МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. УТКИНА»

Кафедра автоматизации информационных и технологических процессов

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Б1.В «Автоматизация обработки материалов концентрированными потоками энергии»

Направление подготовки

15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Направленность (профиль) подготовки

Автоматизация технологических процессов и производств

Уровень подготовки

Бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Формы обучения – очная

Рязань 2021

**1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

В результате освоения дисциплины у обучающегося формируются следующие компетенции:

‒ способность участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и её качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем (ПК-7).

Содержание указанных компетенций и перечень планируемых результатов обучения по данной дисциплине представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код компетенции** | **Результаты освоения образовательной программы (содержание компетенций)** | **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** |
| ПК-7 | способность участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и её качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем | **Знать:**  – методы автоматизации производственных и технологических электрофизических процессов.  **Уметь:**  – проводить расчёт параметров технологических установок.  **Владеть:**  – методами компьютерного моделирования электрофизических процессов. |

**2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

**2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Таблица 2 − Паспорт фонда оценочных средств

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Контролируемые темы дисциплины** | **Код контролируемой компетенции** | **Наименование оценочного средства** |
| 1 | Классификация электрофизических и электрохимических методов обработки | ПК-7 | Билеты к экзамену, тестирование |
| 2 | Электроэрозионная обработка | ПК-7 |
| 3 | Электроискровое легирование | ПК-7 |
| 4 | Плазменная обработка | ПК-7 |
| 5 | Электронно-лучевая обработка | ПК-7 |
| 6 | Лазерная обработка | ПК-7 |
| 7 | Электрохимическая размерная обработка | ПК-7 |
| 8 | Ультразвуковая обработка | ПК-7 |

**2.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Таблица 3 – Этапы формирования компетенций

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Этапы формирования компетенций по темам дисциплины** | **Код контролируемой компетенции** | **Период формирования компетенций** | **Вид занятий, работы** |
| 1 | Классификация электрофизических и электрохимических методов обработки | ПК-7 | В течение семестра | Лекция, практические занятия, самостоятельная работа |
| 2 | Электроэрозионная обработка | ПК-7 | В течение семестра | Лекция, практические занятия, самостоятельная работа |
| 3 | Электроискровое легирование | ПК-7 | В течение семестра | Лекция, практические занятия, самостоятельная работа |
| 4 | Плазменная обработка | ПК-7 | В течение семестра | Лекция, практические занятия, самостоятельная работа |
| 5 | Электронно-лучевая обработка | ПК-7 | В течение семестра | Лекция, практические занятия, самостоятельная работа |
| 6 | Лазерная обработка | ПК-7 | В течение семестра | Лекция, практические занятия, самостоятельная работа |
| 7 | Электрохимическая размерная обработка | ПК-7 | В течение семестра | Лекция, практические занятия, самостоятельная работа |
| 8 | Ультразвуковая обработка | ПК-7 | В течение семестра | Лекция, практические занятия, самостоятельная работа |

Таблица 4 – Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Компетенция** | **Результаты обучения (по этапам формирования компетенций)** | **Шкала оценивания, критерии оценивания уровня освоения компетенции** | | | |
| **Не освоена** | **Освоена частично** | **Освоена**  **в основном** | **Освоена** |
| ПК-7 | способность участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и её качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем | Не способен отобрать нужный материал для решения конкретной задачи, не может соотнести изучаемый материал с конкретной проблемой. | Знает минимум основных понятий и приёмов работы с учебными материалами.  Частично умеет применить имеющуюся информацию к решению задач. | Осуществляет поиск и анализ нужной для решения информации из разных источников (лекций, учебников) и баз данных.  Умеет решать стандартные задания (по указанному алгоритму). | Умеет свободно находить нужную для решения информацию (формулы, методы), решать задачи и аргументировано отвечать на поставленные вопросы;  может предложить варианты решения математических задач с применением информационных, компьютерных и сетевых технологий. |

**2.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Пример тестового задания из пяти вопросов:

1. Для каких целей механическая обработка абсолютно не походит?

