

### **Задания закрытого типа**

#### **Задания закрытого типа на выбор правильного ответа**

*Выберите один правильный ответ*

1. Какие информационные источники используются для выбора заготовок

А) рабочие чертежи и эскизы заготовок

Б) годовой фонд рабочего времени

В) количество рабочих на производстве

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ОК 4.

2. Что из перечисленного является основным способом проверки геометрических параметров деталей?

А) визуальный осмотр

Б) использование мерительных инструментов

В) проверка на прочность

Г) дефектоскопия

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-1.1, ПК-1.2.

3. При возникновении ситуаций, которые могут привести к авариям и несчастным случаям токарь должен:

А) быстро покинуть рабочее место

Б) поднять тревогу

В) остановить работу и сообщить о возникшей ситуации руководителю

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ОК 3.

8. Какие современные технологии используются в токарной обработке:

А) ультрафиолетовая обработка

Б) чпу - технологии

В) безотвальная обработка почвы

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ОК 1, ОК 9

В) количество рабочих на производстве

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ОК 4, ПК-1.4.

5. Чем анализ технической информации помогает в работе токаря:

А) интерпретация технических чертежей

Б) борьба с мошенничеством

В) предсказывать рыночные тенденции

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ОК 5.

6. Навыки необходимые токарю для работы в команде:

А) способность анализировать технологические процессы и оптимизировать их

Б) навыки презентации финансовых результатов

В) ориентация в пространстве и знание географии

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ОК 6.

7. Какие ресурсы помогают токарю в самообразовании:

А) техническая литература

Б) кулинарные курсы

В) медицинские форумы

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ОК 8.

8. Как правильно измерить внутренний диаметр отверстия с точностью до 0,01 мм:

А) микрометром-нутромером

Б) штангенциркулем

В) линейкой

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-1.1.

9. К классу валов относят детали, у которых:

А) длина значительно больше диаметра

Б) длина значительно меньше диаметра

В) длина равна диаметру

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ОК 2.

10. Какой из методов термообработки применяется, для повышения твердости стали?

А) закалка

Б) отпуск

В) отпуск в масле

Г) нормализация

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-1.1, ПК-1.2.

11. Точность сборки характеризуют:

А) расчетом сборочных размерных цепей;

Б) точностью изготовления деталей;

В) квалификацией рабочего;

Г) трудоемкостью сборочных работ;

Правильный ответ: А

Компетенции: ПК-1.1, ПК-1.2.

12. Как называется процесс отделения заготовки от сортовой или листовой материи:

А) лужение

Б) рихтовка

В) правка

Г) резка

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ПК-1.1, ПК-1.3.

13. Какой из перечисленных процессов не является формообразующим?

А) прессование

Б) литье

В) химическое травление

Г) сварка

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-1.1, ПК-1.3.

14. Какой из методов определения припусков на механическую обработку даёт более объективный результат:

А) опытно-статистический

- Б) расчётно-аналитический
- В) табличный

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-1.1.

15. Для каких работ предназначен САПР:

- А) для проектирования технологических процессов
- Б) для разработки управляющих программ оборудования с ЧПУ
- В) для разработки технологического оснащения
- Г) для информационной поддержки АСТПП

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК 1.5

16. Широкое применение станков с ЧПУ, обрабатывающих центров характерно типу производства:

- А) Серийного
- Б) Единичного
- В) Массового

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК 1.4

### **Задания закрытого типа на установление соответствия**

*Установите правильное соответствие.*

1. Установите соответствие:

- |                       |                                                                               |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Поперечные салазки | А) элемент суппорта, который обеспечивает перемещение резца вдоль заготовки   |
| 2. Резцовая каретка   | Б) элемент суппорта, который обеспечивает перемещение резца поперек заготовки |
|                       | В) основа станка, на которой располагаются все узлы и механизмы               |

Правильный ответ: 1-Б, 2-А

Компетенции: ОК 4, ПК-1.2

2. Установите соответствие:

- |                               |                                                                            |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 1. Обрабатываемая поверхность | A) поверхность, которая образуется на заготовке в процессе обработки       |
| 2. Обработанная поверхность   | Б) поверхность, которая полностью или частично удаляется при обработке     |
|                               | В) поверхность, образуемая режущей кромкой резца в результате его движения |

Правильный ответ: 1-Б, 2-А

Компетенции: ОК 5, ПК-1.2

3. Установите соответствие:

