Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение

«Краснокаменский горно-промышленный техникум»

(гапоу кгпт)

|  |  |
| --- | --- |
| Рассмотрено на заседании ПЦК  мастеров п/о и преподавателей ПЦ  Протокол № \_\_\_\_\_\_\_\_\_  «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2020  Председатель ПЦК  \_\_\_\_\_\_ /\_\_\_\_\_\_\_\_\_/ | Утверждаю:  Директор ГАПОУ «КГПТ»  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Епифанцева С.Н.  «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2020 г. |

**ПМ.02. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЭЛЕКТРОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ И СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ**

**МДК 02.02. Технология эксплуатации электронного оборудования электронной части станков с ЧПУ**

Методические указания по выполнению контрольной работы

и контрольные задания для студентов заочной формы обучения,

обучающихся по программам среднего профессионального образования

**по специальности**

**27.02.04 Автоматические системы управления**

г. Краснокаменск

2020

Контрольные работы и методические указания по выполнению контрольных работ составлены в соответствии с рабочей программой по профессиональному модулю ПМ.02. Эксплуатация электронного оборудования и систем автоматического управления.

Для специальности СПО 27.02.04 Автоматические системы управления

**Составитель**: Предунова В.Г. – преподаватель ГАПОУ «КГПТ»

**Содержание**

Общие методические указания 3

Литература 4

Тематический план учебной дисциплины 4

Учебное задание 5

Контрольная работа 7

Билеты к экзамену 8

**ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

Основная задача междисциплинарного курса «**Технология эксплуатации электронного оборудования электронной части станков с ЧПУ**» – дать студентам необходимые знания по технологии эксплуатации электронного оборудования.

Изучение курса предусматривает самостоятельную проработку программного материала по рекомендованным учебникам и учебным пособиям, выполнение одной контрольной работы, использование письменных или устных консультаций. В период экзаменационной сессии по наиболее сложным вопросам предусмотрено чтение вводных и обзорных лекций и выполнение студентами лабораторных и практических работ, после чего следует дифференцированный зачёт по междисциплинарному курсу.

При изучении отдельных тем рекомендуется составлять конспект, для самопроверки следует дать ответы на все контрольные вопросы.

К выполнению контрольной работы можно приступать только после полной проработки соответствующего программного материала. Варианты контрольных работ включают все основные раздела курса «Технология эксплуатации электронного оборудования электронной части станков с ЧПУ».

Контрольная работа состоит из шести вопросов, соответствующих трём темам курса.

Контрольную работу необходимо оформлять в печатном или в рукописном виде. При этом следует писать на одной стороне листа, через строку и оставлять поля для замечаний преподавателя. Все ответы должны быть полными, формулировки четкими. При использовании в расчетах справочных и табличных данных необходимо указывать источник информации.

Защита контрольных работ, выполненных лабораторных работ, а также получение зачета по всей дисциплине осуществляется собеседованием. Подготовка к собеседованию может проводиться по мере освоения соответствующих разделов курса.

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

**иметь практический опыт:**

**контроля и анализа функционирования параметров электронного оборудования и систем автоматического управления в процессе эксплуатации;**

***уметь:***

производить контроль различных параметров электронного оборудования и систем автоматического управления в процессе эксплуатации;

анализировать функционирование параметров систем в процессе эксплуатации;

снимать показания приборов и оценивать их работоспособность;

контролировать работу персональных компьютеров и периферийных устройств, используемых для записи, хранения, передачи и обработки различной информации;

обеспечивать создание информационных систем и сетей на основе информационных потребностей пользователей;

***знать:***

основы автоматического управления;

правила эксплуатации электронного оборудования и систем автоматического управления;

назначение электронного оборудования и систем автоматического управления.

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

Основные источники:

1. Александровская А.Н. Автоматика. – М.: Академия, 2018.
2. Шишмарёв В.Ю. Автоматика. – М.: Академия, 2018.
3. Шишмарёв В.Ю. Автоматизация технологических процессов. – М.: Академия, 2018.

Дополнительные источники:

1. Босизон М.А. Современные системы ЧПУ и их эксплуатация. – М.: Академия, 2018.
2. Зайцев С.А. Контрольно-измерительные приборы и инструменты. – М.: Академия, 2020.
3. Шишмарёв В.Ю. Электрорадиоизмерения. – М.: Академия, 2018.

