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-5 «Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда»

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-5

«Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда»

Компетенция формируется дисциплинами:

Наименование дисциплины	Семестр
Введение в профессию	1
Технология конструкционных материалов	3
Химико-термическая обработка материалов	6
Производственная практика (эксплуатационная)	6
Инновационные технологии и обработка материалов концентрированными потоками энергии	7

Вопросы и задания по дисциплине «Введение в профессию»

1. Какая последовательность этапов жизненного цикла машиностроительного изделия является общепринятой?

А) Проектирование → Подготовка производства → Изготовление → Эксплуатация → Утилизация

Б) Изготовление → Проектирование → Эксплуатация → Утилизация → Подготовка производства

В) Подготовка производства → Проектирование → Изготовление → Утилизация → Эксплуатация

Г) Проектирование → Изготовление → Подготовка производства → Эксплуатация → Утилизация

2. Что понимают под технологичностью конструкции изделия?

А) Способность изделия выполнять заданные функции

Б) Совокупность свойств, обеспечивающих возможность его изготовления с минимальными затратами труда и материалов

В) Красоту внешнего вида изделия

Г) Надежность изделия в эксплуатации

3. Какой показатель характеризует количество продукции, произведенной в единицу времени?

А) Фондоемкость

Б) Трудоемкость

В) Производительность труда

Г) Материалоемкость

4. Какое определение наиболее полно отражает понятие «качество продукции»?

А) Отсутствие брака

Б) Соответствие требованиям конструкторской документации

В) Совокупность свойств, обусловливающих пригодность продукции удовлетворять определенные потребности

Г) Удовлетворенность потребителя

5. Какой вид технологического процесса разрабатывается для изготовления изделия в условиях единичного производства?

А) Типовой

Б) Групповой

В) Маршрутный

Г) Операционный

6. Какие факторы относятся к основным ресурсам машиностроительного производства?

А) Трудовые ресурсы

Б) Средства производства (оборудование, оснастка)

В) Климатические условия

Г) Географическое положение предприятия

7. Какие из перечисленных затрат относятся к прямым производственным затратам?

А) Стоимость основных материалов

Б) Заработная плата директора завода

В) Заработная плата производственных рабочих

Г) Амортизация здания заводоуправления

8. Какие мероприятия способствуют повышению производительности труда в машиностроении?

А) Автоматизация технологических процессов

Б) Увеличение времени переналадки оборудования

В) Внедрение станков с ЧПУ

Г) Увеличение доли ручных операций

9. Какие из перечисленных показателей характеризуют экономическую эффективность производства?

А) Себестоимость единицы продукции

Б) Количество работников на предприятии

В) Рентабельность продукции

Г) Количество смен

10. Что из перечисленного входит в конструкторскую документацию на изделие?

А) Сборочный чертеж

Б) Спецификация

В) Табель учета рабочего времени

Г) Путевой лист

11. Установите правильную последовательность этапов конструкторской подготовки производства:

А) Разработка рабочих чертежей

Б) Разработка технического задания

В) Изготовление опытного образца и его испытания

Г) Эскизное проектирование

12. Установите соответствие между видом производства и его характеристикой

А)	Единичное производство	1	Широкая номенклатура изделий, выпускаемых в небольших количествах
Б)	Серийное производство	2	Периодический выпуск партий изделий ограниченной номенклатуры
В)	Массовое производство	3	Непрерывный выпуск большого количества одинаковых изделий
Г)	Ремонтное производство	4	Восстановление работоспособности изношенных изделий

13. Установите правильную последовательность технологической подготовки производства:

А) Проектирование технологических процессов

Б) Проектирование и изготовление оснастки

В) Контроль технологической дисциплины

Г) Нормирование технологических операций

14. Установите правильную последовательность развития машиностроительного производства по уровню автоматизации:

А) Автоматическая линия

Б) Станок с ручным управлением

В) Станок с ЧПУ

Г) Гибкий производственный модуль

15. Установите соответствие между показателем качества и его характеристикой

А)	Надежность	1	Приспособленность изделия к удобному и безопасному использованию человеком
Б)	Технологичность	2	Способность сохранять работоспособность в течение заданного срока
В)	Эргономичность	3	Рациональность конструктивных решений с точки зрения изготовления
Г)	Эстетичность	4	Соответствие внешнего вида современным требованиям дизайна

16. Как называется документ, определяющий состав сборочных единиц и деталей изделия?

17. Как называется предварительно установленный промежуток времени, в течение которого выполняется технологическая операция?

18. Как называется оснащение, дополняющее станок и предназначенное для закрепления заготовки?

19. Как называется предварительно рассчитанное количество деталей, запускаемых в производство одновременно?

20. Как называется способ условно неразъемного соединения деталей, при котором одна деталь охватывает другую?