- |                     |                                                                                                                    |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Точение          | A) процесс увеличения диаметра уже существующих отверстий или придания им точной формы                             |
| 2. Нарезание резьбы | Б) процесс создания винтовых канавок на поверхности заготовки, которые необходимы для соединения деталей           |
| 3. Сверление        | В) процесс создания отверстий в детали с помощью специального инструмента сверла                                   |
| 4. Растачивание     | Г) основной вид токарной обработки, при котором с заготовки удаляется лишний материал для придания ей нужной формы |

Правильный ответ: 1-Г, 2-Б, 3-В, 4-А

Компетенции: ПК-1.2, ПК-1.3

4. Установите соответствие:

- |                      |                                                                                                      |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Глубина резания   | A) толщина снимаемого слоя материала, измеренная по перпендикуляру к обработанной поверхности детали |
| 2. Плоскость резания | Б) поверхность, образуемая на обрабатываемой детали непосредственно режущей кромки                   |

резца

В) плоскость, касательная к поверхности резания и проходящая через режущую кромку резца

Правильный ответ: 1-А, 2-В

Компетенции: ПК-1.2, П.К-1.3

5. Установите соответствие между типами заготовок

1. Цилиндрические

А) применяются для конических втулок, шпонок и других деталей, требующих конической формы

2. Конические

Б) имеют форму трубы, применяются для создания втулок, труб и других деталей с внутренними и внешними диаметрами

3. Плоские

В) имеют сложную форму с выступами, пазами и другими особенностями, используются для создания зубчатых колес, шестерен и других деталей с сложной геометрией

4. Профильные

Г) используются для создания валов, втулок, болтов и других деталей

5. Трубчатые

Д) обрабатываются для создания плоских поверхностей, нарезки резьбы и других операций

Правильный ответ: 1-Г, 2-А, 3-Д, 4-В, 5-Б

Компетенции: ПК-1.2, ПК-1.3

6. Установите соответствие:

1. Резцы
2. Сверла
3. Зенкеры

А) применяются для создания фасок или скруглений на краях отверстий заготовок, имеют коническую форму

Б) используются для создания отверстий в заготовках, имеют острые концы и спиральную форму, которая помогает удалить материал при вращении сверла

В) основной инструмент для резания материала, имеет острые режущие кромки

Правильный ответ: 1-В, 2-Б, 3-А

Компетенции: ПК-1.1, П.К.-1.2.

7. Установите соответствие между понятиями и определениями:

1. Зенкерование
2. Сверление
3. Развертывание

А) вид механической обработки материалов резанием, при котором с помощью специального вращающегося режущего инструмента получают отверстия различного диаметра и глубины, или многогранные отверстия различного сечения и глубины

Б) – это обработка выходной части отверстия, например, снятие заусенцев с краев отверстий, образование углублений под потайные головки винтов и заклепок

В) вид чистовой механической обработки отверстий резанием

Правильный ответ: 1-Б, 2-А, 3-В

Компетенции: ПК-1.1, П.К-3.1

8. Установите соответствие между понятиями и определениями:

1. Сталь
2. Бронза
3. Латунь

А) сплав меди с цинком

Б) сплав железа с углеродом содержание углерода до 2,14%

В) сплав меди с оловом, алюминием, марганцем, кремнием

Правильный ответ: 1-Б, 2-В, 3-А

Компетенции: ПК-1.2, П.К-1.3

9. Установите соответствие между обозначениями устройств токарного станка и их названием:

|                   |                                                                                                              |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Задняя бабка   | А) обозначается узел токарного станка, расположенный на передней части суппорта (под резцовой головкой)      |
| 2. Ходовой винт   | Б) обозначается с учётом вида, размеров и маркировки                                                         |
| 3. Патрон         | В) обозначается по системе ISO                                                                               |
| 4. Резцедержатель | Г) обозначается узел токарного станка, предназначенный для фиксации и поддержки заготовки во время обработки |
| 5. Фартук         | Д) обозначается с указанием типа резьбы и размеров                                                           |