[ ] Изготовление соединительных каналов в труднодоступных местах.

[ ] Фрезерование твёрдосплавных материалов.

[ ] Вырезка сложнопрофильных контуров.

[ ] Сверление отверстий больших диаметров.

[ ] Изготовление криволинейного отверстия.

2. Укажите методы, основанные преимущественно на тепловом воздействии на обрабатываемый материал.

[ ] Фрезерование.

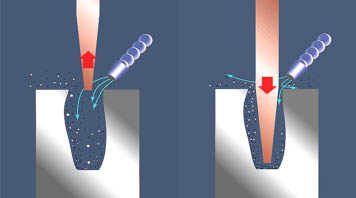
[ ] Электроэрозионная обработка.

[ ] Лазерная обработка.

[ ] Плазменная обработка.

[ ] Электроконтактная обработка.

3. Электроэрозионная обработка. Какой недостаток даёт применение струйной прокачки?



[ ] Увеличение шероховатости стенок обрабатываемой детали.

[ ] Плохое охлаждение электродов.

[ ] Неравномерный зазор между электродами.

[ ] Организовать прокачку слишком сложно.

[ ] Недостаточная и неравномерная прокачка.

4. Укажите методы, основанные преимущественно на тепловом воздействии на обрабатываемый материал.

[ ] Плазменная обработка.

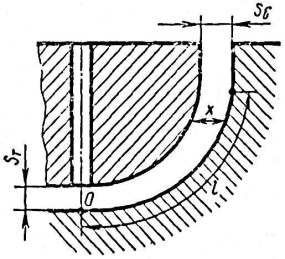
[ ] Лазерная обработка.

[ ] Фрезерование.

[ ] Электронно-лучевая обработка.

[ ] Электроконтактная обработка.

5. Каким методом обработки возможно изготовление данного криволинейного отверстия?



[ ] Электроконтактным.

[ ] Механическим.

[ ] Электроэрозионным.

[ ] Плазменным.

[ ] Лазерным.

Вопросы к экзаменационным билетам

Экзамен позволяет оценить знания студента по теоретическим и практическим вопросам прослушанного курса.

Теоретическая часть

1. Классификация электрофизических и электрохимических методов обработки.

2. Преимущества и недостатки электрофизических и электрохимических методов обработки по сравнению с механической обработкой.

3. Основные закономерности электрической эрозии. Схема и принцип действия электроэрозионной обработки.

4. Развитие электрической эрозии при подаче синусоидального импульса напряжения на электроды.

5. Генераторы импульсов для электроэрозионной обработки. Схема и принцип действия.

6. Основные схемы электроэрозионной обработки.

7. Технологические показатели электроэрозионной обработки. Производительность электроэрозионной

обработки.

8. Технологические показатели электроэрозионной обработки. Шероховатость обработанной поверхности.

9. Технологические показатели электроэрозионной обработки. Изменения в поверхностном слое.

10. Технологические показатели электроэрозионной обработки. Проектирование технологического процесса.

11. Электроэрозионные станки. Регуляторы межэлектродного промежутка. Схема и принцип действия.

12. Электроэрозионные станки. Блок-схема автоматического регулятора межэлектродного зазора.

13. Электроискровое легирование. Физические основы процесса.

14. Схема установки для электроискрового легирования.

15. Электроискровое легирование. Качество материала, осаждаемого на легируемой поверхности.

16. Области применения электроискрового легирования и электроэрозионной обработки.

17. Электроконтактная обработка. Схема и принцип действия.

18. Электроконтактная резка. Схема и принцип действия.

19. Электроконтактная очистка. Схема и принцип действия.

20. Электроконтактная обработка. Интенсификация процессов резания

21. Устройство для получения плазменной струи. Схема и принцип действия.

22. Устройство для получения плазменной дуги. Схема и принцип действия.

23. Индукционный плазмотрон. Схема и принцип действия.

24. Применение плазменной обработки. Резка металлов. Схема и принцип действия.

25. Применение плазменной обработки. Плазменное нанесение покрытий. Схема и принцип действия.