21. Охарактеризуйте основные этапы жизненного цикла машиностроительного изделия и роль инженера-технолога на каждом из них.

22. Что понимают под качеством продукции? Какие группы показателей качества используются для оценки машиностроительных изделий?

23. Какие виды производств различают в машиностроении? Приведите их краткую характеристику и примеры изделий.

24. Что такое технологический процесс? Опишите основные элементы технологической операции

25. Каким образом конструкция детали влияет на трудоемкость и себестоимость ее изготовления? Приведите примеры технологичных и нетехнологичных решений.

Ключ к тестовым вопросам и заданиям

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

14.	1Б, 2В, 3А, 4Г
15.	1В, 2А, 3Б, 4Г
16.	Спецификация
17.	Норма времени
18.	Приспособление (технологическая оснастка)
19.	Партия (размер партии)
20.	Посадка с натягом
21.	Этапы жизненного цикла: проектирование (разработка КД), технологическая подготовка производства (разработка техпроцессов, оснастки), изготовление (обработка, сборка), эксплуатация (техническое обслуживание), утилизация. Инженер-технолог участвует в отработке конструкции на технологичность, проектировании техпроцессов, оснастки, контроле качества, внедрении новых технологий.
22.	Качество продукции — совокупность свойств, обусловливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности. Показатели качества делятся на группы: назначения (технические характеристики), надежности (безотказность, долговечность, ремонтопригодность, сохраняемость), технологичности, эргономичности, эстетичности, стандартизации и унификации, патентно-правовые, экономические.
23.	Различают единичное (широкая номенклатура, малый выпуск, универсальное оборудование, высокая квалификация рабочих, например, прокатные станы, уникальные станки), серийное (ограниченная номенклатура, периодический выпуск партиями, специализированное оборудование, например, насосы, редукторы), массовое (узкая номенклатура, непрерывный выпуск, специальное оборудование, например, автомобили, подшипники).
24.	Технологический процесс — часть производственного процесса, включающая последовательное изменение размеров, формы, свойств материала и состояния поверхности заготовки с целью получения готовой детали. Технологическая операция — законченная часть техпроцесса, выполняемая на одном рабочем месте. Установ — часть операции, выполняемая при одном закреплении заготовки. Переход — законченная часть операции, выполняемая одним инструментом при неизменных режимах. Рабочий ход — однократное перемещение инструмента относительно заготовки, сопровождающееся снятием стружки.
25.	Конструкция детали влияет на трудоемкость через количество обрабатываемых поверхностей, их точность, шероховатость, доступность для инструмента, необходимость специальной оснастки. Технологичные решения: унификация элементов (одинаковые радиусы, фаски), сквозные отверстия вместо глухих, простановка размеров от технологических баз, отсутствие тонких стенок. Нетехнологичные: закрытые полости, нестандартные резьбы, чрезмерно высокие требования к шероховатости нерабочих поверхностей, разрозненные диаметры отверстий. Все это увеличивает количество операций, время обработки и стоимость.

Вопросы и задания по дисциплине «Технология конструкционных материалов»

1. Какой способ получения заготовок обеспечивает наиболее высокую точность размеров и низкую шероховатость поверхности?

А) Литьё в песчаные формы

Б) Горячая объёмная штамповка

В) Литьё под давлением

Г) Свободная ковка

2. Какой вид сварки относится к сварке плавлением?

А) Контактная стыковая

Б) Дуговая сварка

В) Холодная сварка

Г) Ультразвуковая сварка

3. Какая операция обработки давлением применяется для получения проволоки?

А) Прокатка

Б) Волочение

В) Прессование

Г) Ковка

4. Какой инструментальный материал целесообразно применять для чистовой обработки закалённой стали с высокой скоростью резания?

А) Быстрорежущая сталь

Б) Твёрдый сплав

В) Минералокерамика

Г) Углеродистая инструментальная сталь

5. Какой вид термической обработки применяется для снятия внутренних напряжений после сварки?

А) Закалка

Б) Отпуск

В) Отжиг

Г) Нормализация

6. Какие из перечисленных операций относятся к обработке металлов давлением?

А) Гибка

Б) Сверление

В) Вытяжка

Г) Фрезерование

7. Какие изменения свойств характерны для металлов после холодной пластической деформации?

А) Повышение прочности и твёрдости

Б) Снижение пластичности

В) Увеличение размера зёрен

Г) Снятие внутренних напряжений

8. Какие из перечисленных способов обработки металлов резанием относятся к лезвийной обработке?

А) Шлифование

Б) Точение

В) Фрезерование

Г) Хонингование

9. Какие методы неразрушающего контроля сварных соединений позволяют выявить внутренние дефекты?