Правильный ответ: 1-Г, 2-Д, 3-Б, 4-В, 5-А

Компетенции: ПК-1.2, ПК-1.3

10. Установите соответствие между определениями и их понятиями:

|                 |                                                                                                      |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Глубиномер   | А) обозначает элемент, который преобразует вращательное движение шпинделя в поступательное           |
| 2. Ходовой винт | Б) измерительный инструмент — штангенциркуль                                                         |
| 3. Штанга       | В) обозначает вспомогательную шкалу, расположенную на подвижной рамке штангенциркуля                 |
| 4. Нониус       | Г) верхние губки штангенциркуля, которые используются для определения внутреннего диаметра различных |



|                                    |                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5. Губки для внутреннего измерения | отверстий или круглых деталей (труб, обоймы подшипника и т. п.)                                                                                                                           |
| 6. Губки для наружного измерения   | Д) прибор для точного измерения глубины отверстий, пазов, канавок и выступов                                                                                                              |
| 7. Рамка                           | Е) означают, что они используются для определения внешних размеров деталей, в частности их диаметра, толщины и ширины<br>Ж) означает, что размер обозначен с учётом позиционного допуска. |

Правильный ответ: 1-Д, 2-А, 3-Б, 4-В, 5-Г, 6-Е, 7-Ж

Компетенции: ПК-1.1

### **Задания закрытого типа на установление правильной последовательности**

*Установите правильную последовательность. Запишите правильную последовательность букв слева направо*

1. Расположите этапы работ на токарном станке в правильном порядке:

- А) настройка режимов резания
- Б) проведение обработки заготовки
- В) установка и закрепление заготовки
- Г) контроль качества
- Д) извлечение готовой детали

Правильный ответ: В, А, Б, Д, Г

Компетенции (индикаторы): ПК-1.1

2. Определите правильную последовательность выполнения этапов нарезания резьбы:

- А) точная установка резца
- Б) первый проход
- В) подготовка заготовки
- Г) подбор подходящего инструмента
- Д) контроль полученной резьбы

Правильный ответ: В, Г, А, Б, Д

Компетенции (индикаторы): ПК-1.3

3. Определите правильную последовательность выполнения этапов зенкерования:

А) установка зенкера

Б) установка детали

В) подготовка перед началом работы станка и инструмента, выбор зенкера

Правильный ответ: В, Б, А

Компетенции (индикаторы): ПК-1.3

4. Расположите этапы обработки наружных цилиндрических поверхностей в правильном порядке:

А) точный

Б) предварительный (черновой)

В) особо точный

Правильный ответ: Б, А, В

Компетенции (индикаторы): ПК-1.2.

5. Расположите этапы разработки технологического процесса обработки детали в правильном порядке:

А) нормирование

Б) разработка мероприятий по технике безопасности

В) разработка операций

Г) выбор технологических баз

Д) разработка маршрута обработки

Е) экономическая оценка разработанного процесса

Правильный ответ: Г, Д, В, А, Б, Е

Компетенции (индикаторы): ПК-1.1, ПК-1.2 , ПК-1.3

6. Расположите этапы контроля качества в правильном порядке:

А) контроль готовой продукции

Б) контроль исходного материала

В) контроль процесса обработки

Правильный ответ: Б, В, А

Компетенции (индикаторы): ПК-3.2.

7. Расположите этапы выбора метода получения заготовки в машиностроении в правильном порядке:

А) выбор одного или нескольких технологических процессов обеспечивающих получение заготовок требуемого качества

Б) анализ чертежей изделия

В) определение типа и характера будущего производственного процесса

Г) установление основных факторов, определяющих выбор вида заготовки и технологии изготовления

Правильный ответ: Б, В, Г, А

Компетенции (индикаторы): ПК-1.2

8. Расположите этапы разработки маршрута, обработки отдельных поверхностей деталей в правильном порядке:

А) определение переходов

Б) подбор оборудования

В) выбор методов обработки

Г) контроль

Правильный ответ: В, А, Б, Г

Компетенции (индикаторы): ПК-1.3

9. Определите правильную последовательность этапов составления маршрутной карты (МК):

А) выбор оборудования

Б) оформление карты

В) разработка маршрута

Г) сбор данных

Правильный ответ: Г, В, А, Б

Компетенции (индикаторы): ПК-1.3

10. Определите правильную последовательность этапов активного контроля технологической обработки деталей:

А) подналадочный контроль

Б) контроль положения элементов станка (шлифовального круга, суппорта и т. д.), определяющих размер детали.

В) контроль непосредственно детали

Г) выдача управляющих команд при изменении режима работы или окончании обработки по достижению заданной позиции

Правильный ответ: Б, В, Г, А

Компетенции (индикаторы): ПК-3.2.

