

Учреждение образования
«Брестский государственный технический университет»
Филиал учреждения образования «Брестский государственный технический
университет» Политехнический колледж

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по
учебной работе филиала БрГТУ
Политехнический колледж
_____С.В. Маркина
_____2025

«ЭЛЕКТРОПРИВОД И ЭЛЕКТРОАВТОМАТИКА»

ИНСТРУКЦИЯ

для выполнения домашних контрольных работ для учащихся
по специальности

5-04-0714-01 «Технологическое обеспечение машиностроительного
производства»

_____заочная_____
(форма обучения)

Брест, 2025

Методические указания по учебному предмету «Электропривод и электроавтоматика» разработаны на основе учебной программы, утвержденной директором филиала 2025г.

Разработчик: Клухина Г.Н., преподаватель цикловой комиссии машиностроительных предметов

Протокол №____от ____ 2025
Председатель цикловой комиссии

(подпись)

Е.А. Василевская
(инициалы, фамилия)

Содержание

| | |
|--|----|
| Введение | 3 |
| Требования к оформлению домашней контрольной работы..... | 4 |
| Методические указания к выполнению заданий контрольной работы..... | 5 |
| Содержание программы | 6 |
| Теоретические вопросы к домашней контрольной работе | 13 |
| Таблица 1. Варианты заданий на контрольную работу | 17 |
| Критерии оценки домашней контрольной работы | 18 |
| Литература..... | 19 |

Введение

Учебная программа по учебному предмету «Электропривод и электроавтоматика» предусматривает изучение режимов работы, свойств, характеристик и возможностей регулирования координат электроприводов (далее – ЭП) постоянного и переменного тока, систем автоматики и их элементов, основных принципов построения замкнутых и разомкнутых систем управления ЭП с различными типами двигателей.

В процессе изучения учебного предмета «Электропривод и электроавтоматика» необходимо учитывать межпредметные связи программного учебного материала с такими учебными предметами, как «Физика», «Техническая механика», «Электротехника с основами электроники».

В результате изучения учебного предмета «Электропривод и электроавтоматика» учащиеся должны:

знать:

устройство и принцип работы различных видов ЭП;

системы автоматики и их элементную базу;

методику расчета основных характеристик отдельных видов приводов для технологического оборудования;

технологическое назначение элементов систем автоматики и систем управления оборудованием;

уметь:

самостоятельно разбираться в несложных принципиальных схемах различных приводов технологического оборудования;

выбирать вид и рассчитывать основные характеристики приводов технологического оборудования;

выбирать наиболее экономически целесообразный вид привода для станочного приспособления.

Для закрепления теоретического материала и формирования у учащихся необходимых умений настоящей программой предусмотрено проведение лабораторных занятий.

В целях контроля усвоения программного учебного материала предусмотрено выполнение домашней контрольной работы, задания для которой разрабатываются преподавателем филиала и обсуждаются на заседании предметной (цикловой) комиссии учреждения образования.

Требования к оформлению домашней контрольной работы

Основная форма изучения учебного предмета «Электропривод и электроавтоматика» – самостоятельная работа учащегося над рекомендуемой учебной литературой.

При изучении данного предмета учащийся выполняет домашнюю контрольную работу. Вариант контрольного задания определяется по двум последним цифрам шифра (номера зачётной книжки) учащегося. Например, учащийся, имеющий шифр 1234, выполняет вариант 34 (см. таблицу вариантов контрольной работы).

При оформлении работ следует придерживаться следующих требований:

1. Контрольная работа выполняется на стандартных листах формата А4 с пронумерованными страницами в соответствии со Стандартом предприятия СТО ТУПК 001– 2017.

2. Контрольная работа включает:

- титульный лист;
- содержание;
- основную часть;
- список использованных источников.

3. Титульный лист является первым листом и оформляется в соответствии с приложением Стандарта предприятия СТО ТУПК 001– 2017.

4. Текстовая часть домашней контрольной работы также оформляется в соответствии со Стандартом предприятия СТО ТУПК 001– 2017.

5. Последовательность заполнения листов домашней контрольной работы должна выдерживаться в соответствии с заданием. Условие каждого задания должно быть приведено полностью.

6. Все рисунки и таблицы должны быть пронумерованы сквозной нумерацией.