26. Применение плазменной обработки. Формирование деталей напылением. Схема и принцип действия.

27. Применение плазменной обработки. Сварка. Схема и принцип действия.

28. Электронно-лучевая обработка. Схема и принцип действия.

29. Установка для электронно-лучевой обработки. Схема и принцип действия.

30. Электронно-лучевая обработка. Взаимодействие электронного луча с веществом.

31. Электронно-лучевая обработка. Размерная обработка. Применение электронно-лучевой обработки.

32. Электронно-лучевая обработка. Сварка электронным лучом. Схема и принцип действия.

33. Лазерная обработка. Схема и принцип действия.

34. Источники лазерного излучения. Схема и принцип действия.

35. Твердотельные лазеры. Схема и принцип действия.

36. Лазерная обработка. Газовые лазеры. Схема и принцип действия.

37. Лазерная обработка. Лазерная резка. Схема и принцип действия.

38. Лазерная обработка. Изготовление отверстий. Схема и принцип действия.

39. Лазерная обработка. Формирование фигурных изображений. Схема и принцип действия.

40. Лазерная обработка. Лазерная сварка. Схема и принцип действия.

41. Электрохимическая размерная обработка. Основные закономерности анодного растворения металлов.

42. Электрохимическая размерная обработка. Закон Фарадея и потенциал поляризации.

43. Электрохимическая размерная обработка. Формирование микроповерхности в активном и транспассивном состояниях.

44. Технологические показатели электрохимической обработки.

45. Электрохимическая размерная обработка. Анодно-гидравлическая обработка.

46. Электрохимическая размерная обработка. Клеймение и маркирование деталей.

47. Электрохимическая размерная обработка. Анодно-абразивное шлифование

48. Электрохимическая размерная обработка. Анодно-абразивная зачистка литых деталей.

49. Электрохимическая размерная обработка. Анодно-механическое полирование.

50. Ультразвуковая обработка. Конструкция магнитострикционного преобразователя.

51. Ультразвуковая обработка. Формообразование.

52. Производительность и точность ультразвуковой размерной обработки.

53. Ультразвуковая обработка. Качество обработанной поверхности.

54. Ультразвуковая сварка. Схема и принцип действия.

55. Ультразвуковая пайка. Схема и принцип действия.

56. Ультразвуковая очистка. Схема и принцип действия.

Практическая часть

1. Рассчитать на усталостную прочность цилиндрический ступенчатый волновод для ультразвуковой обработки.

2. Электроэрозионная обработка прямоугольной призматической полости.

3. Электроэрозионная обработка полости литейной матрицы (шатуна).

4. Расчёт значений, составляющих величины коррекции размеров рабочей части электрода-инструмента.

5. Расчёт электродугового струйного плазмотрона постоянного тока косвенного действия и определение

его характеристик.

6. Расчёт и проектирование электронно-лучевых технологических систем.

7. Определить мощность и энергию импульсов излучения *N*2-лазера.

8. Энергетические параметры процесса лазерной резки неметаллических материалов.

9. Расчёт прогнозируемого упрочнения железа после лазерного легирования.

10. Электрохимическая обработка металлических заготовок и деталей.

11. Спроектировать точечный волновод для ультразвуковой обработки.

**2.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Таблица 11 – Критерии и шкала оценки знаний на экзамене

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Критерии** | **Оценка** | | | |
| **«отлично»** | **«хорошо»** | **«удовлетворительно»** | |
| Объём | Глубокие знания, уверенные действия по решению практических заданий в полном объёме учебной программы, освоение всех компетенций. | Достаточно полные знания, правильные действия по решению практических заданий в объёме учебной программы, освоение всех компетенций. | Твёрдые знания в объёме основных вопросов, в основном правильные решения практических заданий, освоение всех компетенций. | |
| Системность | Ответы на вопросы логично увязаны с учебным материалом, вынесенным на контроль, а также с тем, что изучал ранее. | Ответы на вопросы увязаны с учебным материалом, вынесенные на контроль, а также с тем, что изучал ранее. | Ответы на вопросы в пределах учебного материала, вынесенного на контроль. | Имеется необходимость в постановке наводящих вопросов |
| Осмысленность | Правильные и убедительные ответы. Быстрое, правильное и творческое принятие решений, безупречная отработка решений заданий. Умение делать выводы. | Правильные ответы и практические действия. Правильное принятие решений. Грамотная отработка решений по заданиям. | Допускает незначительные ошибки при ответах и практических действиях. Допускает неточность в принятии решений по заданиям. |