## Задания открытого типа

### Задания открытого типа на дополнение

*Напишите пропущенное слово (словосочетание)*

1. Вращение заготовки, в процессе которого и совершается процесс резания, называется \_\_\_\_\_, а поступательное перемещение инструмента, обеспечивающее непрерывность этого процесса, - \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: главным движением, движением подачи

Компетенции (индикаторы): ПК-1.2

2. Выбор способа установки заготовки на токарном станке зависит от ее \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ технологической системы, точности и жесткости обрабатываемых поверхностей.

Правильный ответ: качества, размеров, формы

Компетенции (индикаторы): ПК-1.2

3. Вставьте пропущенные слова в описании принципа действия двухкулачкового самоцентрирующегося патрона.

\_\_\_\_\_ движение \_\_\_\_\_ осуществляется \_\_\_\_\_ винтом, расположенным внутри \_\_\_\_\_. Перемещение кулачков производится посредством \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: вращательное, кулачков, ходовым, корпуса, резьбы.

Компетенции (индикаторы): ПК-1.3

4. Вставьте пропущенные слова в описание четырехкулачкового патрона с независимым перемещением кулачков.

Для сокращения времени на установку и центрирование заготовки на корпусе патрона имеются \_\_\_\_\_ по которым легко выставить кулачки на одинаковом расстоянии от центра.

Правильный ответ: концентричные круговые риски

Компетенции (индикаторы): ПК-1.2

5. Вставьте пропущенное слово:

Кулачки люнета служат \_\_\_\_\_ для заготовки.

Правильный ответ: опорой.

Компетенции (индикаторы): ПК-1.2

6. \_\_\_\_\_ Вставьте \_\_\_\_\_ пропущенное \_\_\_\_\_ слово  
Сплав железа с углеродом, где углерода содержится до 2% называют \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: сталь.

Компетенции (индикаторы): ОК 2, ПК-1.1

7. Вставить пропущенное слово:  
Совокупность микронеровностей на поверхности детали называется \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: шероховатость.

Компетенции (индикаторы): ОК 2, ПК-1.1

8. Вставить пропущенное слово:  
Совокупность команд, соответствующих заданному алгоритму работы станка по обработке заготовки называют управляющей \_\_\_\_\_

Правильный ответ: программой.

Компетенции (индикаторы): ПК-1.4

9. Вставить пропущенное слово:  
Подвижное соединение двух соприкасающихся звеньев называют \_\_\_\_\_ парой.

Правильный ответ: кинематической

Компетенции (индикаторы): ПК-1.3

10. Вставить пропущенное слово:  
Механизм, предназначенный для изменения скорости вращения ходового винта и ходового вала, называется \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: коробка подач

Компетенции (индикаторы): ПК-1.3

### **Задания открытого типа с кратким свободным ответом**

*Дайте ответ на вопрос.*

1. Назовите класс особо высокой точности металлорежущего станка.

Правильный ответ: А.

Компетенции: ОК 1, ПК-1.1

2. Назовите патроны, применяемые для обработки прутковых материалов.

Правильный ответ: цанговый патрон.

Компетенции: ПК-1.3

3. Назовите форму и геометрические параметры отрезного резца, применяемого для повышения производительности труда.

Правильный ответ: с двумя кромками,  $\varphi = 60^\circ \div 70^\circ$

Компетенции: ПК-1.1

4. Назовите технологический способ окончательной обработки отверстий.

Правильный ответ: развертывание

Компетенции: ПК-1.1

5. Назовите средство контроля цилиндрических отверстий диаметром до 100 мм.

Правильный ответ: полная пробка.

Компетенции: ПК-1.2

6. Назовите вид стружки при обработке пластичных материалов со средней скоростью резания.

Правильный ответ: ступенчатая

Компетенции: ПК-1.1

7. Укажите зависимость угла резания от скорости резания и вязкости обрабатываемого материала.

Правильный ответ: чем больше скорость резания и вязкость обрабатываемого материала, меньше угол резания

Компетенции: ОК 4, ПК-1.1

8. Укажите, какой дефект возникает из-за биения шпинделя при бесцентровом шлифовании.

Правильный ответ: овальность.