<http://quality.eup.ru/METROL/mo.htm>

<http://www.nntu.ru/RUS/fakyl/VECH/metod/metrology/7_1.htm>

<http://www.kipinfo.ru/info/opred/metrolog/>

<http://metrologu.ru/info/metrologia/sredstva-izmereniy/article.html>

<http://www.support17.com/component/content/437.html?task=view>

<http://www.pompred.ru/gkin.php>

<http://www.metrob.ru/HTML/pogreshnost/normiruemie-harakteristiki.html>

<http://www.gosthelp.ru/text/Metodicheskijmaterialpopr.html>

<http://be5.biz/ekonomika/mkms/48.htm>

**В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен обладать соответствующими профессиональными компетенциями:**

|  |  |
| --- | --- |
| ПК 2.1 | Выполнять работы по эксплуатации электронного оборудования и систем автоматического управления с учетом специфики технологического процесса. |
| ПК 2.2. | Контролировать и анализировать функционирование параметров систем в процессе эксплуатации. |
| ПК 2.3. | Снимать и анализировать показания приборов. |
| ОК 2 | Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество. |
| ОК 3 | Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность. |
| ОК 4. | Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития. |
| ОК 5. | Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности. |
| ОК 6. | Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями. |
| ОК 7. | Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий. |
| ОК 8. | Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации. |
| ОК 9. | Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности. |

**Тематический план**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Семестр | Наименование тем и разделов | Количество часов по заочной форме обучения | | |
| самостоятельная работа  консультации | теоретическое обучение | в том числе практические работы |
| 4 | **Тема 2.1.** Основы автоматического управления электронного оборудования электронной части станков с ЧПУ |  | 10 | 2 |
| 5 | **Тема 2.2.** Правила эксплуатации электронного оборудования электронной части станков с ЧПУ. |  | 20 | 6 |
| **Тема 1.3.** Назначение электронного оборудования электронной части станков с ЧПУ |  | 8 | 2 |
| Всего часов | | 210 | 28 | 10 |

**Учебное задание**

**Тема 2.1. Основы автоматического управления электронного оборудования электронной части станков с ЧПУ**

Структура управления электронным оборудованием станков с ЧПУ: анализ структуры электронного оборудования электронной части станков с ЧПУ. Электронное оборудование станков с ЧПУ. Принципы автоматического управления электронным оборудованием электронной части станков с ЧПУ. Расчет параметров электронного оборудования. Математические модели систем управления. Контроль параметров системы с ЧПУ. Методика диагностики электронного оборудования систем с ЧПУ. Анализ функционирования параметров систем с ЧПУ. Регулировка электронного оборудования: способы регулировки электронного оборудования. Наладка электронного оборудования. Способы наладки электронного оборудования. Карта наладки

*Вопросы для самоконтроля*

1. Структура электронного оборудования.
2. Принцип автоматического управления.
3. Расчёт параметров.
4. Диагностика электронного оборудования.
5. Способы регулировки электронного оборудования.
6. Способы наладки электронного оборудования.

**Тема 2.2. Правила эксплуатации электронного оборудования электронной части станков с ЧПУ**

Типовые процедуры при наладке электронного оборудования электронной части станков с ЧПУ. Корректировка типовых процедур. Параметрическое программирование. Оперативное программирование. Символьно-графическое программирование. Системы автоматического программирования. Структура систем автоматического программирования. Языки систем автоматического программирования. Системы автоматического программирования CAD/CAM. Система автоматизации программирования СПД ЧПУ. Структура управления в металлообрабатывающих станках. Станки токарной группы: системы управления электронной части станков с ЧПУ. Станки сверлильно-расточной группы: системы управления электронной части станков с ЧПУ. Фрезерные станки: системы управления электронной части станков с ЧПУ. Резьбообрабатывающие станки: системы управления электронной части станков с ЧПУ. Станки строгально-протяжной группы: системы управления электронной части станков с ЧПУ. Шлифовальные станки: системы управления электронной части станков с ЧПУ. Агрегатные станки: системы управления электронной части станков с ЧПУ. Системы управления автоматизированными станочными системами. Автоматические линии. Гибкие производственные модули. Гибкие производственные системы. Роботизированные комплексы. Гибкие автоматизированные участки.

*Вопросы для самоконтроля*

* + - 1. Оперативное программирование.
      2. Параметрическое программирование.
      3. Структура систем автоматического программирования.
      4. Системы автоматического программирования CAD/CAM.
      5. Структура управления в металлообрабатывающих станках.
      6. Типы станков, их устройство и принцип работы.
      7. Гибкие производственные системы.
      8. Роботизированные комплексы.