**Методические рекомендации по проведению экзамена**

**1. Цель проведения.**

Основной целью проведения элементов промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или её разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретических знаний, полученных студентами, умения применять их к решению практических задач, степени овладения студентами практическими навыками и умениями в объёме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

**2. Форма проведения.**

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине в соответствии с учебным графиком, является экзамен. Экзамен проводится в объёме рабочей программы в устной и письменной формах. Билеты должны содержать две части – теоретическую и практическую. Информация о структуре билетов доводится студентам заблаговременно.

**3. Метод проведения.**

Экзамен проводится по билетам.

По отдельным вопросам допускается проверка знаний с помощью технических средств контроля. При необходимости могут рассматриваться дополнительные вопросы и проблемы, решаться задачи и примеры.

**4. Критерии допуска студентов к экзамену.**

В соответствии с требованиями руководящих документов и согласно Положению о текущем контроле знаний и промежуточной аттестации студентов института, к экзамену допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы.

**5. Организационные мероприятия.**

5.1. Назначение преподавателя, принимающего экзамен.

Экзамен принимается лицами, которые читали лекции по данной дисциплине. Решением заведующего кафедрой определяются помощники основному экзаменатору из числа преподавателей, ведущих в данной группе практические занятия, а если лекции по разделам учебной дисциплины читались несколькими преподавателями, то определяется состав комиссии для приёма экзамена.

5.2. Конкретизация условий, при которых студенты освобождаются от сдачи экзамена (основа – результаты рейтинговой оценки текущего контроля).

По представлению преподавателя, ведущего занятия в учебной группе, заведующий кафедрой может освободить студентов от сдачи экзамена. От экзамена освобождаются студенты, показавшие отличные и хорошие знания по результатам рейтинговой оценки текущего контроля, с выставлением им оценок «отлично» и «хорошо» соответственно.

**6. Методические указания экзаменатору.**

6.1. Конкретизируется работа преподавателей в предэкзаменационный период и в период непосредственной подготовки обучающихся к экзамену.

Во время подготовки к экзамену возможны индивидуальные консультации, а перед днём проведения экзамена проводится окончательная предэкзаменационная консультация.

При проведении предэкзаменационных консультаций рекомендуется:

* дать организационные указания о порядке работы при подготовке к экзамену, рекомендации по лучшему усвоению и приведению в стройную систему изученного материала дисциплины;
* ответить на слабо усвоенные вопросы;
* дать ответы на вопросы, возникшие в процессе изучения дисциплины и выходящие за рамки учебной программы;
* помочь привести в стройную систему знания обучаемых.

Для этого необходимо:

* уточнить учебный материал заключительной лекции. На ней целесообразно указать наиболее сложные и трудноусвояемые места курса, выявленные на предыдущих экзаменах.
* определить занятие, на котором заблаговременно довести организационные указания по подготовке к экзамену.

Рекомендуется использовать при проведении консультаций опросно-ответную форму проведения. Целесообразно, чтобы обучаемые сами задавали вопросы. По характеру и формулировке вопросов преподаватель может судить об уровне и глубине подготовки обучаемых.

6.2. Уточняются организационные мероприятия и методические приёмы при проведении экзамена.

**Количество одновременно находящихся экзаменующихся в аудитории**. В аудитории, где принимается экзамен, может одновременно находиться студентов из расчёта не более пяти экзаменующихся на одного экзаменатора.

**Время**, **отведённое** **на подготовку** ответа по билету, не должно превышать 30 минут. По истечению данного времени после получения билета студент должен быть готов к ответу.

