамические характеристики, точность, надёжность, стоимость, условия эксплуатации.
22.	Методика расчёта мощности двигателя главного привода включает: 1) определение максимальной мощности резания на основе режимов резания (скорость, подача, глубина) и сил резания; 2) учёт потерь в кинематической цепи (КПД передач) путём деления мощности резания на общий КПД; 3) выбор двигателя с номинальной мощностью не менее расчётной с учётом перегрузочной способности и динамики. Исходные данные: обрабатываемый материал, режимы резания, конструкция станка.
23.	Частотно-регулируемый электропривод обеспечивает бесступенчатое регулирование частоты вращения в широком диапазоне, высокую точность, плавность, возможность программирования режимов. Ступенчатое регулирование (коробки скоростей) имеет более высокий КПД передачи, не требует сложной электроники, надёжнее при работе в тяжёлых условиях. Оправдано применять ступенчатое регулирование в простых станках с редкой переналадкой и большими мощностями, где важна низкая стоимость и высокая надёжность.
24.	Шарико-винтовая передача (ШВП) — механизм, преобразующий вращательное движение в поступательное с помощью шариков, циркулирующих между винтом и гайкой. Достоинства: высокий КПД (до 0,9), низкое трение, высокая осевая жёсткость, точность позиционирования, возможность предварительного натяга для устранения люфта. Недостатки: высокая стоимость, чувствительность к загрязнению, отсутствие самоторможения. В сравнении с передачей винт-гайка скольжения ШВП имеет значительно меньшие потери на трение и выше точность, что важно для приводов подач станков с ЧПУ.
25.	Выбор типа электродвигателя для привода подачи включает анализ требуемой точности, динамики, нагрузки, скорости и стоимости. Шаговый двигатель применяется для недорогих систем с невысокими требованиями к скорости и моменту, он работает без датчика обратной связи, но может пропускать шаги при перегрузке. Вентильный серводвигатель обеспечивает высокую точность, быстродействие, плавность, работу с обратной связью, но дороже и требует настройки. Решающими факторами являются: требуемая точность позиционирования, скорость, момент, бюджет, сложность системы.

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

1. При эксплуатации гидросистемы станка обнаружено постепенное падение давления. С чего следует начать поиск неисправности?

А) С замены насоса

Б) С проверки уровня масла в баке и состояния фильтров

В) С разборки гидрораспределителя

Г) С замены всех уплотнений

2. Какой параметр является наиболее информативным для раннего выявления износа подшипников качения шпинделя?

А) Температура масла

Б) Уровень вибрации

В) Цвет поверхности

Г) Потребляемая мощность

3. Какая стратегия технического обслуживания наиболее экономична для дорогостоящего оборудования с высокими требованиями к безотказности?

А) Реактивное

Б) Планово-предупредительное

В) Предиктивное

Г) Аварийное

4. Что показывает класс чистоты рабочей жидкости по стандарту ISO 4406?

А) Температуру вспышки

Б) Количество частиц загрязнений в определённом объёме

В) Вязкость при 40 °C

Г) Кислотное число

5. Какой способ наиболее эффективен для устранения кавитации в насосе?

А) Повышение температуры масла

Б) Увеличение диаметра всасывающего трубопровода

В) Увеличение давления настройки предохранительного клапана

Г) Уменьшение частоты вращения вала насоса

6. Какие признаки указывают на износ уплотнений гидроцилиндра?

А) Появление утечек по штоку

Б) Увеличение шума насоса

В) Повышение температуры масла в баке

Г) Снижение скорости перемещения при номинальной нагрузке

7. Какие методы неразрушающего контроля применяются для диагностики валов и осей?

А) Ультразвуковой контроль

Б) Магнитопорошковый контроль

В) Термографический контроль

Г) Визуальный осмотр

8. Какие факторы необходимо учитывать при выборе стратегии технического обслуживания привода?