7. После выполнения последнего задания должен быть приведен список использованных источников. В конце работы должны быть оставлены страницы для рецензии.

8. Домашняя контрольная работа помещается в папку с верхним прозрачным листом, либо в папку-скоросшиватель.

9. Работа должна быть выполнена и предоставлена на рецензию своевременно, в соответствии с учебным графиком. После получения зачетной работы необходимо внести дополнения и исправления по замечаниям рецензии. Если работа не зачтена, учащийся дорабатывает ее в соответствии с рекомендациями преподавателя. Доработка производится в той же контрольной работе после рецензии преподавателя.

10. При затруднении в выполнении какого – либо задания учащийся должен обратиться к преподавателю за консультацией.

Методические указания к выполнению заданий контрольной работы.

В контрольной работе необходимо ответить на четыре теоретических вопроса .

Контрольные вопросы охватывают основной материал по всем темам учебного предмета и должны выполняться самостоятельно.

Вариант контрольной работы определяется по двум последним цифрам шифра учащегося по таблице 1 приведенной в методических указаниях.

Контрольные работы рекомендуется выполнять в следующем порядке:

1. Ознакомиться с общими методическими указаниями.
2. Внимательно прочитать содержание программы учебного предмета;
3. Подобрать рекомендуемые учебники, техническую и справочную литературу.
4. Изучить постепенно материал каждой темы задания и ответить на вопросы для самоконтроля; закрепить изучаемый материал.
5. Перед ответом на вопрос нужно уяснить, к какой теме программы он относится.
6. Если учащийся не может самостоятельно разобраться в каком-либо вопросе при изучении материала, то следует обратиться за консультацией в колледж.
7. Ответы на вопросы контрольной работы должны быть полными, четкими, технически грамотными; они должны показать умение учащегося анализировать и обобщать изучаемый материал; ответы рекомендуется иллюстрировать соответствующими графиками, эскизами, схемами, таблицами и т.п.
8. Домашнее задание, выполненное и оформленное в соответствии с настоящими указаниями и данными соответствующего варианта, высылается или сдается в колледж для проверки согласно учебному графику. Контрольные работы, выполненные с нарушениями данных рекомендаций и требований, а также выполненные не в полном объеме или не по своему варианту, не засчитываются преподавателем и возвращаются на доработку.
9. Получив контрольную работу после проверки, учащийся должен проанализировать все замечания рецензента и соответственно внести необходимые исправления и дополнения, доработать материал по указанным темам.
10. Если работа не зачтена, то согласно указаниям преподавателя она выполняется заново полностью, либо дополняется частично. При этом сохраняется первоначальный вариант выполненного задания с рецензией преподавателя.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

| Цель обучения | Содержание темы | Результат |
|--|--|--|
| <p>Ознакомить с целями и задачами учебного предмета «Электропривод и электроавтоматика», связью с иными учебными предметами, значением в формировании профессиональных компетенций специалиста.</p> <p>Сформировать понятие об электроприводах и их классификации.</p> <p>Сформировать представление об исторических этапах и основных направлениях развития электропривода.</p> | <p>Цели и задачи учебного предмета «Электропривод и электроавтоматика», связь с иными учебными предметами, значение в формировании профессиональных компетенций специалиста.</p> <p>Определение электроприводов, их классификация по назначению, характеру движения, виду силового преобразователя, роду тока, числу используемых двигателей.</p> <p>Краткий исторический обзор и основные направления развития электроприводов.</p> | <p>Называет цели и задачи учебного предмета «Электропривод и электроавтоматика», высказывает общее суждение о связи с иными учебными предметами, значении в формировании профессиональных компетенций специалиста.</p> <p>Раскрывает сущность понятия и классификацию электроприводов.</p> <p>Называет исторические этапы и основные направления развития электроприводов.</p> |
| <p>РАЗДЕЛ I. ЭЛЕКТРОПРИВОД</p> <p>Тема 1.1. Структура механической части электропривода</p> | | |
| <p>Сформировать понятие о механических звеньях электроприводов, расчетных схемах механической части электропривода, методике приведения статических моментов и сил, моментов инерции и поступательно движущихся масс к валу двигателя, механических характеристиках двигателя и исполнительного органа рабочей машины.</p> | <p>Механические звенья электроприводов. Расчетные схемы механической части электропривода. Статические моменты сопротивления. Приведение статических моментов и сил, моментов инерции поступательно движущихся масс к валу двигателя. Механические характеристики электродвигателя и исполнительного органа рабочей машины.</p> | <p>Описывает механические звенья электроприводов, расчетные схемы механической части электроприводов. Излагает методику приведения статических моментов и сил, моментов инерции и поступательно движущихся масс к валу двигателя, механические характеристики двигателя и исполнительного органа рабочей машины.</p> |

