

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Филиал БНТУ «СОЛИГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНО-
ХИМИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

ОСНОВЫ АВТОМАТИКИ

Методические рекомендации
по изучению учебного предмета,
задания для контрольной работы и
рекомендации по ее выполнению
для учащихся заочной формы получения образования
специальности 2-36 10 01 Горные машины и оборудования
(по направлениям)
специальности 5-04-0714-11 «Техническая эксплуатация машин и
оборудования горнодобывающих производств»

Солигорск

Составитель: Зяблова Н.П., преподаватель филиала БНТУ «СГГХК»

Методические рекомендации и задания для контрольной работы рассмотрены на заседании цикловой комиссии электротехнических предметов

протокол № 4 от 09.12. 2022г.

Председатель цикловой комиссии _____ Л.М.Кутынко

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие методические указания	4
2. Контрольные вопросы для самопроверки	6
3. Тематический план	8
4. Таблица вариантов для домашней контрольной работы	9
5. Вопросы к обязательной контрольной работе	10
Список используемых источников	13

1 ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Программой предмета «Основы автоматики» предусматривается изучение учащимися конструктивного исполнения, принципа действия и применения различных элементов автоматики, принципов построения автоматических систем непрерывного и дискретного действия, конкретных схем автоматизированных устройств, применения ЭВМ и микропроцессоров в системах автоматики.

Изучение предмета базируется на знаниях, полученных учащимися по дисциплинам «Физика», «Электротехника», «Информационные технологии»

Специфика заочного обучения предполагает самостоятельное освоение материала в межсессионный период. Учащийся заочной формы получения образования должен изучить темы в той последовательности, в которой они изложены в тематическом плане и по вопросам контрольной работы. Отдельные темы, наиболее трудные для самостоятельной проработки, излагаются преподавателем во время сессий. Лабораторные и практические занятия проводятся в период экзаменационных сессий.

По данному предмету учащиеся должны выполнить одну домашнюю контрольную работу и предоставить ее в учебную часть колледжа для регистрации и рецензирования в установленный учебным графиком срок, но не позднее, чем за неделю до начала сессии. После получения зачетной работы следует рассмотреть все замечания и поправки рецензента и выполнить его указания. Если работа не зачтена, ее необходимо исправить и сдать повторно на рецензию вместе с незачтенной. К практическим и лабораторным работам допускаются учащиеся, успешно выполнившие домашние контрольные работы. Работы, выполненные не по своему варианту, не засчитываются и возвращаются учащемуся.

Задания на контрольную работу составлены в 100 вариантах. Номера вариантов и перечень вопросов к ним приведены ниже.

Примерный объем контрольной работы – 10-12 листов ученической тетради. На обложке тетради необходимо написать номер контрольной работы, наименование дисциплины, название колледжа, группы, фамилию и инициалы обучающегося.

Неаккуратное выполнение контрольной работы, переписывание из учебника отдельных разделов в качестве ответов на вопросы, плохое

выполнение чертежей и схем могут явиться причиной возвращения ее для исправления.

Домашняя контрольная работа содержит 5 вопросов, номера которых определяются по таблице вариантов. Вариант контрольной работы определяется по двум последним цифрам шифра (личного номера) учащегося. Например, учащийся, имеющий шифр 1935, выполняет вариант 35. Пересечение третьей строки и пятого столбца определит клеточку, в которой указаны номера контрольных вопросов. В данном случае учащемуся следует дать ответы на вопросы: 1, 20, 25, 35, 49.

Контрольную работу следует выполнять в следующем порядке:

- Вопрос контрольной работы переписывайте полностью, найдя его в перечне вопросов для выполнения контрольной работы в соответствии со своим вариантом;
- Изучите данный вопрос по учебной литературе, указанной в методических указаниях и написать ответ «своими словами», кратко, но в достаточно полном объеме.
- Ответы на вопросы должны сопровождаться необходимыми схемами, эскизами, чертежами. Чертежи и схемы следует выполнять аккуратно, с помощью чертежного инструмента, соблюдая ЕСКД.
- В конце работы укажите автора, наименование и год издания учебного пособия, которым пользовались при выполнении работы.
- Поставьте дату окончания выполнения работы и оставьте две страницы для рецензии преподавателя

