Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра открытых горных работ и электромеханики

УТВЕРЖДАЮ
Директор института горного дела и геосистем
_____ Ю.Е. Прошунин
подпись
«____» _____ 20___ г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Технические средства управления и автоматизации

21.05.04 «Горное дело»
(направленность (профиль): «Электромеханика и информационные системы в горном производстве»)

Квалификация выпускника
Горный инженер(специалист)

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 5 лет 6 месяцев

Год начала подготовки 2023

Новокузнецк
2023

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 861a8d56fc2cfb6de53bd665403c592fd02b1419
Владелец: Ректор Юрьев Алексей Борисович
Действителен: с 12 февраля 2024 г. по 7 мая 2025 г.
Дата и время: 01-03-2024 01:15:54 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

## 1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– дать теоретические основы и понятия об элементах электроники, формирование знаний и навыков, необходимых при проектировании и эксплуатации технических средств автоматизации технологических процессов;
– в изучении основных теоретических, методических и технологических принципов и методик построения информационных систем, общих принципов работы и получении практических навыков создания и использования современных информационных систем для решения прикладных задач в горном производстве.

Задачами учебной дисциплины являются:

– понимать физические принципы работы и использовать характеристики электронных компонентов, применять основные законы для описания и расчетов простых электронных схем, понимать принципы работы простых электронных схем, пользоваться измерительными и регистрирующими приборами для исследования электронных схем, самостоятельно проводить элементарные испытания электронных схем, умение и владе-ние в области промышленной электроники, цифровых технологий, а также методов про-граммирования МП на низком, аппаратном уровне, что обеспечит высокую грамотность будущих инженеров.

## 2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 «Горное дело».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Теория автоматического управления;
– Шахтные стационарные установки.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

– Автоматизированный электропривод машин и установок горного производств;
– Релейная защита в системах электроснабжения;
– Электрификация горного производства, взрывобезопасные электрические аппараты.

## 3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

**– Профессиональные компетенции**

| Наименование категории (группы) ПК | Код и наименование ПК | Код и наименование индикатора достижения ПК | Планируемые результаты обучения |
|---|---|---|---|
| | ПК-2: Способен использовать нормативные документы по безопасности и промышленной санитарии при проектировании, строительстве и эксплуатации предприятий по добыче и переработке твердых полезных ископаемых | ПК-2.1 Применяет навыки формирования нормативных документов в области безопасности и промышленной санитарии и по эксплуатации предприятий по добыче и переработке полезных ископаемых | – знать: место и значение процессов горного производства для разработки систем по обеспечению безопасности и охраны труда; положения правил безопасности при выполнении процессов в различных условиях залегания месторождений..<br>– уметь: разрабатывать техническую и нормативную документацию; контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности; разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические, методические и иные документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных..<br>– владеть: навыками разработки технической и нормативной документации; |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | представлять и докладывать результаты выполненной работы.. |
| | ПК-5: Способен устанавливать виды проблем электромеханических комплексов машин и оборудования, осуществлять их ранжирование и анализ | ПК-5.2 Использует методы контроля безопасности технологического процесса выемки твердых полезных ископаемых и осуществляет контроль за работой электроприводов и системами автоматики | – знать: методы контроля безопасности технологического процесса, защиты и регулирования параметров электротехнических и электроэнергетических систем; электромеханические аппараты автоматики, управления.<br>– уметь: применять, эксплуатировать и производить выбор электрического привода, оборудования электрических станций и подстанций технологического процесса, систем электроснабжения, элементов релейной защиты и автоматики.<br>– владеть: методиками выполнения расчетов систем автоматики применительно к использованию электротехнических систем, проектирования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования. |
| | ПК-6: Способен принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством | ПК-6.3 Проводит наладку и тестирование систем автоматизации | – знать: основные принципы построения автоматизированных систем управления и автоматики, расчет схем электроснабжения и систем автоматизации горных предприятий.<br>– уметь: обеспечивать безопасную и эффективную |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | эксплуатацию автоматизированного электрооборудования. – владеть: основами проектирования, монтажа, тестирования систем автоматизации, эксплуатацией электрооборудования и систем электроснабжения и автоматизации горных предприятий. |