Компетенции: ПК-1.2

9. Укажите величину угла профиля резца для нарезания трубной цилиндрической резьбы

Правильный ответ: 55°

Компетенции: ПК-1.1

10. Определите обозначение 2Н

в записи типа резьбы М 36 \* 1,5 – 2Н-6Н 6

Правильный ответ: поле допуска.

Компетенции: ПК-1.1

### **Задания открытого типа с развернутым ответом**

1. Что такое токарная обработка и почему она важна.

Время выполнения 5 минут

Критерий оценивания: полное содержательное соответствие нижеприведенному описанию.

Ожидаемый результат: Токарная обработка — метод механической обработки заготовок, при котором с вращающейся детали специальным режущим инструментом снимается слой материала для получения изделия требуемой формы и размеров.

Токарная обработка важна, потому что позволяет создавать детали сложной геометрии с минимальными допусками. Это важно в различных отраслях, например в машиностроение — изготовление валов, осей, втулок, фланцев и других деталей силовых передач.

Компетенции (индикаторы): ОК 1, ПК-1.1

## 2. Какие факторы влияют на качество токарных работ

Время выполнения 5 минут

Критерий оценивания: полное содержательное соответствие нижеприведенному описанию.

Ожидаемый результат: На качество токарных работ влияют, например, такие факторы:

- Состояние оборудования. Правильная калибровка и хорошее техническое состояние станка минимизируют погрешности и улучшают точность обработки.
- Режущий инструмент. Выбор правильного материала резца в зависимости от обрабатываемого материала играет ключевую роль. Правильная форма и заточка резца определяют качество обработки.
- Параметры резания. Скорость резания, глубина реза и подача влияют на качество поверхности. Для каждого материала и типа обрабатывающих манипуляций требуется оптимальная скорость.
- Материал заготовки. Важен выбор подходящего металла, так как разные металлы имеют разные свойства (твёрдость, пластичность). Заготовки с дефектами (трещины, внутренние напряжения) могут вести себя непредсказуемо в процессе.
- Система охлаждения и смазки. Правильная подача СОЖ уменьшает трение и перегрев, увеличивает срок службы инструмента и улучшает качество поверхности.
- Условия закрепления заготовки. Надёжное и стабильное крепление заготовки в патроне или другом удерживающем устройстве минимизирует вибрации и смещения.
- Навыки специалистов. Опытный оператор умеет правильно выбрать режимы резания, отрегулировать станок и проконтролировать состояние инструмента, что непосредственно влияет на результат.

- Вибрации. Вибрации, возникающие в процессе работы станка или из-за окружающей среды, могут снижать точность обработки и приводить к дефектам на поверхности изделия.
- Температурные условия. Если инструмент или заготовка сильно перегреваются в процессе работы, это может привести к возникновению термических трещин, деформаций и изменению размеров.

Компетенции (индикаторы): ОК 2 , ПК-1.1

### 3. Как правильно выбрать параметры резания для разных материалов.

Время выполнения 5 минут

Критерий оценивания: полное содержательное соответствие нижеприведенному описанию.

Ожидаемый результат: При выборе параметров резания для разных материалов необходимо учитывать их механические свойства, твёрдость и структуру.

Скорость резания определяют материалом заготовки, материалом резца и типом обработки. Например, для стали 45 — 130–200 м/мин, для нержавеющей — 80–150 м/мин, для алюминия — 400–800 м/мин. Черновая обработка требует скорости ниже, чистовая — выше.

Глубина резания должна быть оптимизирована для каждого конкретного случая, учитывая тип обрабатываемого материала, тип инструмента, желаемое качество поверхности и производительность. Слишком маленькая глубина резания может привести к неэффективному использованию инструмента и увеличению времени обработки, а слишком большая — вызвать чрезмерный износ инструмента и даже его поломку.

Подача при черновой обработке выбирают максимально возможную, исходя из жёсткости системы СПИД, мощности привода станка, прочности твердосплавной пластинки и других ограничивающих факторов. Подача для чистовой обработки определяется требуемой степенью точности, радиусе при вершине резца и шероховатостью обработанной поверхности.

Частота вращения шпинделя определяет, как быстро вращается обрабатываемая деталь на станке. Этот параметр зависит от диаметра детали и выбранной скорости резания.

Для расчёта параметров резания можно использовать специальные таблицы или программное обеспечение, а также калькуляторы режимов резания.

Важно помнить, что на практике может потребоваться корректировка режимов на основе фактических итогов обработки.