2 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Типы управления в автоматике. Перечислить. Привести примеры.
2. Классификация систем автоматического управления.
3. Выполнить структурные схемы систем автоматического контроля и урегулирования. Объяснить назначение элементов.
4. Определение и структурные схемы датчиков. Требования, предъявляемые к датчикам.
5. Дать определения и объяснить классификацию сигналов первичных преобразователей.
6. Выполнить и объяснить схему устройства связи с объектом для аналоговых сигналов.
7. Выполнить и объяснить схему устройства связи с объектом для дискретных сигналов.
8. Выполнить и объяснить схему устройства связи с объектом для импульсных сигналов.
9. Определение и примеры параметрических датчиков.
10. Дать определение и привести примеры генераторных датчиков.
11. Определение и структура интеллектуальных датчиков.
12. Функции, выполняемые интеллектуальными датчиками.
13. Объяснить работу интеллектуальных датчиков в многоточечном режиме работы.
14. Объяснить работу интеллектуальных датчиков в режиме одновременной передачи цифровой и аналоговой информации.
15. Назначение и принцип действия тензометрических и емкостных датчиков.
16. Назначение и принцип действия проводниковых и полупроводниковых терморезисторов.
17. Объяснить работу схемы устройства температурной защиты электродвигателя с применением терморезисторов.
18. Назначение и принцип действия индуктивных датчиков.
19. Объяснить работу схемы с применением индуктивных датчиков.
20. Пьезоэлектрические датчики. Их принцип действия, область применения.
21. Объяснить работу схемы с фотоэлектрическими датчиками.
22. Классификация и принцип действия тахогенераторов. Выполнить схему контроля скорости вращения электродвигателя.
23. Принцип действия, область применения радиоизотопных датчиков.

24. Назначение, принцип действия, схема включения датчика метана.
25. Контроль работы конвейеров. Перечислить основные технические средства.
26. Дать определение, привести схемы герконовых и магнитоупругих датчиков. Область их применения.
27. Классификация реле. Выполнить схему включения реле в САУ.
28. Принцип действия электромагнитных реле тока и напряжения.
29. Тепловые реле и реле времени. Их принцип действия, назначение.
30. Классификация и характеристика систем телемеханики.
31. Выполнить и объяснить структурные схемы систем телеконтроля и телеуправления. Назначение отдельных элементов.
32. Принцип действия микропроцессорных систем. Объяснить структурную схему системы.
33. Объяснить многоуровневую систему автоматического контроля.
34. Объяснить принцип действия системы синхронной связи на примере сельсинного указателя глубины.
35. Выполнить и объяснить принцип работы микропроцессорной системы контроля давления.
36. Перечислить и объяснить принцип действия основных специальных датчиков для шахт.
37. Датчики контроля расхода воздуха в шахте. Принцип их действия.
38. Дать определение частичной, полной и комплексной автоматизации.
39. Связь объектов управления с ЭВМ.
40. Привести примеры специальных шахтных реле.
41. Датчики контроля температуры (термопары и манометрические термометры).
42. Радарные датчики уровня. Принцип их действия.
43. Ультразвуковые и вихревые расходомеры. Область их применения.
44. Объяснить, по каким признакам можно классифицировать измерительные преобразователи.
45. Решить задачу на определение абсолютной, относительной погрешности и класса точности прибора.
46. Объяснить, как и с помощью, каких датчиков измеряют усилие и давление.
47. Перечислить и объяснить, какие виды линий связи используются в телемеханике.
48. Общие сведения о промышленных работах.
49. Объяснить отличие технических устройств жесткой логики от устройств, программируемой логики.

3 ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ПО ПРЕДМЕТУ «ОСНОВЫ АВТОМАТИКИ»

для специальности 5-04-0714-11 «Техническая эксплуатация машин и оборудования горнодобывающих производств»

Раздел, тема		Количество часов			
		Всего		В том числе	
		на предмет	на лекционные занятия	на лабораторные, практические	Дом. к.р.
1		2	3	4	5
Раздел 1.	Введение	2			
1.1	Основы автоматики, телемеханики и микропроцессорной техники	48			
1.2	Характеристика и классификация систем автоматики	2	1		
1.3	Общие сведения об элементах автоматики	2	1		
1.4	Датчики	20	4	2	
1.5	Переключающие элементы	10			
1.6	Основы телемеханики	6	1		
1.7	Микропроцессорные устройства	4	1		
1.8	Связь микро ЭВМ с объектом управления	2	1		
	Применение микропроцессорных средств в системах автоматики	2	1		
	Домашняя контрольная работа				1
Итого		50	10	2	1