А) Ультразвуковой контроль

Б) Магнитопорошковый контроль

В) Радиографический контроль

Г) Визуальный контроль

10. Какие из перечисленных методов химико-термической обработки насыщают поверхность стали углеродом?

А) Цементация

Б) Азотирование

В) Нитроцементация

Г) Борирование

11. Установите правильную последовательность этапов изготовления отливки в песчаной форме:

А) Заливка расплава в форму

Б) Изготовление модели и стержневого ящика

В) Выбивка отливки из формы и очистка

Г) Формовка и сборка литейной формы

12. Установите соответствие между видом обработки давлением и получаемым изделием

А)	Прокатка	1	Швеллер
Б)	Объёмная штамповка	2	Проволока
В)	Волочение	3	Пруток сложного профиля
Г)	Прессование	4	Поковка коленчатого вала

13. Установите правильную последовательность технологических операций при изготовлении детали типа «вал» из проката:

А) Чистовое точение

Б) Черновое точение

В) Шлифование

Г) Фрезерование шпоночного паза

14. Установите правильную последовательность этапов ручной дуговой сварки:

А) Зажигание дуги и сварка

Б) Подготовка кромок и сборка

В) Зачистка шва

Г) Выбор сварочного тока и электрода

15. Установите соответствие между методом получения заготовки и его преимущественной областью применения?

А)	Литьё в кокиль	1	Детали сложной формы из алюминиевых сплавов в массовом производстве
Б)	Литьё под давлением	2	Чугунные и стальные отливки средних размеров серийно
В)	Горячая штамповка	3	Получение неразъёмных соединений
Г)	Сварка	4	Поковки из конструкционных сталей ответственного назначения

16. Как называется процесс соединения металлов в твёрдом состоянии за счёт совместной пластической деформации при нагреве или без него?

17. Как называется операция обработки резанием, при которой заготовка вращается, а резец перемещается вдоль её оси?

18. Как называется способ получения заготовок путём уплотнения металлического порошка в пресс-форме с последующим спеканием?

19. Как называется явление снижения прочности сварного соединения из-за образования хрупких структур в зоне термического влияния?

20. Как называется процесс нанесения металлического покрытия на поверхность детали методом распыления расплавленного металла?

21. Опишите основные преимущества и недостатки литья под давлением по сравнению с литьём в песчаные формы. Для каких типов деталей и производств этот метод наиболее целесообразен?

22. Что понимают под свариваемостью металлов? Какие факторы влияют на свариваемость стали и как её оценивают?

23. Дайте характеристику основных видов обработки металлов давлением. Какие преимущества и ограничения имеет каждый из них с точки зрения производительности и точности заготовок?

24. Объясните, почему при обработке резанием пластичных материалов образуется сливная стружка, а при обработке хрупких — элементная. Как это влияет на качество обработанной поверхности?

25. Перечислите основные методы контроля качества сварных соединений без их разрушения. Для каждого метода укажите, какие дефекты он позволяет выявить.

Ключ к тестовым вопросам и заданиям

№ вопроса	Ответ
1.	В
2.	Б
3.	Б
4.	В
5.	В
6.	А, В
7.	А, Б
8.	Б, В
9.	А, В
10.	А, В
11.	1Б, 2Г, 3А, 4В
12.	1А, 2В, 3Г, 4Б
13.	1Б, 2А, 3Г, 4В
14.	1Г, 2Б, 3А, 4В
15.	1Б, 2А, 3Г, 4В
16.	Сварка давлением
17.	Точение
18.	Порошковая металлургия
19.	Отпускная хрупкость
20.	Газотермическое напыление (металлизация)
21.	Литьё под давлением обеспечивает высокую точность, низкую шероховатость, тонкие стенки, высокую производительность, но ограничено по массе и размерам отливок, требует дорогой оснастки и применяется в основном для цветных сплавов в массовом производстве. Литьё в песчаные формы универсально, подходит для крупных отливок из чёрных и цветных сплавов, но точность ниже.
22.	Свариваемость — способность материала образовывать качественное сварное соединение без трещин и недопустимых дефектов. Факторы: химический состав (углеродный эквивалент), толщина, способ сварки, режимы, предварительный подогрев и термообработка. Оценивают по углеродному эквиваленту, пробным сварным образцам, механическим испытаниям.
23.	Основные виды: прокатка (высокая производительность, профили), ковка (мелкосерийное производство крупных поковок), штамповка (высокая точность и производительность в серийном производстве), волочение (точная проволока и калиброванные прутки), прессование (сложные профили из малопластичных сплавов). Каждый имеет свои ограничения по размерам, точности, стоимости оснастки.
24.	Сливная стружка образуется при резании пластичных материалов вследствие непрерывного пластического деформирования, что обеспечивает низкую шероховатость поверхности. У хрупких материалов стружка отделяется отдельными элементами из-за малой пластичности, что приводит к более шероховатой поверхности.