## 4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

### Объем учебной дисциплины

| Семестр / курс | | ***ИТОГО*** | ***9 семестр*** | ***10 семестр*** |
|---|---|---|---|---|
| Форма промежуточной аттестации | | | *зачет* | *экзамен* |
| Трудоёмкость | *академ. час.* | ***252*** | *72* | *180* |
| | *зачетных единиц* | ***7*** | *2* | *5* |
| Лекции, *академ. час.* | | ***32*** | *16* | *16* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* | *0* |
| Лабораторные работы, *академ. час.* | | ***12*** | *0* | *12* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* | *0* |
| Практические занятия, *академ. час.* | | ***18*** | *8* | *10* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* | *0* |
| Курсовая работа / проект, *академ. час.* | | ***0*** | *0* | *0* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* | *0* |
| Консультации, *академ. час.* | | ***0*** | *0* | *0* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* | *0* |
| Самостоятельная работа, *академ. час.* | | ***145*** | *39* | *106* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* | *0* |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Контроль, *академ. час.* | ***45*** | *9* | *36* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* | *0* |

## Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Измерительные преобразователи систем управления (Реостатные и потенциометрические датчики. Тензометрические датчики. Терморезисторы. Индуктивные датчики. Емкостные датчики. Фотоэлектрические датчики. Генераторные датчики
Усилители и преобразователи. Электронные усилители. Магнитные усилители. Гидравлические усилители. Пневматические усилители
Переключающие устройства. Электрические контактные реле. Магнитоэлектрические реле. Индукционные реле. Электротепловые реле. Реле времени. Контактные аппараты управления. Бесконтактные устройства управления);

Раздел 2 Структурные схемы систем управления технологическими процессами (Производственный процесс как объект управления. Классификация АСУ. Типы АСУ);

Раздел 3 Измерительные информационные системы управления (Разновидности измерительных информационных систем.

Телеизмерительные системы. Системы автоматического контроля. Системы технической диагностики. Статистические измерительные системы
Особенности проектирования измерительных информационных систем. Интерфейсы информационно-измерительных систем);

Раздел 4 Системы сбора данных (Одноканальные системы. Устройства выборки-хранения. Многоканальные системы. Сбор данных при использовании последовательного интерфейса. Волоконно-оптические линии связи. Интерфейсные модули ввода-вывода. Типовая структура модуля сбора данных);

Раздел 5 Телеметрия как информационная часть автоматизированных систем управления технологическими процессами (Общие положения. Особенности применения телеметрических систем в шахтных системах электроснабжения. Требования к структуре системы телемеханики. Основные признаки построения систем телемеханики. Разделение каналов информационно-телеметрической системы. Обработка и анализ телеметрической информации);

Раздел 6 Автоматизированные системы управления технологическими процессами на горном предприятии (Принцип функционирования АСУ. Общая характеристика ОГАС, ОАСУ, АСУП, АСУТП. Принципы создания и функционирования АСУ. Технологические процессы горного производства как объекты управления. Современные информационные технологии в горном производстве).

## 5 Перечень тем лекций

| № раздела / темы дисциплины | Темы лекций | Трудоемкость, *академ.час* | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| Раздел 1. | Измерительные преобразователи систем управления | 5 | |
| Раздел 2. | Структурные схемы систем управления технологическими процессами | 5 | |
| Раздел 3. | Измерительные информационные системы управления | 5 | |
| Раздел 4. | Системы сбора данных | 5 | |
| Раздел 5. | Телеметрия как информационная часть автоматизированных систем управления технологическими процессами | 6 | |
| Раздел 6. | Автоматизированные системы управления технологическими процессами на горном предприятии | 6 | |
| **Итого:** | | **32** | **0** |

## 6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

| № раздела / темы дисциплины | Темы практических занятий (семинаров) | Трудоемкость, *академ.час* | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| Раздел 1. | Особенности применения телеметрических систем в шахтных системах электроснабжения | 6 | |
| Раздел 3. | Средства коммутации узлов и компонентов в интегральной схеме | 6 | |
| Раздел 4. | Требование к структуре систем телемеханики | 6 | |
| **Итого:** | | **18** | **0** |

## 7 Перечень тем лабораторных работ

| № раздела / темы дисциплины | Темы лабораторных работ | Трудоемкость, *академ.час* | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Раздел 1. | Исследование электронного усилителя<br>Исследование фотоэлектрического датчика | 6 | |
| Раздел 3. | Исследование аналого-цифрового преобразователя<br>Исследование цифро-аналогового преобразователя | 6 | |
| **Итого:** | | **12** | **0** |

## 8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

| **№ раздела / темы дисциплины** | **Темы курсовых работ (проектов)** | **Трудоемкость, *академ.час*** | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| | *Отсутствуют* | | |
| **Итого:** | | **0** | **0** |