4 ТАБЛИЦА ВАРИАНТОВ И ВОПРОСОВ ДЛЯ ДОМАШНЕЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Таблица вариантов и вопросов для контрольной работы										
Пред- последняя цифра цифра	Последняя цифра шифра									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	2,10,12, 33,46	4,9,22, 33,43	3,8,23, 34,44	7,11,24, 34,45	6,12,25, 36,46	5,13,26, 37,48	4,14,27, 38,47	3,15,28, 39,50	2,18,29, 40,49	1,17,31, 41,47
2	1,12,22, 30,47	2,13,21, 31,46	3,14,24, 32,46	4,15,23, 33,50	5,16,26, 34,41	6,17,25, 35,42	7,18,27, 36,43	2,8,28, 37,44	4,9,29, 38,45	3,10,25, 40,46
3	4,8,29, 31,45	5,10,28, 30,46	6,10,27, 32,47	7,10,26, 34,50	1,20,25, 35,49	2,19,24, 36,44	3,12,23, 37,41	4,16,22, 38,42	5,14,21, 39,43	7,20,22, 37,44
4	5,8,21, 30,47	6,9,22, 31,50	7,10,23, 32,48	1,8,24, 33,49	2,12,25, 34,42	3,13,26, 35,43	4,19,27, 36,43	5,15,28, 37,44	6,16,29, 38,49	7,16,21, 39,45
5	6,18,22, 40,50	7,19,23, 38,49	1,20,24, 31,48	2,8,24, 32,47	3,9,25, 34,46	4,10,26, 34,45	5,11,27, 35,44	3,12,28, 37,41	7,13,29, 37,42	3,7,22, 38,41
6	7,15,23, 39,49	1,16,24, 40,48	2,17,25, 30,47	3,18,26, 31,46	4,19,26, 32,50	5,20,28, 33,48	6,8,28, 34,43	7,9,24, 35,42	2,10,25, 36,41	3,11,26, 37,49
7	3,8,27, 38,48	2,14,28, 39,47	3,13,29, 40,46	4,16,25, 30,45	5,15,26, 31,36	6,18,26, 36,42	7,17,28, 38,42	1,19,29, 34,48	3,20,23, 35,46	4,8,24, 36,47
8	5,9,25, 37,46	3,10,26, 38,45	4,11,27, 39,44	5,12,28, 40,43	6,13,29, 30,34	7,14,21, 31,47	1,15,22, 32,48	2,16,23, 33,46	5,17,24, 34,45	6,19,25, 35,44
9	6,10,26, 36,43	4,20,27, 37,42	5,9,27, 38,41	6,8,29, 39,45	7,9,21, 40,44	1,13,22, 36,42	2,13,23, 40,42	3,19,24, 38,41	4,13,25, 38,42	4,14,26, 34,45
0	2,15,35, 44,50	2,16,28, 36,45	3,17,29, 37,46	4,18,21, 38,47	5,19,22, 39,48	6,20,23, 40,49	7,8,24, 30,50	1,9,24, 31,40	1,10,32, 40,49	4,14,21, 33,47

5 ВОПРОСЫ К ОБЯЗАТЕЛЬНОЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

1. Классификация систем автоматики. Привести примеры систем автоматического контроля, автоматической защиты и автоматического регулирования.
2. Классификация систем автоматического управления по алгоритму функционирования. Привести примеры стабилизирующих, программных и следящих систем автоматического управления.
3. Понятия управления, информации, алгоритма. Виды управления. Привести примеры автоматического, полуавтоматического и автоматизированного управления.
4. Классификация элементов автоматики по назначению. Основные параметры элементов автоматики. Требования, предъявляемые к элементам горной автоматики.
5. Классификация первичных измерительных преобразователей – датчиков. Определение датчиков. Требования, предъявляемые к датчикам. Примеры параметрических и генераторных датчиков.
6. Классификация сигналов измерительных преобразователей. Привести примеры измерительных преобразователей с естественными и унифицированными выходными сигналами.
7. Пояснить принцип действия потенциометрических датчиков. Нарисовать схему их включения. Их достоинства и недостатки.
8. Назначение и принцип действия тензометрических датчиков. Объяснить, на сколько процентов изменится сопротивление тензодатчика, если его длина $L=10$ мм увеличится на $0,1$ мм? Считать, что R и S изменится незначительно.
9. Нарисовать схему измерительного моста с тензометрическими датчиками. Какое условие должно выполняться, чтобы его выходное напряжение было равно нулю?
10. Как работают емкостные датчики? Объяснить, какие величины можно измерить с помощью емкостного датчика? Привести примеры.
11. Объяснить, как устроен, какую характеристику имеет электроконтактный датчик. Для чего используется концевой выключатель и какова его схема?
12. Принцип действия, назначение металлических и полупроводниковых терморезисторов. Предложить схему измерения сопротивления терморезистора.
13. Назначение, область применения индуктивных датчиков. Чем отличаются принципы действия индуктивных и индукционных датчиков? Дискретные индуктивные датчики
14. Что такое термопара? Нарисовать компенсационную схему измерения термо-ЭДС. Принцип ее действия.