25.	Методы неразрушающего контроля: визуально-измерительный (поверхностные дефекты), ультразвуковая дефектоскопия (внутренние трещины, непровары, поры), радиографический (объёмные дефекты в толще шва), магнитный (поверхностные и подповерхностные трещины в ферромагнитных материалах), капиллярный (поверхностные трещины, выходящие на поверхность).

Вопросы и задания по дисциплине «Химико-термическая обработка материалов»

1. Какой процесс химико-термической обработки заключается в насыщении поверхности стали углеродом?

А) Азотирование

Б) Цементация

В) Борирование

Г) Алитирование

2. Какой процесс ХТО проводится при температуре 500–600 °C и обеспечивает высокую твёрдость поверхности без последующей закалки?

А) Газовая цементация

Б) Нитроцементация

В) Азотирование

Г) Борирование

3. Какой химический элемент насыщает поверхность стали при алитировании?

А) Хром

Б) Алюминий

В) Кремний

Г) Цинк

4. Какую сталь целесообразно подвергать азотированию для получения высокой твёрдости и износостойкости?

А) Сталь 45

Б) Сталь 40Х

В) Сталь 38Х2МЮА

Г) Сталь У8

5. Какой процесс ХТО сочетает одновременное насыщение поверхности углеродом и азотом?

А) Цементация

Б) Азотирование

В) Нитроцементация

Г) Борирование

6. Какие из перечисленных процессов относятся к химико-термической обработке?

А) Цементация

Б) Закалка

В) Азотирование

Г) Отпуск

7. Какие факторы непосредственно влияют на скорость диффузии при химико-термической обработке?

А) Температура процесса

Б) Градиент концентрации насыщающего элемента

В) Цвет поверхности детали

Г) Шероховатость поверхности

8. Какие преимущества имеет азотирование по сравнению с цементацией?

А) Более высокая твёрдость поверхностного слоя

Б) Меньшие деформации и коробление деталей

В) Более низкая температура процесса

Г) Большая глубина упрочнённого слоя

9. Какие методы контроля применяются для оценки качества цементованного слоя?

А) Измерение твёрдости по Виккерсу

Б) Металлографический анализ структуры

В) Испытание на растяжение

Г) Определение ударной вязкости

10. Какие из перечисленных видов ХТО относятся к диффузионному насыщению металлами?

А) Алитирование

Б) Хромирование

В) Цементация

Г) Азотирование

11. Установите правильную последовательность этапов газовой цементации с последующей упрочняющей термообработкой:

А) Закалка

Б) Нагрев до температуры цементации и выдержка

В) Низкий отпуск

Г) Охлаждение до температуры закалки

12. Установите соответствие между видом химико-термической обработки и характерным свойством получаемого слоя

А)	Цементация	1	Высокая твёрдость и износостойкость, но повышенная хрупкость
Б)	Азотирование	2	Высокая жаростойкость и сопротивление окислению
В)	Борирование	3	Высокая твёрдость поверхности после закалки и низкого отпуска
Г)	Алитирование	4	Высокая твёрдость без закалки, минимальные деформации

13. Установите правильную последовательность стадий диффузионного насыщения:

А) Диффузия атомов вглубь металла

Б) Адсорбция атомов на поверхности

В) Образование химических соединений

Г) Диссоциация насыщающей среды

14. Установите соответствие между видом ХТО и типичной температурой процесса:

А)	Газовая цементация	1	500–600 °C
Б)	Азотирование	2	930–950 °C
В)	Нитроцементация	3	850–870 °C
Г)	Борирование	4	950–1000 °C

15. Установите правильную последовательность технологических операций при изготовлении цементованной шестерни:

А) Механическая обработка (нарезание зубьев)

Б) Цементация

В) Закалка и низкий отпуск

Г) Шлифование

16. Какой газ используется в качестве источника азота при газовом азотировании?

17. Какой газ является основным источником углерода при газовой цементации?

18. Какой структурный компонент образуется в поверхностном слое после цементации и последующей закалки?

19. Какова типичная глубина цементованного слоя после газовой цементации?

20. Какова типичная глубина азотированного слоя?

21. Опишите механизм диффузионного насыщения при цементации. Какие основные стадии включает этот процесс?

22. Объясните, как температура и продолжительность процесса цементации влияют на глубину и структуру упрочнённого слоя. Какие негативные последствия может вызвать чрезмерное увеличение этих параметров?

23. Какое влияние оказывают легирующие элементы на процесс азотирования? Приведите примеры азотируемых сталей и объясните, почему именно они применяются.

24. Опишите сущность борирования, его методы, свойства борированного слоя и области применения.