А) Стоимость часа простоя оборудования

Б) Критичность узла для производственного процесса

В) Цвет окраски оборудования

Г) Наличие свободных площадей в цехе

9. Какие преимущества даёт применение термографии при диагностике гидросистем?

А) Измерение давления в гидролиниях

Б) Обнаружение утечек теплового излучения

В) Выявление локальных перегревов элементов

Г) Определение вязкости масла

10. Какие мероприятия относятся к планово-предупредительному обслуживанию гидропривода?

А) Замена фильтров по регламенту

Б) Замена рабочей жидкости по графику

В) Ремонт после внезапного отказа

Г) Устранение последствий аварии

11. Установите правильную последовательность действий при поиске причины повышенного шума насоса:

А) Проверить наличие воздуха в системе

Б) Проверить уровень масла в баке

В) Проверить состояние всасывающего фильтра

Г) Проверить износ подшипников насоса

12. Установите соответствие между видом неисправности и её вероятной причиной

А)	Подсос воздуха во всасывающей линии	1	Повышенный нагрев гидросистемы
Б)	Износ насоса	2	Рывки при движении штока цилиндра
В)	Засорение дросселя	3	Постепенное падение давления
Г)	Недостаточная производительность насоса	4	Вспенивание масла в баке

13. Установите правильную последовательность замены рабочей жидкости в гидросистеме:

А) Замена фильтров

Б) Слив отработанного масла

В) Очистка бака от осадка

Г) Заливка свежего масла и прокачка системы

14. Установите правильную последовательность регулировки предохранительного клапана:

А) Подключение манометра

Б) Полное ослабление пружины

В) Запуск насоса

Г) Плавное затягивание пружины до заданного давления

15. Установите соответствие между методом диагностики и измеряемым параметром

А)	Температура поверхности	1	Вибродиагностика
Б)	Наличие частиц износа	2	Термография
В)	Вибрация	3	Анализ масла
Г)	Внутренние дефекты материала	4	Ультразвуковой контроль

16. Как называется документ, регламентирующий периодичность и объём работ по техническому обслуживанию оборудования?

17. Какой параметр рабочей жидкости контролируется с помощью вискозиметра?

18. Как называется процесс удаления воздуха из гидросистемы после её заполнения жидкостью?

19. Каким прибором измеряется общий уровень вибрации оборудования?

20. Как называется стратегия обслуживания, при которой ремонт выполняется только после возникновения отказа?

21. Опишите методику диагностирования гидросистемы станка при повышенном нагреве масла. Какие возможные причины и способы их устранения?

22. Сравните стратегии планово-предупредительного обслуживания и обслуживания по фактическому состоянию. В каких случаях каждая из них предпочтительна с точки зрения минимизации затрат и простоев?

23. Какие меры необходимо предпринять для продления срока службы шарико-винтовой передачи? Опишите признаки износа и методы контроля.

24. Опишите алгоритм поиска неисправности в электроприводе подачи, если станок с ЧПУ выдаёт ошибку «перегрузка по оси X». Какие проверки следует выполнить?

25. Каким образом анализ вибрации может использоваться для прогнозирования остаточного ресурса подшипников шпинделя? Опишите методику и интерпретацию результатов.