| Цель обучения | Содержание темы | Результат |
|--|---|---|
| Тема 1.2. Уравнение движения электропривода | | |
| Сформировать понятие о статическом и динамическом режимах работы электроприводов, о движении при постоянных моментах двигателя и нагрузки, об определении времени переходного процесса, движении электроприводов при линейных механических характеристиках двигателя и исполнительного органа. | Статический и динамический режимы работы электроприводов. Движение электроприводов при постоянных моментах двигателя и нагрузки. Определение времени переходного процесса. Движение электроприводов при линейных механических характеристиках двигателя и исполнительного органа. | Описывает статический и динамический режимы работы электроприводов, движение при постоянных моментах двигателя и нагрузки. Объясняет определение времени переходного процесса. Описывает движение электроприводов при линейных механических характеристиках двигателя и исполнительного органа. |
| <i>Лабораторная работа № 1</i> | | |
| Научить определять момент инерции электропривода методом свободного выбега. | Определение момента инерции электропривода методом свободного выбега. | Определяет момент инерции электропривода методом свободного выбега. |
| Тема 1.3. Электропривод с двигателями постоянного тока независимого возбуждения | | |
| Сформировать понятие о схеме включения и режимах работы двигателя постоянного тока независимого возбуждения (далее – ДПТ НВ), электромеханических и механических характеристиках ДПТ НВ, способах пуска и торможения ДПТ НВ, способах регулирования координат, схемах регулирования координат в системе «преобразователь напряжения – ДПТ НВ». | Схема включения и режимы работы ДПТ НВ. Электромеханические и механические характеристики ДПТ НВ в двигательном режиме. Пуск и торможение ДПТ НВ. Регулирование координат ДПТ НВ с помощью резисторов в цепи якоря, изменением магнитного потока, изменением подводимого к якорю напряжения. Схемы регулирования координат в системе «преобразователь напряжения – ДПТ НВ». | Описывает схему включения и режимы работы ДПТ НВ, электромеханические и механические характеристики ДПТ НВ, способы пуска и торможения ДПТ НВ, способы регулирования координат, схемы регулирования координат в системе «преобразователь напряжения – ДПТ НВ». |

| Цель обучения | Содержание темы | Результат |
|---|---|--|
| Научить снимать и анализировать электромеханические характеристики ЭП с ДПТ НВ. Делать заключение о свойствах ЭП по его характеристикам. | <i>Лабораторная работа № 2</i> Снятие и исследование электромеханических характеристик ЭП с ДПТ НВ. | Снимает и анализирует электромеханические характеристики ЭП с ДПТ НВ. Делает заключение о свойствах ЭП по его характеристикам. |
| Тема 1.4. Электропривод с двигателями постоянного тока последовательного и смешанного возбуждения | | |
| Сформировать понятие о схемах включения, статических характеристиках, режимах работы, способах пуска и торможения двигателей постоянного тока (далее – ДПТ) последовательного и смешанного возбуждения. | Схемы включения, статические характеристики и режимы работы двигателей постоянного тока последовательного и смешанного возбуждения. Способы пуска и торможения ДПТ последовательного и смешанного возбуждения. | Описывает схемы включения, статические характеристики, режимы работы, способы пуска и торможения ДПТ последовательного и смешанного возбуждения. |
| Тема 1.5. Электропривод с асинхронными двигателями | | |
| Сформировать понятие о схемах включения, статических характеристиках, режимах работы, способах пуска и торможения асинхронного двигателя (далее – АД), способах регулирования координат, ЭП по системам «преобразователь частоты – АД» и «полупроводниковый преобразователь переменного напряжения – АД». | Схемы включения и режимы работы асинхронного двигателя. Электромеханические и механические характеристики АД. Способы пуска и торможения АД. Регулирование координат АД изменением подводимого к статору напряжения, числа пар полюсов, частоты и величины подводимого напряжения. ЭП по системам «преобразователь частоты – АД» и «полупроводниковый преобразователь переменного напряжения – АД». | Описывает схемы включения, статические характеристики, режимы работы, способы пуска и торможения АД, способы регулирования координат, ЭП по системам «преобразователь частоты – АД» и «полупроводниковый преобразователь переменного напряжения – АД». |

