

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ
«ТОБОЛЬСКИЙ МНОГОПРОФИЛЬНЫЙ ТЕХНИКУМ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор государственного автономного
профессионального образовательного
учреждения Тюменской области
«Тобольский многопрофильный техникум»

С.А.Поляков

подпись

2022 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**

«Приборы КИПиА и их применение»

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации (далее ДПП ПК) «Приборы КИПиА и их применение» ГАПОУ ТО «Тобольский многопрофильный техникум» составлена в соответствии с Федеральным законом «Об образовании» от № 273-ФЗ 29.12.2012 (в редакции от 02 марта 2016г).

Программа реализуется с использованием ресурсов Мастерской №1 «Контрольно измерительные приборы и автоматика», оснащенной из средств гранта в рамках реализации мероприятия «Государственная поддержка профессиональных образовательных организаций в целях обеспечения соответствия их материально-технической базы современным требованиям» федерального проекта «Молодые профессионалы» (Повышение конкурентоспособности профессионального образования)» национального проекта «Образование» государственной программы Российской Федерации «Развитие образования».

Разработчик:

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Тюменской области «Тобольский многопрофильный техникум».

СОДЕРЖАНИЕ

| | | |
|----------|---|----|
| 1 | Общие положения | 4 |
| 1.1 | Нормативно-правовые основы разработки программы | 4 |
| 1.2 | Категория слушателей | 4 |
| 1.3 | Сроки освоения программы | 4 |
| 1.4 | Форма обучения | 4 |
| 2 | Цель и планируемые результаты обучения | 4 |
| 2.1 | Цель | 4 |
| 2.2 | Планируемые результаты обучения | 4 |
| 3 | Учебный план | 6 |
| 3.1 | Календарный учебный график (порядок освоения модулей) | 6 |
| 3.2 | Рабочие программы учебных модулей | 6 |
| 4 | Материально-техническое обеспечение реализации программы | 8 |
| 4.1 | Требования к материально-техническому обеспечению | 8 |
| 4.2 | Информационное обеспечение обучения | 8 |
| 4.3 | Организационно-педагогические условия реализации программы | 9 |
| 4.4 | Требования к кадровому обеспечению образовательного процесса | 10 |
| 5 | Оценка результатов освоения программы | 10 |
| 5.1 | Тематика рефератов | 11 |
| 5.2 | Вопросы к зачету | 12 |

1. Общие положения

1.1 Нормативно-правовые основы разработки программы:

- Федеральный закон Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ (ред. от 03.08.2018);

- Приказ Минобрнауки России от 01 июля 2013г. №499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;

- Постановление Правительства Российской Федерации от 22 января 2013 №23 «О правилах разработки, утверждения и применения профессиональных стандартов»;

- Приказ Минобрнауки России от 02.07.2013г. «Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение»;

- Методические рекомендации по разработке основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ с учетом соответствующих профессиональных стандартов, утвержденные 22 января 2015г. № дл-1/05вн Минобрнауки России;

- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 14 июня 2013г. №464, зарегистрированный Министерством юстиции Российской Федерации 30 июля 2013 г. (регистрационный № 29200) в ред. Приказов Минобрнауки РФ от 22.01.2014 N 31, от 15.12.2014 N 1580, Минпросвещения РФ от 28.08.2020 N 441.

1.2 Категория слушателей:

К освоению ДПП ПК «Приборы КИПиА и их применение» допускаются лица, имеющие среднее профессиональное образование и (или) высшее образование; лица, получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование. При освоении ДПП ПК параллельно с получением среднего профессионального образования и (или) высшего образования удостоверение о повышении квалификации выдается одновременно с получением соответствующего документа об образовании и о квалификации.

1.3 Срок освоения программы

Нормативный срок освоения программы - 72 часа.

1.4 Форма обучения: очная.

2. Цель и планируемые результаты обучения

2.1 Цель: Контроль и испытание простого типового и несложного специализированного контрольно-измерительного оборудования.

2.2 Планируемые результаты обучения

Обучающийся в ходе освоения программы:

Должен знать:

З-1 область применения контрольно-измерительных приборов;

З-2 классификацию контрольно-измерительных приборов;

З-3 устройство, назначение и принцип работы ремонтируемых и юстируемых приборов и аппаратов;

З-4 государственные стандарты на испытание и сдачу отдельных приборов, механизмов и аппаратов;

З-5 место и значение измерений в науке и производстве;

З-6 виды и средства измерений;

З-7 автоматические устройства и их классификацию.

Должен обладать навыками:

Н-1 владения общей технологией ремонта контрольно-измерительных приборов;

Н-2 организации рабочего места и безопасности труда;

Н-3 технологией ремонта, сборки и регулирования КИП;

Н-4 практической работы с контрольно-измерительными приборами;

Н-5 поверки отремонтированных приборов.