25. Почему после цементации необходимы закалка и низкий отпуск? Объясните, какие структурные превращения происходят при этих операциях и какие свойства достигаются.

Ключ к тестовым вопросам и заданиям

№ вопроса	Ответ
1.	Б
2.	В
3.	Б
4.	В
5.	В
6.	А, В
7.	А, Б
8.	А, Б, В
9.	А, Б
10.	А, Б
11.	1Б, 2Г, 3А, 4В
12.	1В, 2Г, 3А, 4Б
13.	1Г, 2Б, 3А, 4В
14.	1Б, 2А, 3В, 4Г
15.	1А, 2Б, 3В, 4Г
16.	Аммиак
17.	Метан
18.	Мартенсит
19.	1-2 мм
20.	0,3-0,6 мм
21.	Процесс цементации включает: диссоциацию насыщающей атмосферы с образованием активных атомов углерода; адсорбцию атомов углерода на поверхности стали; диффузию углерода вглубь металла. Скорость диффузии определяется температурой, градиентом концентрации и составом стали.
22.	С повышением температуры и увеличением выдержки глубина диффузионного слоя возрастает, так как диффузия идёт быстрее. Однако при чрезмерно высокой температуре или длительной выдержке возможен рост зерна аустенита, что приводит к огрублению структуры, повышенной хрупкости, образованию цементитной сетки по границам зёрен. Это снижает механические свойства. Поэтому параметры подбирают оптимальными, а после цементации проводят закалку с повторного нагрева для измельчения зерна.
23.	Легирующие элементы (Cr, Mo, Al, V) образуют устойчивые нитриды, повышающие твёрдость и износостойкость азотированного слоя. Азотируемые стали типа 38Х2МЮА содержат алюминий и хром, которые

	образуют очень твёрдые нитриды алюминия и хрома. Молибден устраняет отпускную хрупкость, ванадий повышает ударную вязкость.
24.	Борирование — насыщение поверхности бором при 950–1000 °C (печное, электролизное, газовое, жидкостное). Образуется боридный слой (FeB, Fe2B) высокой твёрдости (HV 1800–2000), износостойкости и коррозионной стойкости, но с повышенной хрупкостью. Применяется для деталей, работающих на абразивный износ (втулки, пуансоны, пресс-формы).
25.	После цементации поверхностный слой имеет высокое содержание углерода (до 1%), но структура грубая. Закалка переводит аустенит в мартенсит, обеспечивая высокую твёрдость (HRC 60–62). Низкий отпуск (150–200 °C) снимает закалочные напряжения, не снижая твёрдости. В результате достигается высокая износостойкость поверхности при вязкой сердцевине.

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

1. Какой параметр режима резания оказывает наибольшее влияние на стойкость режущего инструмента?

А) Глубина резания

Б) Подача

В) Скорость резания

Г) Ширина резания

2. Что понимают под производительностью труда в машиностроительном производстве?

А) Количество продукции, произведённой в единицу времени одним работником

Б) Суммарная мощность установленного оборудования

В) Объём выпуска продукции за календарный год

Г) Отношение машинного времени к вспомогательному

3. Какой вид погрешности возникает вследствие износа режущего инструмента в процессе обработки партии деталей?

А) Систематическая постоянная погрешность

Б) Систематическая закономерно изменяющаяся погрешность

В) Случайная погрешность

Г) Грубая погрешность

4 Какой параметр качества обработанной поверхности характеризуется величиной Ra?

А) Волнистость

Б) Отклонение формы

В) Шероховатость

Г) Твёрдость

5. Каким образом увеличение скорости резания (при прочих равных условиях) влияет на шероховатость обработанной поверхности?

А) Всегда снижает шероховатость

Б) Всегда повышает шероховатость

В) Снижает до определённого предела, затем может увеличить из-за вибраций

Г) Не оказывает влияния

6. Какие факторы влияют на точность механической обработки?

А) Геометрическая точность станка

Б) Жёсткость технологической системы

В) Температура и расположение станка в цехе

Г) Квалификация оператора

7. Какие мероприятия способствуют снижению технологической себестоимости операции?

А) Снижение машинного времени за счёт оптимизации режимов резания

Б) Увеличение вспомогательного времени

В) Повышение стойкости режущего инструмента

Г) Увеличение доли бракованных деталей

8. Какие инструменты относятся к статистическим методам управления качеством?

А) Контрольные карты Шухарта

Б) Диаграмма Парето

В) Калибровка средств измерений

Г) Аттестация рабочих мест

9. Какие затраты включаются в технологическую себестоимость операции?

А) Затраты на режущий инструмент, отнесённые к одной детали

Б) Заработная плата основных производственных рабочих

В) Амортизация здания заводоуправления

Г) Расходы на рекламу продукции

10. Какие факторы необходимо учитывать при назначении режимов резания?