**Организация практической части экзамена.** Практическая часть экзамена организуется так, чтобы обеспечивалась возможность проверить умение студентов применять теоретические знания при решении практических заданий, освоение компетенций. Она проводится путём постановки экзаменующимся отдельных задач, упражнений, заданий, требующих практических действий по решению заданий. Каждый студент выполняет задание самостоятельно путём производства расчётов, решения задач, работы с документами и др. При выполнении заданий студент отвечает на дополнительные вопросы, которые может ставить экзаменатор.

**Действия экзаменатора.**

Студенту на экзамене разрешается брать один билет. В случае, когда экзаменующийся не может ответить на вопросы билета, ему может быть предоставлена возможность выбрать второй билет при условии снижения оценки на 1 балл.

Во время испытания промежуточной аттестации студенты могут пользоваться рабочими программами учебных дисциплин, а также справочниками и прочими источниками информации, перечень которых устанавливается преподавателем.

Использование материалов, не предусмотренных указанным перечнем, а также попытка общения с другими студентами или иными лицами, в том числе с применением электронных средств связи, несанкционированные преподавателем перемещение по аудитории и т. п. не разрешается и являются основанием для удаления студента из аудитории с последующим проставлением в ведомости оценки «неудовлетворительно».

Студент, получивший на экзамене неудовлетворительную оценку, ликвидирует задолженность в сроки, устанавливаемым приказом директора института. Окончательная пересдача экзамена принимается комиссией в составе трёх человек (заведующий кафедрой, лектор потока, преподаватель родственной дисциплины).

Задача преподавателя на экзамене заключается в том, чтобы внимательно заслушать студента, проконтролировать решение практических заданий, предоставить ему возможность полностью изложить ответ. Заслушивая ответ и анализируя методы решений практических заданий, преподаватель постоянно оценивает насколько полно, системно и осмысленно осуществляется ответ, решается практическое задание.

В тех случаях, когда ответы на вопросы или практические действия были недостаточно полными или допущены ошибки, преподаватель после ответов студентом на все вопросы задаёт дополнительные вопросы с целью уточнения уровня освоения дисциплины. Содержание индивидуальных вопросов не должно выходить за рамки рабочей программы. Если студент затрудняется сразу ответить на дополнительный вопрос, он должен спросить разрешения предоставить ему время на подготовку и после подготовки отвечает на него.