Ключ к тестовым вопросам и заданиям

№ вопроса	Ответ
1.	Б
2.	Б
3.	В
4.	Б
5.	Б
6.	А, Г
7.	А, Б
8.	А, Б
9.	Б, В
10.	А, Б
11.	1Б, 2В, 3А, 4Г
12.	1Г, 2В, 3Б, 4А
13.	1Б, 2В, 3А, 4Г
14.	1А, 2Б, 3В, 4Г
15.	1В, 2А, 3Б, 4Г
16.	График планово-предупредительного ремонта
17.	Вязкость
18.	Деаэрация (Дегазация)
19.	Виброметр
20.	Реактивное (аварийное) обслуживание
21.	При повышенном нагреве масла необходимо: 1) измерить температуру в баке и в точках с высоким сопротивлением; 2) проверить уровень масла и состояние теплообменника (загрязнение, недостаточный поток воздуха/воды); 3) проверить настройку предохранительного клапана (чрезмерно высокое давление); 4) проверить внутренние утечки в насосе и гидроаппаратах; 5) оценить чистоту масла (загрязнение увеличивает трение). Причины: недостаточное охлаждение, высокие потери давления, износ насоса, загрязнение. Устранение: очистка теплообменника, восстановление уровня, снижение давления до номинального, ремонт или замена насоса, замена масла и фильтров.
22.	Планово-предупредительное обслуживание предполагает замену деталей и материалов через фиксированные интервалы независимо от их фактического состояния. Преимущества: простота планирования, низкие требования к системам диагностики. Недостатки: возможна преждевременная замена исправных элементов, рост затрат. Обслуживание по фактическому состоянию основано на мониторинге параметров и проведении работ при достижении предельных значений. Преимущества: максимальное использование ресурса, снижение затрат на запчасти. Недостатки: требуются средства диагностики и обученный персонал. Для критичного оборудования с высокой ценой простоя предпочтительно обслуживание по состоянию, для недорогого и легкозаменяемого — планово-предупредительное.
23.	Для продления срока службы ШВП необходимы: регулярная смазка качественной пластичной смазкой, защита от загрязнений (кожухи,

	уплотнения), контроль натяга гайки и осевого зазора, соблюдение скоростных и нагрузочных режимов. Признаки износа: увеличение осевого люфта, рост шума и вибрации, ухудшение точности позиционирования, появление следов износа на поверхности винта. Методы контроля: измерение люфта индикатором, проверка точности перемещения, вибродиагностика, контроль температуры.
24.	Алгоритм поиска неисправности при ошибке «перегрузка по оси X»: 1) проверить механическую часть — заедание направляющих, отсутствие смазки, попадание стружки; 2) проверить ШВП — целостность шариков, осевой люфт, износ; 3) проверить двигатель — ток, обмотки, состояние кабеля; 4) проверить параметры сервопривода (ограничение момента, коэффициенты ПИД); 5) проверить датчик обратной связи (энкодер) и его соединение; 6) проверить загрузку по паспорту. После устранения причины — сбросить ошибку и провести тестовое перемещение.
25.	Анализ вибрации позволяет выявлять дефекты подшипников на ранней стадии по характерным частотам (внешнее кольцо, внутреннее кольцо, тела качения, сепаратор). Методика: установить акселерометр на корпус шпинделя, измерить вибрацию в трёх направлениях, провести спектральный анализ и сравнить с эталонными спектрами. Появление гармоник с ростом амплитуды указывает на развитие дефекта. Прогнозирование остаточного ресурса выполняется по тренду изменения амплитуды и скорости его роста: при приближении к критическому уровню планируется замена. Результаты также позволяют выявить дисбаланс, несоосность, ослабление креплений.

Вопросы и задания по дисциплине «Автоматизация производственных процессов в машиностроении»

1. Для какого типа производства наиболее целесообразно внедрение гибкой производственной системы (ГПС)?

А) Единичное

Б) Массовое с неизменной номенклатурой

В) Серийное многономенклатурное

Г) Крупносерийное с редкой сменой изделий

2. Что является основным преимуществом применения промышленных роботов на операциях загрузки-выгрузки станков?

А) Снижение энергопотребления станка

Б) Повышение гибкости и возможность быстрой переналадки

В) Увеличение точности обработки

Г) Уменьшение габаритов станка

3. Какой тип управления обеспечивает адаптивное управление процессом резания?

А) Управление по разомкнутому циклу

Б) Управление с обратной связью по положению

В) Управление с коррекцией режимов по фактическим параметрам (сила, температура, вибрация)

Г) Программное управление по жесткой циклограмме

4. Что является основным критерием выбора степени автоматизации производственного процесса?