| Цель обучения | Содержание темы | Результат |
|---|--|---|
| Научить снимать и анализировать механические характеристики ЭП с АД. Делать заключение о свойствах ЭП по его характеристикам | <i>Лабораторная работа № 3</i> Снятие и исследование механических характеристик ЭП с АД. | Осуществляет снятие и анализ механических характеристик ЭП с АД, делает заключение о свойствах ЭП по его характеристикам. |
| Тема 1.6. Электропривод с синхронными двигателями | | |
| Сформировать понятия о схемах включения, характеристиках и режимах работы синхронного двигателя (далее – СД), способах пуска и торможения СД, свойствах и характеристиках ЭП с шаговыми и вентильными двигателями. | Схемы включения, характеристики и режимы СД. Способы пуска и торможения СД. ЭП с шаговыми и вентильными двигателями. | Описывает схемы включения, характеристики и режимы работы СД, способы пуска и торможения СД, свойства и характеристики ЭП с шаговыми и вентильными двигателями. |
| РАЗДЕЛ II. СИСТЕМЫ АВТОМАТИКИ И ИХ ЭЛЕМЕНТЫ | | |
| Тема 2.1. Общие сведения о системах автоматики | | |
| Сформировать понятие о классификации систем автоматического регулирования. Сформировать понятие об элементах автоматики, их общей характеристике, системах автоматического управления электроприводами (далее – САУ ЭП). | Классификация систем автоматического регулирования по характеру изменения регулируемых параметров, характеру процессов, происходящих в регулируемом контуре, динамическому режиму работы регулируемого контура. Элементы автоматики и их общая характеристика. Общие сведения о САУ ЭП. | Излагает классификацию систем автоматического регулирования. Описывает элементы автоматики, их общую характеристику, САУ ЭП. |

| Цель обучения | Содержание темы | Результат |
|---|---|--|
| Тема 2.2. Датчики | | |
| Сформировать понятие о классификации датчиков, об устройстве, принципе действия, основных разновидностях датчиков времени, скорости, перемещения, положения, тока и напряжения. | Классификация датчиков по принципу преобразования электрических и неэлектрических величин в электрические, по конструкции, по роду тока и величине напряжения, по току выходного исполнительного органа. Датчики времени, скорости, перемещения, положения, тока и напряжения: устройство, принцип действия, основные разновидности. | Излагает классификацию датчиков, описывает устройство, принцип действия, основные разновидности датчиков времени, скорости, перемещения, положения, тока и напряжения. |
| Тема 2.3. Электрические аппараты управления и защиты | | |
| Сформировать представление о назначении электрических аппаратов управления и защиты, их функции в структуре автоматизированного ЭП, классификации, обозначениях на схемах. Сформировать знания об устройстве, принципе действия, области применения электрических аппаратов ручного и дистанционного управления и защиты. | Электрические аппараты управления и защиты: их назначение и функции в структуре автоматизированного ЭП. Классификация электрических аппаратов управления и защиты, их условные графические и буквенные обозначения на схемах электрических принципиальных. Электрические аппараты ручного и дистанционного управления, их устройство, принцип действия, области применения. Электрические аппараты защиты: основные типы, устройство, принцип действия, области применения. | Высказывает общее суждение о назначении электрических аппаратов управления и защиты, их функциях в структуре автоматизированного ЭП, классификации, обозначениях на схемах. Объясняет устройство, принцип действия, области применения электрических аппаратов ручного и дистанционного управления и защиты. |