**Тема 2.3. Назначение электронного оборудования электронной части станков с ЧПУ**

Локальные системы управления. Архитектура локальной вычислительной сети. Передача сообщений по локальной вычислительной сети. Промышленные локальные сети; сравнение промышленных сетей. Программное обеспечение систем управления. Прикладной процесс «Обратная связь». Прикладной процесс «Инерпритатор». Прикладной процесс «Управление приводами подач». Прикладной процесс «Диспетчер». Циклограммы выполнения прикладных процессов. Взаимодействие быстрых и медленных процессов. SCADA-системы.

*Вопросы для самоконтроля*

1. Принцип работы локальной сети управления.
2. Передача сообщений по локальной сети управления.
3. Прикладной процесс «Обратная связь».
4. Прикладной процесс «Управление приводами подач».
5. Прикладной процесс «Диспетчер».
6. Циклограммы выполнения прикладных процессов.
7. Взаимодействие быстрых и медленных процессов.
8. SCADA-системы.

**ЗАДАНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

**Вариант №1**

1.Что такое программное управление станком?

2. Почему применение в станках с ЧПУ следящего электропривода обеспечивает наилучшее качество контурной обработки?

3. В чем принципиальное различие систем ЧПУ - NC и CNC?

4. Что такое интерполяция?

5. Как подразделяются виды движений в станках с ЧПУ?

6. Как работает фотосчитывающее устройство в составе УЧПУ?

**Вариант №2**

1. Как классифицируются системы программного управления станками?

2. Чем отличаются замкнутые системы ЧПУ от разомкнутых?

3. В чем особенности адаптивных систем с ЧПУ?

4. Какой командой задается круговая интерполяция?

5. Как классифицируются станки с ЧПУ?

6. Какие устройства в станке с ЧПУ осуществляют автоматическое управление его работой?

**Вариант №3**

1. Какие системы координат применяются в станках с ЧПУ?

2. Как устанавливаются датчики положения на станках с ЧПУ?

3. Какие устройства входят в состав универсального устройства ЧПУ?

4. Как кодируется управляющая информации и какие программоносители применяются в УЧПУ?

5. Какой командой задаются инструмент, подача и вращение шпинделя?

6. Из каких узлов и механизмов состоит фрезерный станок с ЧПУ вертикального типа?

**Вариант №4**

1. Что входит в состав пульта оператора УЧПУ?

2. Каков принцип действия фотоэлектрического датчика положения, применяемого в станках с ЧПУ?

3. Как измеряется перемещение рабочего органа в станке с ЧПУ при помощи вращающихся трансформаторов?

4. Как измеряется перемещение в станках с ЧПУ с помощью индуктосина?

5. Что представляет собой управляющая программа?

6. Как задаются позиционные перемещения в управляющей программе?

**Вариант №5**

1. Как задаются в управляющей программе перемещения при контурной обработке?

2. В какой системе координат работают фрезерные станки.

3. Какой командой задаются инструмент, подача и вращение шпинделя?

4. Что называют циклом обработки детали?

5. Что содержит технологическая информация, необходимая для обработки заготовки на станке, которою устройство ЧПУ получает от управляющей программы.

6. Как задаются скорости движений в управляющей программе?

**Вариант №6**

1. Каковы преимущества от использования станков с ЧПУ?

2. Как задается смена инструмента в управляющей программе?

3. Какие существуют способы проверки программы на станке?

4. Как задается операция сверления в управляющей программе?

5. .Какие требования предъявляются к приводам главного движения станков с ЧПУ?

6. Как осуществляется возврат в начало программы?

**Вариант №7**

1. Какие требования предъявляются к приводам подачи станков с ЧПУ?

2. Какие структурные блоки входят в состав электропривода подачи?

3. Из каких операций состоит процесс смены инструмента в станках с ЧПУ, укомплектованных инструментальными магазинами?

4. Какая информация в управляющей программе кодируется буквой Q?

5. Какие точки на траектории инструмента принимаются за опорные?

6. Что такое нулевая точка станка?

**Вариант №8**

1. Из каких структурных блоков состоит типовая схема комплектного электропривода главного движения?

2. Какой диапазон регулирования скорости обеспечивают комплектные электроприводы, применяемые в станках с ЧПУ?

3. Какую максимальную погрешность скорости вращения обеспечивают комплектные электроприводы, устанавливаемые в механизмах подачи станков?

4. Металлорежущий станок какого класса является наиболее точным?

5. Гибкие автоматизированные производственные системы. Основные понятия, принципы построения и области применения.

6. Классификация систем программного управления металлорежущими станками. Основные узлы устройств ЧПУ.

**Вариант №9**

1. Какая подготовительная функция в управляющей программе задает размерность скорости подачи в м /мин?