А) Минимизация капитальных затрат

Б) Максимизация производительности

В) Экономическая эффективность с учетом программы выпуска, гибкости и качества

Г) Использование самого современного оборудования

5. Какая система автоматизации предназначена для оперативного управления производственными процессами на уровне цеха?

А) SCADA

Б) MES

В) ERP

Г) CAD

6. Какие компоненты входят в состав гибкого производственного модуля (ГПМ)?

А) Станок с ЧПУ

Б) Промышленный робот

В) Склад готовой продукции

Г) Транспортная тележка

7. Какие датчики применяются для автоматического контроля размеров деталей в процессе обработки?

А) Контактные измерительные головки

Б) Лазерные сканеры

В) Термопары

Г) Датчики давления

8. Какие из перечисленных систем относятся к системам числового программного управления?

А) NC

Б) CNC

В) DNC

Г) CAD

9. Какие факторы необходимо учитывать при выборе типа автоматизированного склада для машиностроительного производства?

А) Номенклатура и габариты хранимых изделий

Б) Квалификация кладовщиков

В) Температура в цехе

Г) Интенсивность грузопотока

10. Какие преимущества дает применение SCADA-систем в автоматизации производства?

А) Визуализация технологического процесса в реальном времени

Б) Автоматическая замена режущего инструмента

В) Сбор и архивирование данных

Г) Управление жизненным циклом изделия

11. Установите правильную последовательность этапов проектирования гибкой производственной системы:

А) Разработка компоновки и выбор оборудования

Б) Анализ номенклатуры деталей и программы выпуска

В) Внедрение и опытная эксплуатация

Г) Разработка системы управления и программного обеспечения

12. Установите соответствие между типом производства и рекомендуемым уровнем автоматизации:

А)	Универсальные станки с ручным управлением	1	Массовое производство
Б)	Гибкие производственные модули	2	Крупносерийное производство
В)	Обрабатывающие центры с ЧПУ	3	Среднесерийное производство
Г)	Автоматические линии	4	Мелкосерийное и единичное производство

13. Установите правильную последовательность действий при внедрении промышленного робота на операцию загрузки станка:

А) Программирование робота

Б) Анализ кинематики и грузоподъемности

В) Монтаж и наладка

Г) Выбор модели робота и захватного устройства

14. Установите правильную последовательность этапов создания управляющей программы для станка с ЧПУ:

А) Верификация программы

Б) Разработка геометрии детали в CAM

В) Генерация траектории инструмента

Г) Постпроцессирование

15. Установите соответствие между видом датчика и измеряемым параметром

А)	Угловое положение	1	Тензодатчик
Б)	Приближение металлических объектов	2	Энкодер
В)	Сила (деформация)	3	Термопара
Г)	Температура	4	Индуктивный датчик

16. Как называется совокупность технологического оборудования, управляемого от ЭВМ и автоматически переналаживаемого на обработку различных деталей?

17. Как называется программируемое устройство управления, предназначенное для автоматизации логических операций в промышленности?

18. Как называется датчик, преобразующий линейное перемещение в электрический сигнал?

19. Как называется система автоматического управления, обеспечивающая поддержание заданного значения регулируемой величины?

20. Как называется тип производства, характеризующийся автоматической переналадкой оборудования на обработку разных деталей без остановки?

21. Опишите методику выбора оптимальной степени автоматизации производственного процесса для заданной номенклатуры деталей и программы выпуска. Какие критерии и ограничения следует учитывать?

22. Что такое гибкая производственная система? Из каких основных элементов она состоит и какие преимущества обеспечивает по сравнению с традиционными автоматическими линиями?

23. Какие функции выполняет промышленный робот в составе гибкого производственного модуля? Опишите типовые операции, выполняемые роботом, и требования к его характеристикам.