| Цель обучения | Содержание темы | Результат |
|--|--|--|
| Тема 2.4. Исполнительные устройства автоматизированных электроприводов | | |
| <p>Сформировать представление о назначении и области применения электромагнитных муфт и тормозных устройств, включающих и отключающих электромагнитов.</p> <p>Сформировать знание об основных конструктивных типах, принципе действия, механических характеристиках электромагнитных муфт и тормозных устройств, включающих и отключающих электромагнитов.</p> | <p>Назначение и область применения электромагнитных муфт и тормозных устройств, включающих и отключающих электромагнитов.</p> <p>Основные конструктивные типы электромагнитных муфт: индукционные, порошковые, с механической связью, их устройство, принцип действия, механические характеристики.</p> <p>Электромагнитные тормозные устройства: основные конструктивные типы, принцип действия. Включающие и отключающие электромагниты: основные конструктивные типы, принцип действия.</p> | <p>Высказывает общее суждение о назначении и области применения электромагнитных муфт и тормозных устройствах, включающих и отключающих электромагнитов.</p> <p>Излагает основные конструктивные типы, принцип действия, механические характеристики электромагнитных муфт и тормозных устройств, включающих и отключающих</p> |
| РАЗДЕЛ III. СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДАМИ | | |
| Тема 3.1. Разомкнутые системы автоматического управления электроприводами | | |
| Сформировать понятие о типовых узлах и схемах разомкнутых систем автоматического управления пуском и торможением двигателей постоянного и переменного тока. | Типовые узлы и схемы разомкнутых систем автоматического управления пуском и торможением двигателей постоянного и переменного тока. | Описывает типовые узлы и схемы разомкнутых систем автоматического управления пуском и торможением двигателей постоянного и переменного тока. |
| Научить собирать электрическую схему и производить пуск ДПТ НВ по схеме управления в функции времени. | <p><i>Лабораторная работа № 4</i></p> <p>Исследование схемы пуска ДПТ НВ в функции времени.</p> | Собирает электрическую цепь и производит пуск ДПТ НВ по схеме управления в функции времени. |

| Цель обучения | Содержание темы | Результат |
|--|---|--|
| Тема 3.2. Замкнутые системы автоматического управления электроприводами | | |
| Сформировать понятие о классификации элементов и устройств замкнутых систем автоматического управления электроприводами (далее - САУ ЭП), принципах построения замкнутых структур ЭП, принципах построения систем подчиненного регулирования. | Классификация элементов и устройств замкнутых САУ ЭП. Принципы построения замкнутых структур ЭП. Принципы построения систем подчиненного регулирования. | Излагает классификацию элементов и устройств замкнутых САУ ЭП, принципы построения замкнутых структур ЭП, принципы построения систем подчиненного регулирования. |
| <i>Обязательная контрольная работа</i> | | |
| Тема 3.3. Системы с числовыми программными устройствами | | |
| Сформировать понятие о системах числового программного управления (далее – ЧПУ), о кодировании информации и цифровых кодах, цикловом программном управлении оборудованием и функциональном составе цикловых систем программного управления, программируемых логических контроллерах, их назначении и функциях. | Виды систем программного управления. Числовое программное управление. Кодирование информации. Цифровые коды. Цикловое программное управление оборудованием. Функциональный состав цикловых систем программного управления. Программируемые логические контроллеры, назначение и функции . | Описывает системы программного управления и ЧПУ, кодирование информации и цифровые коды, цикловое программное управление оборудованием и функциональный состав цикловых систем программного управления, программируемые логические контроллеры, их назначение и функции. |