2. Какая подготовительная функция в управляющей программе определяет плоскость обработки YOZ?

3. Чем определяется размер единичного шага при интерполяции траектории движения исполнительного органа станка?

4. Какое преобразование информации производится в блоке связи УЧПУ с аналоговым датчиком положения станка?

5. Какие символы ставятся в начале и конце каждого кадра управляющей программы?

6. Какой параметр режима резания оказывает наибольшее влияние на температуру в зоне резания материалов?

**Вариант №10**

1. Какая информация в управляющей программе кодируется буквой B?

2. Какая подготовительная функция в управляющей программе задает круговую интерполяцию против часовой стрелки?

3. Каково назначение синхродорожки на перфоленте, используемой для записи управляющей программы?

4. Типы и основные характеристики электродвигателей для металлорежущих станков.

5. Какой подготовительной функцией в управляющей программе задаются размеры в приращениях?

6. Какая вспомогательная функция определяет конец управляющей программы?

**Вариант №11**

1. Какой символ обозначает начало управляющей программы?

2. Что представляет собой аппроксимация контура обработки?

3. При изменении какой информации вычислительное устройство УЧПУ рассчитывает оценочную функцию, выполняя операцию интерполяции?

4. Задание оборотов в ЧПУ.

5. Линейная и круговая интерполяции.

6. Что такое модальная команда?

**Вариант №12**

1. Какую оценочную функцию рассчитывает вычислительное устройство УЧПУ при интерполяции прямолинейного участка траектории движения?

2. Какую оценочную функцию рассчитывает вычислительное устройство УЧПУ при обработке контура, интерполируемого дугой окружности?

3. Какое преобразование информации производится в блоке связи УЧПУ с электроприводом станка?

4. Виды интерполяции, геометрический смысл интерполяции.

5. Опишите конструкцию и принцип действия шагового электродвигателя.

6.  Направление осей координат на токарном станке.

**Вариант №13**

1. Какие преобразования информации осуществляются в блоках связи УЧПУ с устройствами электроавтоматики станка?

2. Сколько информационных дорожек содержит перфолента с управляющей программой, закодированной по системе ISO?

3. Ось какого движения в станке всегда совпадает с осью Z системы координат?

4. Для чего задаются уставки при позиционировании исполнительных органов станка?

5. Направление осей координат на фрезерном оборудовании.

6. Дискретность станков с ЧПУ.

**Вариант №14**

1. Расскажите об основных узлах многоцелевого станка для обработки заготовок корпусных деталей.
2. Структура гибкого производственного модуля с ЧПУ.
3. Кадры управляющей программы.
4. Диагностика привода.
5. Перечислите блоки управления станка с ЧПУ (Всё о ЧПУ).
6. Регулируемый электропривод (Всё о ЧПУ).

**Вариант №15**

1. Требования, предъявляемые к электроприводу (Всё о ЧПУ).
2. Устранение вибраций (Всё о ЧПУ).
3. Диагностика состояния автоматизированного станочного оборудования (Всё о ЧПУ).
4. Структура и формат управляющей программы (Всё о ЧПУ).
5. Сравнительный анализ систем ЧПУ (Всё о ЧПУ).
6. Цикловые системы программного управления (Всё о ЧПУ).

**Вариант №16**

1. Принципы построения систем управления станками с ЧПУ (Всё о ЧПУ).
2. Разомкнутый привод подачи (Всё о ЧПУ).
3. Классификация металлорежущих станков (Всё о ЧПУ).
4. Основные характеристики станка (Всё о ЧПУ).
5. Условное обозначение станков с ЧПУ (Всё о ЧПУ).
6. Особенности работы манипуляторов.

**Вариант №17**

1. Направление вращения шпинделя.
2. Единицы измерения подачи при фрезеровании.
3. Виды материалов режущего инструмента.
4. Виды оснастки осевого инструмента.
5. Основной вид инструмента при токарных работах.
6. Нулевая точка обрабатываемой детали (заготовки).

**Вариант №18**

1. Приспособления для фрезерно-расточных работ.
2. Обработка отверстий на станках с ЧПУ.
3. Выбор фрезы.
4. Система координат на станках с ЧПУ токарной группы.
5. Структура кадра управляющей программы.
6. Способы отсчета перемещений.

**Вариант №19**

1. Оптимизация управляющих программ.
2. Алгоритм управления (учебник).
3. Считыватель программ.
4. Интерфейсное устройство.
5. Микропроцессор станка.
6. Взаимодействие с системами CAD CAM.