24. Объясните, как применение систем SCADA и MES позволяет повысить эффективность управления производственными процессами. Приведите примеры их взаимодействия.

25. Каким образом проводится экономическое обоснование внедрения автоматизированной системы управления технологическим процессом? Какие показатели эффективности рассчитываются и как учитываются прогнозируемые последствия решения?

Ключ к тестовым вопросам и заданиям

№ вопроса	Ответ
1.	В
2.	Б
3.	В
4.	В
5.	Б
6.	А, Б
7.	А, Б
8.	А, Б, В

9.	А, Г
10.	А, В
11.	1Б, 2А, 3Г, 4В
12.	1Г, 2В, 3Б, 4А
13.	1Б, 2Г, 3В, 4А
14.	1Б, 2В, 3Г, 4А
15.	1В, 2А, 3Г, 4Б
16.	Гибкая производственная система
17.	Программируемый логический контроллер
18.	Линейный датчик перемещения (энкодер)
19.	Система автоматического регулирования
20.	Гибкое автоматизированное производство
21.	Методика выбора оптимальной степени автоматизации включает: анализ номенклатуры деталей, программы выпуска, технологических процессов; оценку требуемой гибкости; расчёт экономической эффективности (сравнение капитальных и эксплуатационных затрат); учёт ограничений (квалификация персонала, площади, надежность оборудования). Критериями являются: себестоимость единицы продукции, производительность, срок окупаемости, адаптивность к изменениям. Оптимальный вариант выбирается на основе сравнения альтернатив с учётом прогнозируемых последствий.
22.	Гибкая производственная система — совокупность станков с ЧПУ, автоматизированных складов, транспортных средств и системы управления, объединённых общей программой и способных автоматически переналаживаться на обработку различных деталей. Основные элементы: обрабатывающие центры, промышленные роботы, автоматизированные склады, система управления. Преимущества по сравнению с автоматическими линиями: высокая переналаживаемость, возможность обработки разных деталей, сокращение времени подготовки производства, повышение загрузки оборудования.
23.	Промышленный робот в составе ГПМ выполняет: загрузку-выгрузку заготовок в станок, смену инструмента, контроль размеров, перемещение деталей между позициями. Требования: достаточная грузоподъёмность, точность позиционирования, быстродействие, надёжность, совместимость с системой управления. Робот позволяет автоматизировать вспомогательные операции и повысить общую эффективность модуля.
24.	SCADA-системы обеспечивают визуализацию, сбор данных и диспетчерский контроль технологического процесса в реальном времени. MES-системы управляют производственными процессами на уровне цеха: планирование, диспетчеризация, отслеживание выполнения операций, контроль качества. Взаимодействие: SCADA поставляет первичные данные о работе оборудования, MES использует их для анализа и принятия управленческих решений. Это повышает прозрачность, снижает простои, улучшает качество и планирование.
25.	Экономическое обоснование внедрения автоматизированной системы управления технологическим процессом включает расчёт: капитальных затрат (оборудование, программное обеспечение, монтаж, обучение); эксплуатационных расходов (энергия, обслуживание); ожидаемой экономии от снижения трудоёмкости, брака, простоев. Показатели эффективности: чистый дисконтированный доход, срок окупаемости, внутренняя норма доходности. Учитываются прогнозируемые последствия: повышение качества, гибкости, производительности, снижение зависимости от квалификации персонала, риски внедрения.

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

1. Какой метод используется для выявления коренных причин производственной проблемы путём последовательного анализа причинно-следственных связей?

А) Метод мозгового штурма

Б) Диаграмма Исикавы

В) Контрольная карта Шухарта

Г) Метод Монте-Карло

2. Что является основным критерием оптимальности при выборе варианта технологического решения из нескольких альтернатив?

А) Минимальные капитальные затраты

Б) Максимальная производительность

В) Минимум приведённых затрат при выполнении технических требований

Г) Максимальное использование новейшего оборудования

3. Какой документ оформляется для обоснования целесообразности внедрения выбранного технического решения?