Теоретические вопросы к домашней контрольной работе

1. Приведите и опишите функциональную схему электропривода.
2. Дайте определение электроприводов. Укажите классификацию электропривода по виду, характеру движения, роду тока и т. д..
3. Приведите и опишите структуру механической части электропривода.
4. Опишите механические характеристики рабочей машины. Приведите расчетные формулы.
5. Опишите механические характеристики электродвигателей. Приведите расчетные формулы. Укажите механические характеристики электродвигателей.
6. Опишите определение скорости установившегося движения и статической устойчивости работы электропривода.
7. Опишите назначение, конструкцию, принцип действия электродвигателей постоянного тока.
8. Приведите схему включения ДПТ НВ. Укажите механические характеристики и их расчетные формулы.
9. Перечислите и охарактеризуйте энергетические режимы ДПТ НВ.
10. Приведите схему включения ДПТ НВ в режиме динамического торможения. Укажите механические характеристики и их расчетные формулы.
11. Опишите процесс регулирования скорости ДПТ НВ с помощью резистора в цепи якоря. Приведите схему регулирования и статические характеристики ДПТНВ для данного способа регулирования. Оцените эффективность данного способа по основным показателям регулирования.
12. Опишите принцип действия замкнутой системы регулирования скорости асинхронного ЭП, выполненного по системе «тиристорный регулятор напряжения - двигатель», приведите механические характеристики АД, формируемые такой системой.
13. Приведите схему регулирования скорости ДПТ НВ в системе «источник тока-двигатель». Опишите принцип действия и характеристики.
14. Опишите процесс импульсного регулирования скорости ЭП с ДПТ НВ. Приведите схему, семейство механических характеристик ДПТНВ и диаграмму изменения напряжения и тока якоря двигателя при регулировании его скорости с помощью импульсного изменения напряжения на якоре ДПТНВ.
15. Опишите процесс импульсного регулирования скорости ЭП с ДПТНВ. Приведите схему и семейство механических характеристик ДПТНВ для регулирования его скорости с помощью импульсного изменения магнитного потока двигателя.
16. Укажите назначение. Приведите характеристики и расчетные формулы ДПТ ПВ.
17. Охарактеризуйте сущность динамического торможения ДПТ ПВ. Укажите схемы и механические характеристики.
18. Приведите схему ДПТ смешанного возбуждения. Опишите характеристики ДПТ СВ.

19. Укажите назначение, виды, преимущества электроприводов с асинхронным двигателем.
20. Приведите устройство, опишите принцип действия трехфазного асинхронного двигателя.
21. Приведите схемы включения асинхронных двигателей в сеть.
22. Приведите и опишите механическую характеристику асинхронного двигателя.
23. Дайте характеристику основным энергетическим режимам трехфазного асинхронного двигателя.
24. Опишите процесс пуска АД с короткозамкнутым ротором. Приведите схемы пуска АД при пониженном напряжении с помощью реактора и автотрансформатора и опишите работу этих схем.
25. Опишите процесс пуска АД с фазным ротором по приведенной электрической схеме АД и его пусковым характеристикам.
26. Перечислите и дайте характеристику способам регулирования скорости и момента АД.
27. Опишите способ регулирования скорости АД путем изменения подводимого к статору напряжения. Приведите схему регулирования скорости и семейство механических характеристик АД. Перечислите устройства, применяемые для регулирования напряжения на статоре АД.
28. Опишите способ регулирования скорости АД путем изменения частоты подводимого к статору напряжения. Приведите схему регулирования скорости и семейство механических характеристик АД. Перечислите достоинства способа.
29. Опишите способ регулирования скорости АД путем изменения числа пар полюсов. Приведите схемы переключения статорных обмоток АД с треугольника на двойную звезду и со звезды на двойную звезду, а также механические характеристики АД для этих схем переключения. Перечислите достоинства способа.
30. Приведите схему включения АД в режиме динамического торможения и опишите принцип работы.
31. Опишите способы регулирования скорости АД. Приведите механические характеристики.
32. Опишите частотно-регулируемый асинхронный электропривод. Приведите схему инвертора.
33. Укажите механические характеристики электропривода с синхронным двигателем. Приведите схемы включения СД.
34. Опишите особенности регулируемого электропривода переменного тока.
35. Приведите общие сведения о системах автоматики САУ (система автоматического управления).
36. Опишите принцип разомкнутого управления. Приведите принципиальную схему.
37. Опишите принцип компенсации. Приведите функциональную схему.
38. Опишите принцип обратной связи САУ.