А) Механические свойства обрабатываемого материала

Б) Стойкость режущего инструмента

В) Тип системы ЧПУ

Г) Производительность систем кондиционирования цеха

11. Установите правильную последовательность расчёта режимов резания при точении:

А) Проверка по мощности станка

Б) Выбор подачи

В) Расчёт скорости резания

Г) Назначение глубины резания

12. Установите соответствие между видом погрешности и примером:

А)	Систематическая постоянная	1	Неправильно настроенный на размер резец
Б)	Систематическая закономерно изменяющаяся	2	Износ резца в процессе обработки партии
В)	Случайная	3	Ошибка оператора при установке заготовки
Г)	Грубая	4	Колебание твёрдости заготовок

13. Установите правильную последовательность этапов контроля качества детали:

А) Выбор контролируемых параметров

Б) Сравнение с допусками

В) Измерение параметров

Г) Принятие решения о годности

14. Установите правильную последовательность действий при анализе причин брака с использованием диаграммы Исикавы:

А) Определение проблемы (следствия)

Б) Выявление основных категорий причин

В) Поиск конкретных причин в каждой категории

Г) Разработка корректирующих мероприятий

15. Установите соответствие между методом обработки и достигаемой шероховатостью поверхности

А)	Черновое точение	1	Ra 12,5–6,3 мкм
Б)	Чистовое точение	2	Ra 0,8–0,4 мкм
В)	Шлифование	3	Ra 0,1–0,05 мкм
Г)	Полирование	4	Ra 3,2–1,6 мкм

16. Как называется разность между наибольшим и наименьшим предельными размерами?

17. Как называется обработка, при которой несколько поверхностей обрабатываются одновременно несколькими инструментами?

18. Как называется время, затрачиваемое на установку, закрепление и снятие заготовки?

19. Как называется документ, устанавливающий технически обоснованные нормы времени на выполнение операций?

20. Как называется период работы режущего инструмента между двумя последовательными заточками (или заменами режущих пластин)?

21. Опишите основные закономерности влияния режимов резания на стойкость инструмента. Какими критериями руководствуются при назначении оптимальных режимов для минимальной себестоимости операции?

22. Что такое технологическая себестоимость операции? Перечислите основные статьи затрат и объясните, как можно снизить себестоимость за счёт оптимизации технологического процесса.

23. Какие факторы определяют точность механической обработки? Дайте классификацию погрешностей и приведите примеры их влияния на качество деталей.

24. Опишите сущность статистического контроля качества. Какие методы применяются для анализа стабильности технологического процесса и предупреждения брака?

25. Каким образом организация рабочего места и условия труда влияют на производительность и качество продукции? Приведите примеры рациональной организации рабочего места станочника.

Ключ к тестовым вопросам и заданиям

№ вопроса	Ответ
1.	В
2.	А
3.	Б
4.	В
5.	В
6.	А, Б, В, Г
7.	А, В
8.	А, Б
9.	А, Б
10.	А, Б
11.	1Г, 2Б, 3В, 4А
12.	1А, 2Б, 3Г, 4В
13.	1А, 2В, 3Б, 4Г
14.	1А, 2Б, 3В, 4Г
15.	1А, 2В, 3Г, 4Б
16.	Допуск размера (допуск)
17.	Многоинструментная обработка
18.	Вспомогательное время
19.	Нормы времени
20.	Стойкость инструмента (период стойкости)
21.	С увеличением скорости резания, подачи и глубины резания стойкость инструмента снижается, причём наибольшее влияние оказывает скорость резания, затем подача, затем глубина. При назначении оптимальных режимов для минимальной себестоимости учитывают зависимость стойкости от