Компетенции (индикаторы): ПК-1.1 , ПК-1.2

#### 4. Как рассчитать параметры резания для стали 45

Время выполнения 5 минут

Критерий оценивания: полное содержательное соответствие нижеприведенному описанию.

Ожидаемый результат: Для расчёта параметров резания для стали 45 можно использовать следующие формулы и рекомендации:

Скорость резания ( $V_c$ , м/мин). Рассчитывается по формуле:  $V = (\pi \times D \times n) / 1000$ , где:

- $V$  — скорость резания (м/мин);
- $\pi$  (Пи) — математическая константа ( $\approx 3,14$ );
- $D$  — диаметр обрабатываемой поверхности (мм);
- $n$  — частота вращения шпинделя (об/мин).

Частота вращения шпинделя ( $n$ , об/мин). Рассчитывается по формуле:

$$n = (1000 \times V) / (\pi \times D).$$

Подача (мм/об). Подачу на оборот берут из справочников или рекомендаций производителей инструмента: для черновой обработки она больше, для чистовой — меньше. Чтобы обеспечить необходимую гладкость поверхности при чистовой обработке, выбирают минимальную подачу, для черновой — максимальную.

Глубина резания ( $t$ , мм). Рассчитывается по формуле:  $t = (D - d) / 2$ , где:

- $t$  — глубина резания (мм);
- $D$  — диаметр заготовки до обработки (мм);
- $d$  — диаметр после обработки (мм).

Важно учитывать, что табличные значения режимов резания рассчитаны для идеальных условий. В реальности на результат влияет жёсткость всей технологической системы (СПИД: станок — приспособление — инструмент — деталь). Если станок имеет изношенные направляющие, деталь плохо закреплена или используется длинный вылет инструмента, возникают вибрации. В таких случаях рекомендованные режимы необходимо корректировать в меньшую сторону на 15–25%, чтобы избежать поломки инструмента.

Компетенции (индикаторы): ОК 3, ПК-1.1

## 5. Какие современные тенденции существуют в токарной обработке.

Время выполнения 5 минут

Критерий оценивания: полное содержательное соответствие нижеприведенному описанию.

Ожидаемый результат: Некоторые современные тенденции в токарной обработке:

- Интеллектуальное управление. Интеграция искусственного интеллекта (ИИ) и машинного обучения позволяет анализировать производственные данные в режиме реального времени, автоматически корректировать рабочие параметры и оптимизировать производительность.
- Автоматизированное производство. Токарные станки с ЧПУ всё больше интегрируются с автоматизированными складскими помещениями, системами обработки материалов и робототехникой для создания полностью автоматизированных производственных линий.
- Сверхточная механическая обработка. Современные токарные станки с ЧПУ, оснащённые высокоточными шпинделями, направляющими и системами управления с обратной связью, способны достигать точности на микронном и даже субмикронном уровнях.
- Экологичное производство. В токарном оборудовании нового поколения делается упор на снижение энергопотребления и выбросов вредных веществ. Это включает оптимизацию конструкции станка и использование экологически чистых материалов.
- Интеграция с аддитивным производством. Сочетание аддитивного производства (3D-печати) с токарной обработкой на станках с ЧПУ. 3D-печать хорошо подходит для изготовления сложных внутренних конструкций, а токарная обработка на станках с ЧПУ обеспечивает превосходную обработку внешних поверхностей и точность размеров.

Компетенции (индикаторы): ПК-1.4 , ПК-1.5

## 6. Какие преимущества дает интеллектуальное управление в токарной обработке.

Время выполнения 5 минут

Критерий оценивания: полное содержательное соответствие нижеприведенному описанию.

Ожидаемый результат: Некоторые преимущества интеллектуального управления в токарной обработке:

- **Повышенная эффективность.** Искусственный интеллект (ИИ) использует обширные базы данных о физических характеристиках материалов и производственных процессах. Это позволяет операторам станков задавать оптимальные параметры, такие как скорость инструмента, подача и траектория.
- **Улучшенный контроль качества и инспекция.** Станки с ЧПУ, оснащённые ИИ, используют алгоритмы машинного обучения для выявления мельчайших отклонений, которые могут остаться незамеченными. Иногда ИИ компенсирует ошибки, минимизируя отходы.
- **Предиктивное обслуживание.** ИИ анализирует данные с сенсоров на станках и прогнозирует вероятность отказа компонентов. Это позволяет операторам принимать меры заранее, минимизировать простои и продлевать срок службы дорогостоящего оборудования.
- **Повышенная гибкость.** Алгоритмы ИИ позволяют системам с ЧПУ автоматически подстраиваться под новые задачи, делая процесс более гибким.
- **Снижение эксплуатационных затрат.** ИИ снижает затраты благодаря повышению эффективности процессов, снижению количества ошибок и отходов.
- **Интеграция в интеллектуальную цепочку поставок.** Системы ИИ помогают точнее прогнозировать спрос, оптимизировать уровни запасов и логистику. Это позволяет производителям соблюдать сроки и повышать общую эффективность процессов.

Компетенции (индикаторы): ПК-1.4 , ПК-1.5

## 7. Какие инструменты используются при токарных работах.

Время выполнения 5 минут

Критерий оценивания: полное содержательное соответствие нижеприведенному описанию.

Ожидаемый результат: При токарных работах используют различные инструменты, которые делятся на режущие и вспомогательные. Некоторые из них:

Режущие инструменты:

- **Резцы.** Основной режущий инструмент, обычно изготовлен из твёрдого, высокопрочного материала, устойчивого к высоким нагрузкам. По назначению резцы бывают отрезные, проходные, подрезные, расточные, резьбовые, фасочные и фасонные.

- **Метчик.** Металлорежущий элемент с острыми кромками, предназначен для создания дюймовых, трапецеидальных, метрических, конических резьб в сквозных отверстиях и глухих.
- **Сверло.** С его помощью можно высверливать, рассверливать (расширять) отверстия и формировать несквозные углубления.
- **Зенкер.** По конструкции схож со сверлом, имеет несколько лезвий, предназначен для полустойковой доработки заранее просверленных отверстий — увеличения их диаметра, устранения шероховатостей или иных дефектов.
- **Плашка.** Выполняется в виде гайки с осевыми отверстиями, создающими острые кромки, а также с дополнительными отверстиями для отведения возникающей стружки.

#### Вспомогательные инструменты:

- **Патроны.** Применяются для более точного крепления детали на агрегате.
- **Центры.** Используются для фиксации детали, которая обладает функцией вращения, которая находится на задней бабке станка.
- **Кулачки.** Подразделяются на прямые, обратные и накладные виды. Первые сделаны для зажима обрабатываемой детали с наружной поверхности, которая предназначена для вала.
- **Люнеты.** Относятся к компонентам дополнительного оборудования для оснастки токарного станка, это опора, которая нужна для безопасности специалиста, который работает с агрегатом.
- **Резцедержатели.** С их помощью удаётся качественно закрепить режущий инструмент.

Компетенции (индикаторы): ОК 5, ПК-1.1, ПК-1.2

#### 8. Как минимизировать вибрации при токарной обработке.

Время выполнения 5 минут

Критерий оценивания: полное содержательное соответствие нижеприведенному описанию.

Ожидаемый результат:

Несколько способов минимизировать вибрации при токарной обработке:

- **Регулярное обслуживание станка.** Важно проверять состояние подшипников, направляющих, соединений и других ключевых компонентов. Своевременная замена деталей помогает избежать появления новых вибраций.

- Использование гидростатических направляющих. Они гасят колебания благодаря демпфирующему эффекту жидкости, что позволяет работать на более высоких скоростях без дребезга.
- Правильный держатель инструмента. Держатель с контактом по торцу и конусу увеличивает жёсткость и снижает вибрацию за счёт лучшего демпфирования.
- Надёжное крепление заготовки. Если деталь зафиксирована слабо, она начинает вибрировать. Использование мощных зажимных систем устраняет этот фактор.
- Оптимальные режимы резания. Работая в устойчивых зонах диаграммы стабильности, можно минимизировать дребезг. Если вибрация появилась, стоит скорректировать скорость и подачу.
- Правильный выбор инструмента. Толстый хвостовик снижает прогиб и вибрацию. Также важно минимизировать вылет инструмента — это увеличивает жёсткость и делает процесс обработки стабильнее.
- Использование демпфирующих материалов. Применение таких материалов на станине и других частях станка может значительно снизить вибрацию. Эти материалы поглощают энергию колебаний и предотвращают их распространение.