## 9 Виды самостоятельной работы

| **№ раздела / темы дисциплины** | **Виды самостоятельной работы** | **Трудоемкость, *академ.час*** | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| Раздел 1. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Оформление отчета о практической работе;<br>3. Оформление отчета по лабораторной работе;<br>4. Подготовка к лабораторной работе;<br>5. Подготовка к практическому занятию;<br>6. Прохождение тестирования. | 25 | |
| Раздел 2. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Прохождение тестирования. | 25 | |
| Раздел 3. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Оформление отчета о практической работе;<br>3. Оформление отчета по лабораторной работе;<br>4. Подготовка к лабораторной работе; | 25 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 5. Подготовка к практическому занятию;<br>6. Прохождение тестирования. | | |
| Раздел 4. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Оформление отчета о практической работе;<br>3. Подготовка к практическому занятию;<br>4. Прохождение тестирования. | 25 | |
| Раздел 5. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Прохождение тестирования. | 25 | |
| Раздел 6. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Прохождение тестирования. | 20 | |
| *Контроль* | *Подготовка к экзамену* | 36 | |
| *Контроль* | *Подготовка к зачёту* | 9 | |
| **Итого:** | | **190** | **0** |

## 10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

**а) литература:**

1 Лачин, В.И. Электроника : учебное пособие для вузов / В.И. Лачин, Н.С. Савелов. – 7-е изд. – Ростов н/Д : Феникс, 2009. – 703 с. : ил.;

2 Смирнов, Ю. А. Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники / Ю.А. Смирнов, С.В. Соколов, Е.В. Титов. – 2-е изд., испр. – Санкт-Петербург : Лань, 2013. – 496 с. – ISBN 978-5-8114-1379-9. – URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=12948 (дата обращения: 30.03.2023);

3 Смирнов, Ю. А. Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2018. – 456 с. – ISBN 978-5-8114-2376-7. – URL: https://e.lanbook.com/book/109629 (дата обращения: 30.03.2023).

**б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

1 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 – ]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-

Петербург, [200 – ]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 – ]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

4 Национальная электронная библиотека (НЭБ) : информационная система / ФГБУ «РГБ». – Москва, [2015 – ]. – URL: http://rusneb.ru. – Режим доступа: по подписке;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 – ]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 – ]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 – ]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 – ]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке;

9 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 – ]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru.

**в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

– AutoCAD;
– BricsCAD;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows.

**г) базы данных и информационно-справочные системы:**

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

## 11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (лабораторных работ);
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 «Горное дело».

Составитель(и):

доцент Тимофеев Александр Степанович (кафедра открытых горных работ и электромеханики).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

**Приложение**

**Аннотация**
**рабочей программы дисциплины «Технические средства управления и автоматизации»**

**по направлению подготовки (специальности)**
**21.05.04 «Горное дело»**
**(направленность (профиль): «Электромеханика и информационные системы в горном производстве»)**
**форма обучения – Очная форма**

## 1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– дать теоретические основы и понятия об элементах электроники, формирование знаний и навыков, необходимых при проектировании и эксплуатации технических средств автоматизации технологических процессов;

– в изучении основных теоретических, методических и технологических принципов и методик построения информационных систем, общих принципов работы и получении практических навыков создания и использования современных информационных систем для решения прикладных задач в горном производстве.

Задачами учебной дисциплины являются:

– понимать физические принципы работы и использовать характеристики электронных компонентов, применять основные законы для описания и расчетов простых электронных схем, понимать принципы работы простых электронных схем, пользоваться измерительными и регистрирующими приборами для исследования электронных схем, самостоятельно проводить элементарные испытания электронных схем, умение и владе-ние в области промышленной электроники, цифровых технологий, а также методов про-граммирования МП на низком, аппаратном уровне, что обеспечит высокую грамотность будущих инженеров.

## 2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 «Горное дело».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Теория автоматического управления;

– Шахтные стационарные установки.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

– Автоматизированный электропривод машин и установок горного производств;
– Релейная защита в системах электроснабжения;
– Электрификация горного производства, взрывобезопасные электрические аппараты.