	режимов, стоимость инструмента и затраты на замену и подналадку, а также затраты на заработную плату и амортизацию оборудования. Оптимальные режимы соответствуют минимуму суммы затрат на инструмент и эксплуатацию оборудования на единицу продукции.
22.	Технологическая себестоимость — это часть себестоимости, связанная непосредственно с выполнением данной операции. Основные статьи: затраты на материалы (за вычетом отходов), заработная плата основных рабочих с отчислениями, расходы на содержание и эксплуатацию оборудования (амортизация, энергия, ремонт), затраты на режущий инструмент и оснастку, отнесённые к детали. Снижение возможно за счёт уменьшения машинного времени (повышение режимов, применение высокопроизводительного инструмента), сокращения вспомогательного времени (механизация зажима, автоматизация), повышения стойкости инструмента (покрытия, охлаждение), снижения брака.
23.	Точность механической обработки определяется геометрической точностью станка, жёсткостью технологической системы, точностью установки заготовки, износом инструмента, тепловыми деформациями, внутренними напряжениями. Погрешности классифицируют на систематические (постоянные и закономерно изменяющиеся) и случайные. Примеры: постоянная — неправильная настройка резца; закономерно изменяющаяся — износ инструмента; случайная — колебание твёрдости заготовок; грубая — ошибка оператора. Учёт этих факторов позволяет прогнозировать точность и назначать допуски.
24.	Статистический контроль качества основан на сборе и анализе данных о параметрах процесса с целью оценки его стабильности и предупреждения брака. Методы: контрольные карты Шухарта (отслеживание средних и размахов), диаграмма Парето (выявление основных причин дефектов), гистограммы (распределение размеров), диаграмма Исикавы (анализ причин). При выходе процесса за контрольные границы проводят корректирующие действия.
25.	Рациональная организация рабочего места сокращает вспомогательное время, снижает утомляемость, повышает точность и производительность. Примеры: расположение инструмента и заготовок в зоне досягаемости, хорошее освещение, наличие местной вытяжки, удобный доступ к органам управления, своевременное удаление стружки, использование подставок и органайзеров. Всё это обеспечивает стабильность качества и минимальные затраты труда.

Вопросы и задания по дисциплине «Инновационные технологии и обработка материалов концентрированными потоками энергии»

1. Какой из перечисленных методов обработки основан на использовании электрических разрядов между электродом-инструментом и заготовкой в диэлектрической среде?

А) Лазерная резка

Б) Электроэрозионная обработка

В) Плазменная резка

Г) Ультразвуковая обработка

2. ? Какая технология Индустрии 4.0 позволяет создавать виртуальную копию физического производственного процесса для его оптимизации и прогнозирования?

А) Блокчейн

Б) Цифровой двойник

В) Облачные вычисления

Г) Расширенная реальность

3. Какой метод обработки концентрированным потоком энергии используется для прошивки отверстий малого диаметра в твердосплавных деталях?

А) Плазменная резка

Б) Лазерная обработка

В) Гидроабразивная резка

Г) Электроэрозионная прошивка

4. Что является основным недостатком электроэрозионной обработки?

А) Низкая точность

Б) Высокая производительность

В) Износ электрода-инструмента и низкая производительность

Г) Образование термических трещин

5 Какой из перечисленных компонентов НЕ относится к технологиям Индустрии 4.0?

А) Промышленный интернет вещей (IIoT)

Б) Киберфизические системы

В) Централизованное управление с помощью бумажных карт

Г) Машинное обучение для предиктивной аналитики

6. Какие преимущества обеспечивает применение блокчейна в управлении цепочками поставок машиностроительного предприятия?

А) Неизменяемость записей и прослеживаемость происхождения материалов

Б) Повышение скорости механической обработки

В) Автоматизация выполнения контрактов с помощью смарт-контрактов

Г) Снижение энергопотребления станков

7. Какие методы обработки используют тепловое воздействие для удаления материала?

А) Лазерная

Б) Плазменная

В) Ультразвуковая

Г) Гидроабразивная

8. Какие операции возможно осуществить с помощью лазерного излучения?

А) Раскрой листового материала

Б) Сварка

В) Закалка

Г) Гравировка

9. Какие из перечисленных технологий относятся к аддитивным (3D-печать)?

А) Селективное лазерное плавление

Б) Лазерное легирование

В) Стереолитография

Г) Электронно-лучевая сварка

10. Какие эффекты возникают при ультразвуковой обработке хрупких материалов?

А) Механическое разрушение под действием абразивных частиц

Б) Термическое плавление материала

В) Кавитационное воздействие суспензии

Г) Образование химических соединений

11. Установите правильную последовательность этапов лазерной резки металла:

А) Фокусировка лазерного луча на поверхности заготовки

Б) Генерация лазерного излучения

В) Удаление расплавленного материала струей газа

Г) Разогрев и плавление материала

12. Установите соответствие между методом обработки и его типичной областью применения

А)	Лазерная обработка	1	Прошивка отверстий в закаленных сталях и твердых сплавах
Б)	Электроэрозионная обработка	2	Резка толстых листов из низкоуглеродистой стали
В)	Плазменная резка	3	Прецизионная резка тонких листов, маркировка, сварка
Г)	Гидроабразивная резка	4	Резка композиционных материалов и камня

13. Установите правильную последовательность внедрения технологии цифрового двойника производственной линии:

А) Сбор данных с датчиков в реальном времени

Б) Разработка виртуальной модели линии

В) Валидация модели по фактическим данным

Г) Использование модели для прогнозирования и оптимизации

14. Установите правильную последовательность процессов при электроэрозионной прошивке отверстия:

А) Подача импульсного напряжения на электроды

Б) Пробой диэлектрической среды и образование канала разряда

В) Удаление продуктов эрозии потоком диэлектрика

Г) Локальный нагрев и испарение материала заготовки

15. Установите соответствие между технологией Индустрии 4.0 и её основной функцией

А)	Интернет вещей (IoT)	1	Хранение и обработка больших объёмов информации на удалённых серверах
Б)	Большие данные (Big Data)	2	Сбор данных с оборудования и объектов производства
В)	Искусственный интеллект (ИИ)	3	Анализ данных и принятие решений без участия человека
Г)	Облачные вычисления	4	Обработка и выявление закономерностей в больших массивах информации

16. Как называется способ обработки, при котором материал удаляется под действием высокоскоростной струи воды с абразивными частицами?