- 39.Опишите основные виды систем автоматического управления. Приведите схемы САУ с пространственной программой управления.
- 40.Опишите режимы работы САУ.
- 41.Приведите классификацию и охарактеризуйте системы управления электроприводами.
- 42.Укажите назначение и разновидности датчиков температуры. Опишите конструкцию и принцип действия термометра сопротивления.
- 43.Приведите и опишите схемы подключения термометра сопротивления.
- 44.Укажите назначение и виды датчиков (реле) времени. Опишите устройство и принцип действия электромагнитного реле времени.
- 45.Опишите устройство и принцип действия электронных реле времени. Приведите принципиальную электрическую схему.
- 46.Укажите назначение, опишите устройство и принцип действия дискретных контактных датчиков перемещения.
- 47.Укажите назначение, опишите устройство и принцип действия индуктивных датчиков. Укажите статическую характеристику датчика.
- 48.Укажите назначение, опишите устройство и принцип действия герконовых датчиков положения.
- 49.Укажите назначение, опишите устройство и принцип действия датчиков скорости – тахогенераторов постоянного тока. Приведите принципиальную схему выходных характеристик.
- 50.Укажите назначение, опишите устройство и принцип действия дискретных датчиков скорости вращения.
- 51.Укажите назначение, опишите устройство и принцип действия резистивного датчика тока. Приведите схему включения шунта.
- 52.Укажите назначение, опишите устройство и принцип действия метода измерения тока на основе эффекта Холла
- 53.Укажите назначение, опишите устройство и принцип действия измерения силы тока токовыми трансформаторами. Приведите схему подключения.
- 54.Укажите назначение, опишите устройство и принцип действия датчиков напряжения. Приведите схему датчика напряжения на основе резистивного делителя напряжения и на основе оптопары.
- 55.Укажите назначение, дайте классификацию и характеристику аппаратов ручного управления.
- 56.Укажите назначение, дайте классификацию и характеристику аппаратов дистанционного управления. Укажите особенности современных магнитных пускателей.
- 57.Укажите назначение, устройство и принцип действия магнитного пускателя. Приведите схему управления электродвигателем на основе магнитного пускателя.
- 58.Укажите назначение, дайте классификацию и характеристику электромагнитных реле.

59. Укажите назначение, дайте классификацию и характеристику электрических аппаратов защиты.
60. Укажите назначение, устройство и принцип действия температурного датчика – полупроводникового резистора (позистора). Приведите принципиальную схему.
61. Укажите назначение, устройство и принцип действия устройства защитного отключения.
62. Укажите назначение муфты сухого трения. Объясните устройство и принцип действия муфты сухого трения.
63. Укажите назначение электромагнитной муфты. Объясните устройство и принцип действия электромагнитной муфты.
64. Укажите назначение электромагнитной порошковой муфты. Объясните устройство и принцип действия электромагнитной порошковой муфты.
65. Укажите назначение, дайте классификацию и характеристику тормозных устройств.
66. Объясните принцип частотного регулирования скорости асинхронного двигателя с помощью преобразователя частоты. Приведите функциональную схему.
67. Объясните принцип регулирования выходного напряжения инвертора методом широтно-импульсной модуляции. Приведите принципиальную схему.
68. Объясните назначение, опишите принцип действия частотно-регулируемого привода. Приведите структурную схему.
69. Приведите и охарактеризуйте схему замкнутой системы регулирования скорости электропривода переменного тока.
70. Перечислите и дайте характеристику видам систем программного управления.
71. Перечислите и дайте характеристику видам систем числового программного управления.
72. Перечислите и дайте характеристику видам систем операционных систем реального времени.
73. Опишите принципы кодирования информации.
74. Опишите работу электропривода, управляемого цикловой системой программного управления.

Таблица 1. Варианты заданий на контрольную работу .