А) Протокол испытаний

Б) Технико-экономическое обоснование

В) Акт о браке

Г) Ведомость оснастки

4. Какой метод прогнозирования последствий решения основан на построении сценариев развития событий с учётом неопределённости?

А) Экстраполяция тренда

Б) Имитационное моделирование

В) Нормативный расчёт

Г) Балансовый метод

5. Что понимают под риском при выборе варианта решения?

А) Гарантированное отклонение от плана

Б) Вероятность возникновения неблагоприятных последствий и их возможный ущерб

В) Обязательные потери при внедрении

Г) Разница между планом и фактом

6. Какие методы относятся к методам генерации альтернативных вариантов решения?

А) Мозговой штурм

Б) Морфологический анализ

В) Контрольная карта

Г) Дисперсионный анализ

7. Какие показатели обязательно учитываются при оценке экономической эффективности варианта решения?

А) Капитальные затраты

Б) Эксплуатационные расходы

В) Коэффициент технологической прогрессивности

Г) Удельная трудоёмкость на единицу продукции без учёта стоимости труда и фонда рабочего времени

8. Какие виды анализа применяются при разработке вариантов решения производственной проблемы?

А) Технико-экономический анализ

Б) Функционально-стоимостный анализ

В) Анализ причин и последствий (FMEA)

Г) Анализ по методу Соколовского

9. Какие критерии используются для сравнения альтернативных вариантов технологического процесса?

А) Технологическая себестоимость

Б) Производительность

В) Коэффициент использования режущей кромки инструмента

Г) Расположение цеха

10. Какие инструменты позволяют оценить последствия внедрения решения на этапе прогнозирования?

А) Имитационное моделирование

Б) Метод Монте-Карло

В) Проверка морфологических связей

Г) Составление графика внедрения регламентов

11. Установите правильную последовательность разработки вариантов решения производственной проблемы:

А) Сбор и анализ исходных данных

Б) Выявление проблемы и постановка задачи

В) Выбор оптимального варианта по критериям

Г) Генерация альтернативных вариантов

12. Установите соответствие между методом анализа и его назначением

А)	Выявление наиболее значимых причин потерь	1	SWOT-анализ
Б)	Оценка сильных и слабых сторон, возможностей и угроз	2	FMEA
В)	Анализ потенциальных отказов и их последствий	3	Функционально-стоимостный анализ
Г)	Анализ функций и затрат для снижения себестоимости	4	Диаграмма Парето

13. Установите правильную последовательность оценки последствий внедрения выбранного решения:

А) Сравнение с базовым вариантом

Б) Расчёт технико-экономических показателей

В) Прогнозирование возможных рисков

Г) Принятие решения о целесообразности внедрения

14. Установите правильную последовательность внедрения оптимального варианта решения:

А) Опытная апробация

Б) Разработка плана внедрения

В) Анализ результатов и корректировка

Г) Полномасштабное внедрение

15. Установите соответствие между типом проблемы и предпочтительным методом поиска решения

А)	Анализ причин и последствий	1	Высокая доля брака на операции
Б)	Функционально-стоимостный анализ	2	Низкая загрузка оборудования
В)	Статистический анализ процесса	3	Необходимость снижения себестоимости издели
Г)	Анализ загрузки и балансировка мощностей	4	Частые поломки инструмента

16. Как называется показатель, равный отношению массы готовой детали к массе исходной заготовки, используемый для сравнения эффективности вариантов получения заготовки?

17. Как называется количественная оценка вероятности наступления неблагоприятного события и его последствий?

18. Как называется показатель, представляющий собой разность между результатами и затратами, приведёнными к одному моменту времени?

19. Как называется графическое представление последовательности решений и их возможных исходов с вероятностями?

20. Как называется метод сравнения альтернатив, при котором оцениваются несколько критериев с учётом их весовых коэффициентов?