**Код контролируемой компетенции ПК-7**

ПК-7: способностью участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем

1. Какие основные преимущества использования токарных станков с ЧПУ с приводным инструментом при изготовлении сложных деталей?
2. Какие особенности проектирования технологических операций при работе с токарными станками с ЧПУ и электрофизическими методами обработки?
3. Какие материалы наиболее подходят для обработки на токарных станках с ЧПУ с учётом электрохимических способов обработки?
4. Какие факторы следует учитывать при выборе инструментов для токарных станков с ЧПУ при обработке материалов с использованием электрофизических методов?
5. Какая роль дополнительных осей в проектировании технологических операций на токарных станках с ЧПУ?
6. Какие специфические требования предъявляются к программированию токарных станков с ЧПУ при обработке сложных деталей с использованием электрофизических методов?
7. Какие примеры электрохимических методов обработки материалов можно применить на токарных станках с ЧПУ?
8. Какие плюсы и минусы существуют при использовании 3-координатных сверлильно-фрезерно-расточных обрабатывающих центров с ЧПУ для изготовления сложных деталей?
9. Какие виды инструментов и оборудования используются на 3-координатных обрабатывающих центрах с ЧПУ при электрофизической обработке материалов?
10. Какие факторы влияют на выбор стратегии подачи и скорости обработки при работе на обрабатывающих центрах с ЧПУ?
11. Какие методы контроля качества обработки можно применять при изготовлении сложных деталей на обрабатывающих центрах с ЧПУ?
12. Какие технологические аспекты нужно учитывать при проектировании многопроходных операций на токарных станках с ЧПУ?
13. Какие специфические трудности могут возникнуть при обработке материалов на токарных станках с ЧПУ с дополнительной осью?
14. Каковы современные тенденции в развитии электрофизических и электрохимических методов обработки материалов в контексте токарных станков с ЧПУ?
15. Каким образом интеграция электрофизических и электрохимических методов может повысить эффективность процесса изготовления сложных деталей на обрабатывающих центрах с ЧПУ?
16. Каким образом определяется последовательность обработки поверхностей заготовок при использовании токарных станков с ЧПУ и 3-координатных сверлильно-фрезерно-расточных обрабатывающих центров с ЧПУ для изготовления сложных деталей?
17. Какие методы и критерии учитываются при выборе порядка обработки различных поверхностей сложных деталей на ТСПР с ЧПУ?
18. Какие преимущества предоставляют электрофизические и электрохимические методы при определении последовательности обработки поверхностей на ТСПР с ЧПУ?
19. Какие факторы влияют на выбор инструмента и оборудования при разработке последовательности обработки поверхностей на токарных станках с ЧПУ и 3-координатных обрабатывающих центрах с ЧПУ?
20. Каковы основные этапы процесса определения последовательности обработки при использовании электрофизических методов на ТСПР с ЧПУ?
21. Какие технические ограничения могут повлиять на выбор последовательности обработки поверхностей при использовании электрохимических методов?
22. Каким образом учитывается минимизация обрывов инструмента и снижение износа при разработке последовательности обработки поверхностей на токарных станках с ЧПУ?
23. Какие критерии контроля качества следует учесть при определении последовательности обработки поверхностей для изготовления сложных деталей?
24. Как можно улучшить эффективность процесса обработки поверхностей на ТСПР с ЧПУ и 3-координатных обрабатывающих центрах с ЧПУ с помощью электрофизических и электрохимических методов?
25. Какие тренды и инновации, связанные с электрофизическими и электрохимическими методами, могут повлиять на определение последовательности обработки поверхностей для изготовления сложных деталей на ЧПУ оборудовании?
26. Какие особенности оформления технологической документации с учётом применения электрофизических и электрохимических методов обработки при изготовлении сложных деталей на ТСПР с ЧПУ и 3-координатных СФР ОЦ с ЧПУ?
27. Какие элементы технологической документации необходимо включить в описание процесса обработки сложных деталей с использованием электрофизических методов?
28. Какие параметры и спецификации следует учитывать при составлении технологической документации для ЧПУ оборудования, работающего с электрохимическими методами?
29. Какие требования к безопасности и экологии важны при оформлении технологической документации для электрофизических и электрохимических процессов?
30. Какие инструкции и рекомендации могут включаться в технологическую документацию для обучения операторов и обслуживающего персонала по работе с электрофизическими и электрохимическими методами?
31. Каким образом в технологической документации учитывается контроль качества обработки при использовании электрофизических и электрохимических методов?
32. Какие требования к маркировке и идентификации обрабатываемых деталей могут быть учтены в технологической документации?
33. Как можно документировать и учитывать параметры электрофизических и электрохимических процессов в технологической документации?
34. Какие дополнительные проверки и тестирование могут быть описаны в технологической документации для обеспечения качества обработки сложных деталей?
35. Какие современные тенденции и инновации в области оформления технологической документации в сфере электрофизических и электрохимических методов могут быть важными для разработчиков и производителей?

Какие основные преимущества имеют токарные станки с ЧПУ с приводным инструментом?

a) Высокая производительность

b) Низкая точность обработки

c) Ограниченная автоматизация

d) Высокая стоимость

Ответ: a) Высокая производительность

Для каких материалов электрофизические методы обработки наиболее подходят?

a) Пластмасса

b) Медь

c) Алюминий

d) Дерево

Ответ: b) Медь

Какие факторы влияют на выбор инструментов для токарных станков с ЧПУ?

a) Марка материала и требуемая точность

b) Цвет заготовки

c) Температура окружающей среды

d) Квалификация оператора станка

Ответ: a) Марка материала и требуемая точность

Какая роль дополнительных осей в проектировании технологических операций на токарных станках с ЧПУ?