15. Классификация и принцип действия тахогенераторов. Предложить схему контроля скорости вращения электродвигателя
16. Принцип действия пьезоэлектрических датчиков. Привести примеры использования таких датчиков.
17. Выполнить схему и объяснить принцип действия радиоизотопного датчика. Привести примеры применения.
18. Начертить функциональную и электрическую схему включения датчика метана. Описать принцип его действия.
19. Устройство и принцип действия датчиков ЭД-1 и ДУ-1.
20. Устройство и принцип действия тахогенераторного датчика УПДС, магнитоиндукционного датчика ДМ-2, датчика контроля схода ленты КСЛ и датчика контроля заштыбовки ДЗШ.
21. Устройство и принцип действия датчиков контроля температуры типа ТДЛ и ЭКТ.
22. Интеллектуальные датчики. Структурные схемы интеллектуальных датчиков. Обработка сигнала.
23. Раскрыть понятие HART-протокол.
24. Выполнить схемы и объяснить два режима работы интеллектуальных датчиков, поддерживающих HART-протокол.
25. Классификация реле. Выполнить схему включения реле в систему автоматического управления. Выполнить схему и объяснить принцип действия электромагнитного реле.
26. Электромагнитные реле тока и напряжения, основное конструктивное отличие реле тока от реле напряжения.
27. Что такое магнитоуправляемый контакт? Каким образом можно контролировать положение движущегося объекта при помощи геркона.
28. Какой элемент электротеплового реле является основным в его конструкции? Привести примеры применения электротепловых реле.
29. Привести схемы реле времени (электромагнитные, электромеханические, электронные). Принцип их действия.
30. Дать описание принципа действия электронного реле времени. Каким образом можно регулировать выдержку времени у электронных реле времени.
31. Контакты реле. Средства дуго- и искрогашения.
32. Определение телемеханики. Выполнить и описать структурную схему телемеханики.
33. Классификация и характеристика систем телемеханики. Их назначение.
34. Принципы построения систем телемеханики.
35. Линии связи в телемеханике. Дать характеристику.
36. Объяснить, каким образом можно уменьшить число каналов связи в системах телемеханики. Выполнить и объяснить схему частотного разделения сигналов в телемеханике.

37. Связь микро ЭВМ с объектом управления.
38. Выполнить и объяснить схему подсистемы ввода-вывода аналоговой информации.
39. Выполнить и объяснить схему подсистемы ввода-вывода дискретной (цифровой) информации.
40. Выполнить и объяснить схему подсистемы ввода-вывода импульсных сигналов.
41. Принцип действия микропроцессорной системы. Привести структурную схему системы.
42. Раскрыть принцип работы микропроцессорной системы измерения давления. Выполнить схему.
43. Датчики контроля температуры, применяемые на Вашем предприятии.
44. Датчики контроля давления, применяемые по месту работы.
45. Датчики контроля уровня, применяемые по месту работы.
46. Датчики контроля расхода, применяемые по месту работы.
47. Какие элементы содержит система синхронной связи. Выполнить схему включения сельсинов в индикаторном режиме.
48. Выполнить схему включения сельсинов в трансформаторном режиме. Выполнить схему сельсинного командоаппарата. Объяснить ее работу.
49. Выполнить и объяснить схему сельсинной дистанционной передачи.
50. Объяснить необходимость и возможности автоматизации производства. Дать определение частичной комплексной и полной автоматизации

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Шишмарев В.Ю. Автоматика/ М. Академия, 2005
2. Алексеев В.В.,Шевырев Ю.В.,Акимов В.Д. Основы автоматики и автоматизация горных и геолого-разведочных работ/ М. Недра,1998
3. Батицкий В.А. Автоматизация производственных процессов и АСУТП в горной промышленности/ М. Недра, 1990