21. Опишите методику выбора оптимального варианта решения производственной проблемы. Какие этапы включает процесс и какие критерии используются для сравнения альтернатив?

22. Каким образом проводится технико-экономическое обоснование внедрения нового технологического процесса? Какие показатели рассчитываются и как учитываются риски?

23. Что такое функционально-стоимостный анализ? Как он применяется для снижения себестоимости изделия?

24. Какие методы прогнозирования последствий решения вы знаете? Сравните детерминированные и вероятностные подходы и укажите области их применения.

25. Опишите методику выбора оптимального способа получения заготовки из нескольких альтернатив (например, литьё, горячая штамповка, резка из проката). Какие технические и экономические критерии учитываются, как выполняется сравнение вариантов и какие документы оформляются по результатам выбора?

Ключ к тестовым вопросам и заданиям

№ вопроса	Ответ
1.	Б
2.	В
3.	Б
4.	Б
5.	Б
6.	А, Б
7.	А, Б
8.	А, Б, В
9.	А, Б
10.	А, Б
11.	1Б,2А,3Г,4В
12.	1Б,2В,3Г,4А
13.	1Б,2А,3В,4Г
14.	1Б,2А,3Г,4В
15.	1В,2Г,3Б,4А
16.	Коэффициент использования материал
17.	Риск
18.	Чистый дисконтированный доход
19.	Дерево решений
20.	Многокритериальная оценка (метод анализа иерархий)
21.	Методика выбора оптимального варианта решения включает этапы: 1) чёткая постановка проблемы и определение целей; 2) сбор и анализ исходных данных; 3) генерация альтернативных вариантов; 4) определение критериев сравнения (себестоимость, производительность, качество, срок окупаемости, риск); 5) оценка каждого варианта по критериям; 6) сравнение и выбор варианта с наилучшим соотношением затрат и результатов. Важно учитывать

	не только экономические, но и технические, социальные и экологические последствия.
22.	Технико-экономическое обоснование включает: расчёт капитальных затрат (оборудование, оснастка, монтаж), эксплуатационных расходов, ожидаемой экономии; определение чистого дисконтированного дохода, срока окупаемости, внутренней нормы доходности. Учитываются риски: возможные отклонения от плана, изменение цен, нестабильность качества. Риски оцениваются с помощью анализа чувствительности и вероятностных методов (Монте-Карло). На основе полученных показателей принимается решение о целесообразности внедрения.
23.	Функционально-стоимостный анализ (ФСА) — метод системного исследования функций объекта и затрат на их реализацию с целью снижения себестоимости при сохранении требуемого качества. Этапы: определение функций детали/узла, оценка их значимости, анализ затрат на выполнение каждой функции, поиск альтернативных способов выполнения функций с меньшими затратами. Пример: анализ крепёжного элемента показал, что он выполняет две функции (соединение и центрирование), но дорогой материал используется только из-за функции центрирования. Замена на более дешёвый материал с дополнительной втулкой снизила себестоимость без потери качества.
24.	Методы прогнозирования последствий делятся на детерминированные (однозначный расчёт при заданных условиях) и вероятностные (учёт случайных факторов). Детерминированные методы (нормативные, балансовые, аналитические модели) применяются, когда входные данные точно известны. Вероятностные (имитационное моделирование, метод Монте-Карло, дерево решений) используются при неопределённости и позволяют оценить распределение возможных исходов и рисков. Выбор подхода зависит от полноты исходных данных и требуемой точности.
25.	Методика выбора способа получения заготовки включает: 1) анализ чертежа детали (материал, конфигурация, масса, требования к точности и механическим свойствам); 2) формирование перечня возможных способов; 3) техническая оценка каждого варианта (достижимая точность, шероховатость, наличие внутренних дефектов, механические свойства); 4) экономическая оценка — 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 и утверждаются технологом.