| Предпоследняя цифра шифра | Последняя цифра шифра | | | | | | | | | |
|---------------------------|-----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 0 | 1, 5, 27,54 | 2, 6, 28, 55 | 3,7, 29, 56 | 4, 8, 30, 57 | 5, 9, 31, 58 | 6, 10, 31, 59 | 7, 11, 33, 60 | 8, 12, 34, 61 | 9, 13, 35, 62 | 10, 14, 36, 63 |
| 1 | 11, 15, 37, 64 | 12, 16, 38, 65 | 13, 17, 39 66 | 14, 18, 40, 67 | 15, 19, 41, 68 | 16, 20, 42, 69 | 17, 21, 43, 70 | 18, 22, 44, 71 | 19, 23, 45, 72 | 20, 24, 46, 72 |
| 2 | 21, 25, 47, 73 | 22, 26, 48, 74 | 1, 23, 27, 49 | 2, 24, 28, 50 | 3, 15, 29, 51 | 4, 26, 30, 52 | 5, 27, 31, 53 | 6, 28, 31, 54 | 7, 29, 33, 55 | 8, 30, 34, 56 |
| 3 | 9, 31, 35, 57 | 10, 32, 36, 58 | 11, 33, 37, 59 | 12, 34, 39, 60 | 13, 35, 40, 61 | 14, 36, 41, 62 | 15, 37, 42, 63 | 16, 38, 43, 64 | 17, 39, 44, 65 | 18, 40, 45, 66 |
| 4 | 19, 41, 46, 67 | 20, 42, 47, 68 | 21, 43, 48, 69 | 22, 44, 49, 70 | 23, 45, 50, 71 | 24, 46, 51, 72 | 25, 47, 52, 73 | 26, 48, 53, 74 | 1, 27, 49, 54 | 2, 28, 50, 55 |
| 5 | 3, 29, 51, 56 | 4, 30, 52, 57 | 5, 31, 53, 58 | 6, 32, 54, 59 | 7, 33, 55, 60 | 8, 34, 56, 61 | 9, 35, 57, 62 | 10, 36, 58, 63 | 11, 37, 59, 64 | 12, 38, 60, 65 |
| 6 | 13, 39, 61, 66 | 14, 40, 62, 67 | 15, 41, 63, 68 | 16, 42, 64, 69 | 17, 43, 65, 70 | 18, 44, 66, 71 | 19, 45, 67, 72 | 20, 46, 68, 73 | 21, 47, 69, 74 | 1, 22, 48, 70 |
| 7 | 2, 23, 49, 71 | 3, 24, 72, 50 | 4, 25, 51, 73 | 5, 26, 52, 74 | 1, 6, 27, 53 | 2, 7, 29, 54 | 3, 8, 30, 55 | 4, 9, 31, 56 | 5, 10, 32, 57 | 6, 11, 33, 58 |
| 8 | 7, 12, 34, 59 | 8, 13, 35, 60 | 9, 14, 36, 61 | 10, 15, 37, 62 | 11, 16, 38, 63 | 12, 17, 39, 64 | 13, 18, 40, 65 | 14, 19, 41, 66 | 15, 20, 42, 67 | 16, 21, 43, 68 |
| 9 | 17, 22, 44, 69 | 18, 23, 45, 70 | 19, 24, 46, 71 | 20, 25, 47, 72 | 21, 26, 48, 73 | 22, 27, 49, 74 | 1, 23, 28, 50 | 2, 24, 29, 51 | 3, 25, 30, 52 | 3, 26, 31, 53 |

Критерии оценки домашних контрольных работ для учащихся
заочной формы обучения

| Отметка | Показатели оценки |
|-----------|--|
| Незачтено | Несоответствие варианту ДКР, воспроизведение части программного учебного материала (фрагментарный пересказ и перечисление объектов изучения), наличие грубых существенных ошибок при выполнении практических заданий, нарушение стандарта и методических указаний в оформлении ДКР, отсутствие списка использованных источников. |
| Зачтено | Раскрытие сущности теоретических вопросов в полном объеме, согласно задания. Отсутствие существенных ошибок и нарушений методических указаний в оформлении ДКР. |

ЛИТЕРАТУРА

Базулина, Т.Г. Основы электропривода : учеб. пособие / Т.Г. Базулина, Н.А. Равинский. Минск : РИПО, 2020. 183 с.

Бачило, Т.В. Основы электропривода. Лабораторный практикум : учеб. пособие / Т.В. Бачило, Э.А. Петрович. Минск : РИПО, 2021. 83 с.

Гульков, Г.И. Системы автоматического управления электроприводами : учеб. пособие / Г.И. Гульков, Ю.Н. Петренко, Т.В. Бачило ; под общ. ред. Ю.Н. Петренко. Минск : ИВЦ Минфина, 2024. 366 с.

Сеньков, А.Г. Электропривод и электроавтоматика : учеб. пособие / А.Г. Сеньков, В.А. Дайнеко. Минск : РИПО, 2020. 177 с.

Шевчик, Н.Е. Электрические машины и аппараты : пособие / Н.Е. Шевчик, И.В. Протосовицкий, В.М. Збродыга ; Белорусский государственный аграрный технический университет. Минск : БГАТУ, 2023. 41 с.