Каждая ситуация может потребовать уникального сочетания этих стратегий, что подчёркивает важность индивидуального подхода к работе токарного станка.

Компетенции (индикаторы): ОК 8, ПК-1.2, ПК-1.3

## 9. Какие преимущества даёт использование ИИ в токарной обработке

Время выполнения 5 минут

Критерий оценивания: полное содержательное соответствие нижеприведенному описанию.

Ожидаемый результат:

Некоторые преимущества использования ИИ в токарной обработке:

- Оптимизация процесса. ИИ анализирует параметры работы станка, такие как скорость подачи, скорость вращения шпинделя, износ инструмента и другие данные. На основе этих данных система корректирует процесс обработки для достижения наилучшего результата, что повышает точность и сокращает время производства.
- Прогнозирование износа инструмента. ИИ способен предсказывать, когда инструмент начнёт терять свои свойства, что позволяет избежать

поломок и простоев оборудования. Это помогает снизить затраты на обслуживание и повысить производительность.

- Снижение энергозатрат. ИИ может оптимизировать не только процесс обработки, но и энергопотребление станков. Это особенно важно на крупных предприятиях, где расход энергии на производство может составлять значительную долю затрат.
- Анализ больших данных. ИИ может собирать и анализировать данные о работе токарных станков, выявлять закономерности и потенциальные проблемы, которые могут возникнуть в будущем. Это позволяет заблаговременно предотвращать сбои и улучшать общий процесс производства.
- Улучшенное программирование и моделирование. ИИ может автоматизировать процесс программирования токарных станков, выбирая оптимальные стратегии обработки на основе 3D-моделей изделий. Также, благодаря алгоритмам машинного обучения, возможно проведение виртуальных симуляций процессов обработки для предварительной оценки результатов и оптимизации параметров резки.
- Расширение возможностей через обучение. Системы ИИ способны обучаться на основе данных о прошлых операциях, постоянно совершенствуя свои алгоритмы для улучшения производительности и качества продукции. Это обеспечивает непрерывное улучшение процессов и адаптацию к новым задачам и материалам.

#### 10. Какие таблицы используются для расчета скорости резания

Время выполнения 5 минут

Критерий оценивания: полное содержательное соответствие нижеприведенному описанию.

Ожидаемый результат: Для расчёта скорости резания используют различные справочные материалы и таблицы, которые облегчают выбор подходящих режимов для разных материалов и условий обработки

Некоторые из таких таблиц:

- Таблица режимов для наружной обработки стали. В ней указаны диаметр заготовки, глубина резания, подача и скорость резания.
- Таблица режимов резания для твердосплавных резцов. В ней указаны марка твёрдого сплава, область применения, скорость резания, подача и глубина резания.
- Таблица рекомендуемых подач при токарной обработке. В ней указаны диаметр заготовки, черновая и чистовая обработка стали и чугуна.

- Таблица поправочных коэффициентов к скорости резания. В ней указаны коэффициенты для разных факторов, таких как стойкость инструмента, применение СОЖ, состояние поверхности и материал резца.

Для расчёта режимов резания также используют специальные калькуляторы, например, Walter или технический справочник «Технар».

Компетенции (индикаторы): ОК 9, ПК-1.5.

## 11. Какие факторы влияют на износ режущего инструмента.

Время выполнения 5 минут

Критерий оценивания: полное содержательное соответствие нижеприведенному описанию.

Ожидаемый результат: На износ режущего инструмента влияют, в частности, такие факторы:

Скорость резания. При увеличении скорости на 20% стойкость резца может снизиться в 2–3 раза.

Подача. Слишком большая подача приводит к износу резца, а слишком малая — к затуплению режущей кромки из-за залипания.

Глубина резания. Этот параметр меньше всего влияет на количество выделяемой при резке теплоты и, соответственно, на износ резца.

Материал заготовки. Например, при обработке нержавеющей стали скорость резания следует снижать на 30–40% по сравнению с углеродистыми сталями из-за их склонности к наклепу и налипанию на режущую кромку.

Ударные нагрузки. При их наличии значение подачи, определённое по справочной таблице, следует умножить на 0,85.

Чтобы снизить износ инструмента, важно подобрать баланс между производительностью и износостойкостью инструмента, а также использовать смазочно-охлаждающие жидкости и надёжно фиксировать заготовку.

Компетенции (индикаторы): ПК-1.2, ПК-1.3