## 3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

### – Профессиональные компетенции

| Наименование категории (группы) ПК | Код и наименование ПК | Код и наименование индикатора достижения ПК | Планируемые результаты обучения |
|---|---|---|---|
| | ПК-2: Способен использовать нормативные документы по безопасности и промышленной санитарии при проектировании, строительстве и эксплуатации предприятий по добыче и переработке твердых полезных ископаемых | ПК-2.1 Применяет навыки формирования нормативных документов в области безопасности и промышленной санитарии и по эксплуатации предприятий по добыче и переработке полезных ископаемых | – знать: место и значение процессов горного производства для разработки систем по обеспечению безопасности и охраны труда; положения правил безопасности при выполнении процессов в различных условиях залегания месторождений..<br>– уметь: разрабатывать техническую и нормативную документацию; контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности; разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические, |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | методические и иные документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных..<br>– владеть: навыками разработки технической и нормативной документации; представлять и докладывать результаты выполненной работы.. |
| | ПК-5: Способен устанавливать виды проблем электромеханических комплексов машин и оборудования, осуществлять их ранжирование и анализ | ПК-5.2 Использует методы контроля безопасности технологического процесса выемки твердых полезных ископаемых и осуществляет контроль за работой электроприводов и системами автоматики | – знать: методы контроля безопасности технологического процесса, защиты и регулирования параметров электротехнических и электроэнергетических систем; электромеханические аппараты автоматики, управления.<br>– уметь: применять, эксплуатировать и производить выбор электрического привода, оборудования электрических станций и подстанций технологического процесса, систем электроснабжения, элементов релейной защиты и автоматики.<br>– владеть: методиками выполнения расчетов систем автоматики применительно к использованию электротехнических систем, проектирования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования. |
| | ПК-6: Способен | ПК-6.3 Проводит | – знать: основные |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством | наладку и тестирование систем автоматизации | принципы построения автоматизированных систем управления и автоматики, расчет схем электроснабжения и систем автоматизации горных предприятий.<br>– уметь: обеспечивать безопасную и эффективную эксплуатацию автоматизированного электрооборудования.<br>– владеть: основами проектирования, монтажа, тестирования систем автоматизации, эксплуатацией электрооборудования и систем электроснабжения и автоматизации горных предприятий. |

## 4 Объем учебной дисциплины

| Семестр / курс | | ***ИТОГО*** | ***9 семестр*** | ***10 семестр*** |
|---|---|---|---|---|
| Форма промежуточной аттестации | | | *зачет* | *экзамен* |
| Трудоёмкость | *академ. час.* | ***252*** | *72* | *180* |
| | *зачетных единиц* | ***7*** | *2* | *5* |
| Лекции, *академ. час.* | | ***32*** | *16* | *16* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* | *0* |
| Лабораторные работы, *академ. час.* | | ***12*** | *0* | *12* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* | *0* |
| Практические занятия, *академ. час.* | | ***18*** | *8* | *10* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* | *0* |
| Курсовая работа / проект, *академ. час.* | | ***0*** | *0* | *0* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* | *0* |
| Консультации, *академ. час.* | | ***0*** | *0* | *0* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* | *0* |
| Самостоятельная работа, *академ. час.* | | ***145*** | *39* | *106* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* | *0* |
| Контроль, *академ. час.* | | ***45*** | *9* | *36* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* | *0* |

## 5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Измерительные преобразователи систем управления (Реостатные и потенциометрические датчики. Тензометрические датчики. Терморезисторы. Индуктивные датчики. Емкостные датчики. Фотоэлектрические датчики. Генераторные датчики
Усилители и преобразователи. Электронные усилители. Магнитные усилители. Гидравлические усилители. Пневматические усилители
Переключающие устройства. Электрические контактные реле. Магнитоэлектрические реле. Индукционные реле. Электротепловые реле. Реле времени. Контактные аппараты управления. Бесконтактные устройства управления);

Раздел 2 Структурные схемы систем управления технологическими процессами (Производственный процесс как объект управления. Классификация АСУ. Типы АСУ);

Раздел 3 Измерительные информационные системы управления (Разновидности измерительных информационных систем.

Телеизмерительные системы. Системы автоматического контроля. Системы технической диагностики. Статистические измерительные системы
Особенности проектирования измерительных информационных систем. Интерфейсы информационно-измерительных систем);

Раздел 4 Системы сбора данных (Одноканальные системы. Устройства выборки-хранения. Многоканальные системы. Сбор данных при использовании последовательного интерфейса. Волоконно-оптические линии связи. Интерфейсные модули ввода-вывода. Типовая структура модуля сбора данных);

Раздел 5 Телеметрия как информационная часть автоматизированных систем управления технологическими процессами (Общие положения. Особенности применения телеметрических систем в шахтных системах электроснабжения. Требования к структуре системы телемеханики. Основные признаки построения систем телемеханики. Разделение каналов информационно-телеметрической системы. Обработка и анализ телеметрической информации);

Раздел 6 Автоматизированные системы управления технологическими процессами на горном предприятии (Принцип функционирования АСУ. Общая характеристика ОГАС, ОАСУ, АСУП, АСУТП. Принципы создания и функционирования АСУ. Технологические процессы горного производства как объекты управления. Современные информационные технологии в горном производстве).

**6 Составитель(и):**

доцент Тимофеев Александр Степанович (кафедра открытых горных работ и электромеханики).