**ЗАДАНИЯ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ И**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЕЕ ВЫПОЛНЕНИЮ.**

Учебным планом предусмотрено выполнение одной контрольной работы. В состав контрольной работы входит три задания. Выбор варианта задания осуществляется по последней цифре учебного шифра студента.

При выполнении контрольной работы необходимо соблюдать следующие требования:

1.Работа выполняется в ученической тетради в клетку;

2.Задания приводятся в работе по порядку их нумерации;

3.Выполнение задания должно предваряться условием, приведенным в методических указаниях;

4.Выполнение задания должно сопровождаться пояснениями и ссылками на литературные источники;

5.Выполнение каждого задания должно начинаться с новой страницы;

6.Графические материалы должны удовлетворять требованиям ЕСКД;

7.В конце работы должен быть приведен список использованной литературы и технической документации;

8.Страницы тетради должны быть пронумерованы;

9.На страницах тетради необходимо оставлять поля для пометок рецензента, а в конце тетради должно быть оставлено место под рецензию;

10.При возврате контрольной работы после рецензирования необходимо обязательно выполнить все указания, сделанные рецензентом. Исправления и добавления следует помещать после текста рецензии.

**ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ:**

1. Типы систем программного управления станками;

2. Цикловое программное управление станками;

3. Числовое программное управление станками (ЧПУ);

4. Классификация систем ЧПУ;

5.Разомкнутые и замкнутые системы ЧПУ;

6. Принцип позиционирования рабочего органа станка;

7. Структура позиционной системы ЧПУ;

8.Принцип линейной интерполяции;

9. Принцип круговой интерполяции;

10. Структура контурной системы ЧПУ;

11. Адаптивные системы с ЧПУ;

12. Классификация станков с ЧПУ;

13. Конструктивные особенности станков с ЧПУ;

14. Виды движений в станках с ЧПУ;

15. Объекты управления в станках с ЧПУ;

16. Получение информации о размере детали в станках с ЧПУ;

17. Системы координат в станках с ЧПУ;

18. Программируемые координаты и способы их отсчета;

19. Способы размещения датчиков положения на станках с ЧПУ;

20. Структура универсального устройства ЧПУ;

21. Технические и функциональные характеристики устройств ЧПУ;

22. Программоносители: виды, особенности;

23. Кодирование информации в УЧПУ;

24. Фотосчитывающее устройство в составе УЧПУ;

25. Оборудование пульта оператора УЧПУ;

26. Символика на пультах оператора станка с ЧПУ;

27. Фотоэлектрические датчики положения в станках с ЧПУ;

28. Вращающиеся трансформаторы в станках с ЧПУ;

29. Индуктосины в станках с ЧПУ

30. Структура блоков сопряжения в составе УЧПУ;

31. Преобразование информации в блоках связи с датчиками положения;

32. Преобразование информации в блоках связи с электроприводами станка;

33. Преобразование информации в блоках связи с электроавтоматикой станка;

34. Структура управляющей программы;

35. Программирование контурной обработки. Траектория инструмента.

36.Подготовительные и вспомогательные функции в управляющей программе;

37. Задание позиционных перемещений в управляющей программе;

38.Задание перемещений в управляющей программе при контурной обработке;

39. Задание скоростей движений в управляющей программе;

40. Задание смены инструмента в управляющей программе;

41. Особенности и требования к приводам главного движения станков с ЧПУ;

42. Особенности и требования к приводам подачи станков с ЧПУ;

43. Электрогидравлические шаговые двигатели подачи;

44. Типовая структура комплектного электропривода подачи;

45. Типовая структура комплектного электропривода главного движения;

46. Электроприводы вспомогательных движений в станках с ЧПУ;

47. Электрооборудование токарных станков с ЧПУ;

48. Устройства ЧПУ, применяемые для оснащения токарных станков;

49. Электрооборудование фрезерных станков с ЧПУ;

50. Устройства ЧПУ, применяемые для оснащения фрезерных станков;

51. Электрооборудование сверлильных и расточных станков с ЧПУ;

52. Устройства ЧПУ, применяемые для оснащения сверлильных и расточных станков;

53. Электрооборудование и устройства ЧПУ шлифовальных станков;

54. Электрооборудование многоцелевых станков с ЧПУ;

55. Устройства ЧПУ, применяемые для оснащения многоцелевых станков.

56. Понятие о гибких производственных системах;

57. Электрооборудование промышленных роботов;

58. Устройства ЧПУ, применяемые для оснащения промышленных роботов;

59. Наладка и эксплуатация электроприводов и устройств электроавтоматики станков с ЧПУ;

60. Диагностика электронных узлов и устройств станков с ЧПУ.