a) Улучшение эргономики станка

b) Разворот заготовки

c) Управление температурой

d) Отсутствие роли

Ответ: b) Разворот заготовки

Какие примеры электрохимических методов обработки материалов можно применить на токарных станках с ЧПУ?

a) Термическая обработка

b) Электроэрозионная обработка

c) Лазерная резка

d) Штамповка

Ответ: b) Электроэрозионная обработка

Какие методы контроля качества обработки можно применять при изготовлении сложных деталей на обрабатывающих центрах с ЧПУ?

a) Метод магнитной резонансной томографии

b) Визуальный контроль, измерения, контроль оборудования

c) Случайный выбор деталей

d) Тестирование на прочность

Ответ: b) Визуальный контроль, измерения, контроль оборудования

Какие технологические аспекты нужно учитывать при проектировании многопроходных операций на токарных станках с ЧПУ?

a) Максимальное количество проходов

b) Применение специальных смазочных материалов

c) Запасы материала для обработки

d) Степень точности и стабильности оборудования

Ответ: d) Степень точности и стабильности оборудования

Какие специфические трудности могут возникнуть при обработке материалов на токарных станках с ЧПУ с дополнительной осью?

a) Ограничения по доступу к обрабатываемой детали

b) Нехватка электрической мощности

c) Сложности в программировании

d) Износ инструмента

Ответ: c) Сложности в программировании

Каковы современные тенденции в развитии электрофизических и электрохимических методов обработки материалов в контексте токарных станков с ЧПУ?

a) Стремление к увеличению шума и вибрации

b) Рост эффективности и точности

c) Сокращение использования ЧПУ

d) Увеличение сложности управления

Ответ: b) Рост эффективности и точности

Каким образом интеграция электрофизических и электрохимических методов может повысить эффективность процесса изготовления сложных деталей на обрабатывающих центрах с ЧПУ?

a) Ухудшит качество обработки

b) Уменьшит безопасность операторов

c) Увеличит точность и скорость обработки

d) Не повлияет на процесс

Ответ: c) Увеличит точность и скорость обработки

Какие параметры следует учитывать при выборе метода обработки для конкретной сложной детали?

a) Производственные мощности и ресурс

b) Материал детали

c) Сложность геометрии детали

d) Требования к точности

Ответ: c) Сложность геометрии детали

Какие основные этапы включает в себя разработка технологической документации для производства сложных деталей?

a) Отправка запроса на покупку деталей у поставщика

b) Выполнение конструкционных расчётов деталей

c) Планирование производственных мощностей и найм персонала

d) Определение последовательности операций, параметров и инструкций

Ответ: d) Определение последовательности операций, параметров и инструкций

Какие преимущества предоставляют 3-координатные сверлильно-фрезерно-расточные обрабатывающие центры с ЧПУ при изготовлении сложных деталей?

a) Медленная скорость обработки

b) Ограниченная гибкость

c) Возможность обработки сложных геометрических форм и материалов

d) Вредное воздействие на окружающую среду

Ответ: c) Возможность обработки сложных геометрических форм и материалов

Какие параметры технологической документации могут быть связаны с безопасностью при работе на токарных станках с ЧПУ?

a) Указание на максимальные скорости вращения шпинделя или подачи инструмента

b) Только определённый тип инструмента или режущей оснастки

c) Инструкции по эксплуатации и меры по предотвращению несчастных случаев

d) Использование огнезащитных покрытий на токарных станках с ЧПУ

Ответ: c) Инструкции по эксплуатации и меры по предотвращению несчастных случаев

Какие изменения в технологической документации могут быть вызваны внедрением современных технологий и методов обработки, таких как электрофизические и электрохимические?

a) Увеличение количества бумажных документов

b) Неизменность документации

c) Необходимость добавления новых параметров и инструкций

d) Уменьшение количества обязательных процедур

Ответ: c) Необходимость добавления новых параметров и инструкций