17. Какой газ используется в качестве рабочего при лазерной резке углеродистой стали для удаления расплавленного металла?

18. Как называется метод обработки, основанный на использовании разрядов между электродом и заготовкой в диэлектрической среде?

19. Какой компонент системы ЧПУ использует алгоритмы машинного обучения для предсказания поломки инструмента?

20. Как называется технология, позволяющая создавать изделия послойным наращиванием материала по цифровой модели?

21. Опишите принцип действия электроэрозионной обработки, её основные преимущества и ограничения. Приведите примеры деталей, для которых этот метод наиболее целесообразен

22. Сравните лазерную и плазменную резку по следующим критериям: точность, производительность, толщина обрабатываемого материала, стоимость оборудования. Для каких задач каждая технология предпочтительнее?

23. Опишите, как применение цифрового двойника позволяет снизить затраты и повысить качество в машиностроительном производстве. Приведите пример использования.

24. Что такое Индустрия 4.0? Перечислите ключевые технологии и объясните, как они влияют на производительность и себестоимость изготовления машиностроительных изделий.

25. Какие требования предъявляются к диэлектрической жидкости при электроэрозионной обработке? Как её свойства влияют на производительность и точность процесса?

Ключ к тестовым вопросам и заданиям

№ вопроса	Ответ
1.	Б
2.	Б
3.	Г
4.	В
5.	В
6.	А, В
7.	А, Б
8.	А, Б, В, Г
9.	А, В
10.	А, В
11.	1Б, 2А, 3Г, 4В
12.	1Б, 2В, 3А, 4Г
13.	1Б, 2А, 3В, 4Г
14.	1А, 2Б, 3Г, 4В
15.	1Г, 2А, 3В, 4Б
16.	Гидроабразивная резка
17.	Кислород
18.	Электроэрозионная обработка
19.	Предиктивная аналитика (система мониторинга состояния)
20.	Аддитивные технологии (3D-печать)
21.	Электроэрозионная обработка основана на эрозии материала под действием импульсных электрических разрядов между электродом-инструментом и заготовкой, погруженными в диэлектрическую жидкость. Преимущества: возможность обработки токопроводящих материалов любой твердости, высокая точность, отсутствие механических усилий, сложные формы. Ограничения: низкая производительность, износ электрода, высокая энергоемкость. Применяется для изготовления штампов, пресс-форм, прошивки отверстий в твердых сплавах.
22.	Лазерная резка обеспечивает высокую точность (до ±0,05 мм), малую зону термического влияния, пригодна для тонких и средних листов (до 25 мм), стоимость оборудования выше. Плазменная резка производительнее, дешевле, позволяет резать толстые листы (до 100 мм), но точность ниже (±0,5 мм), больше зона термического влияния. Для прецизионных деталей предпочтителен лазер, для чернового раскроя толстого металла — плазма.
23.	Цифровой двойник — это виртуальная модель физического объекта или процесса, синхронизированная с реальностью через датчики. Он позволяет моделировать различные сценарии, прогнозировать износ, оптимизировать режимы без остановки производства. Пример: цифровой двойник станка предсказывает момент поломки шпинделя и планирует обслуживание,

	снижая простои и затраты на ремонт.
24.	Индустрия 4.0 — концепция «умного производства», основанная на киберфизических системах, интернете вещей, больших данных, искусственном интеллекте, облачных вычислениях, аддитивных технологиях, блокчейне. Эти технологии повышают производительность за счёт автоматизации, снижают затраты за счёт оптимизации процессов, уменьшают брак через предиктивную аналитику, обеспечивают гибкость производства.
25.	Диэлектрическая жидкость должна иметь высокую электрическую прочность, низкую вязкость, хорошую теплопроводность, химическую стабильность, негорючесть, нетоксичность. Она обеспечивает изоляцию промежутка до пробоя, охлаждение, удаление продуктов эрозии. Свойства жидкости влияют на скорость обработки, износ электрода, качество поверхности: слишком низкая вязкость ухудшает промывку, высокая — затрудняет удаление шлама, снижение электрической прочности ведёт к нестабильности процесса.