Программа представляет собой комплекс нормативно-методической документации, регламентирующей содержание, организацию и оценку результатов подготовки.

Подготовка по программе предполагает изучение следующих учебных дисциплин: метрология, стандартизация и сертификация; охрана труда; классификация контрольно-измерительных приборов; основные принципы действия различных видов приборов; технология ремонта, сборки и регулирования контрольно-измерительных приборов; технология эксплуатации контрольно-измерительных приборов.

Соотношение теоретического и практического обучения определяется рабочими учебными программами с учетом региональных условий.

Требования к организации учебного процесса: учебные группы создаются численностью до 25 человек.

Обучение включает теоретические, практические занятия и самостоятельную подготовку.

3. Учебный план

Трудоемкость: 72 часа.

| № | Наименование модулей | Всего, час | В том числе | | | Форма контроля |
|---|---|------------|-------------|----------------|---------------------------|----------------|
| | | | Лекции | Практ. занятия | Промеж. итоговый контроль | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | Метрология, стандартизация и сертификация | 12 | 6 | 6 | | |
| 2 | Охрана труда | 6 | 4 | 2 | | |
| 3 | Классификация контрольно-измерительных приборов | 4 | 2 | 2 | | |
| 4 | Основные принципы действия различных видов приборов | 4 | 2 | 2 | | |
| 5 | Технология ремонта, сборки и регулирования КИП | 20 | 10 | 10 | | |
| 6 | Технология эксплуатации контрольно-измерительных приборов | 24 | 10 | 14 | | |
| 7 | Итоговая аттестация | 2 | | | 2 | 3 |
| | | 72 | | | 4 | |

3.1 Календарный учебный график (порядок освоения модулей)

| Период обучения (дни, недели)* | Наименование модуля |
|--------------------------------|---|
| 1 неделя | Модуль 1. Метрология, стандартизация и сертификация; Модуль 2. Охрана труда; Модуль 3. Классификация контрольно-измерительных приборов. |
| 2 неделя | Модуль 4. Основные принципы действия различных видов приборов; Модуль 5. Технология ремонта, сборки и регулирования КИП. |
| 3 неделя | Модуль 6. Технология эксплуатации контрольно-измерительных приборов; Итоговая аттестация |

*Точный порядок реализации модулей обучения определяется в расписании занятий.

3.2 Рабочие программы учебных модулей

1. Метрология, стандартизация и сертификация

Понятие, характеристики. Метрологическая экспертиза и метрологический контроль конструкторской и технологической документации. Система технических измерений и средств измерения. Организация работ по стандартизации в Российской Федерации. Государственная система стандартизации и научно-технический прогресс. Стандартизация основных норм взаимозаменяемости. Сущность и проведение сертификации. Правовые основы сертификации. Организационно-методические принципы сертификации. Международная сертификация. Деятельность ИСО в области сертификации. Деятельность МЭК в области сертификации. Сертификация в различных сферах. Сертификация систем обеспечения качества. Экологическая сертификация.

**Материалы по этой дисциплине дополнительно можно изучить на сайте дистанционного обучения Тобольского многопрофильного техникума.*

2. Охрана труда

Общие вопросы охраны труда. Законодательство России по охране труда работающих. Режим труда и отдыха. Цель и назначение ССБТ. Отраслевые стандарты и стандарты предприятия. Организация труда на рабочем месте. Инструктажи и обучение безопасным методам труда. Производственный травматизм, профессиональные заболевания и меры их предупреждения. Расследование и учёт несчастных случаев. Производственная санитария. Токсичность веществ, применяемых в химической промышленности. Нормирование содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны. ПДК вредных веществ. Основы пожарной профилактики. Горение и пожароопасные свойства веществ. Профилактика пожаров. Основы безопасности технологических процессов и оборудования. Организация и осуществление безопасной технологии производства. Безопасность технологического оборудования. Электробезопасность. Действие тока на организм человека, виды поражения электрическим током. Взрывозащищённое оборудование. Защитное заземление, зануление, отключение. Статическое электричество. Средства защиты от поражения электрическим током. Правила безопасности при работе с переносными электроинструментами. Правила безопасности при установке датчиков для измерения температуры, давления, уровня, расхода, при работе со вторичными приборами. Техника безопасности при эксплуатации трубопроводов и сосудов, работающих под давлением. Запорная и предохранительная аппаратура, приборы КИП. Техника безопасности при проведении газоопасных и огневых работ.

3. Классификация контрольно-измерительных приборов

Характеристика приборов по характеру измеряемой величины – измерители давления, расхода, температуры и др.; по конструкции – показывающие, регистрирующие, с передачей показаний на расстояние (дистанционные), суммирующие и сигнализирующие; по назначению – технические (рабочие), устанавливаемые непосредственно на рабочих местах у агрегатов; контрольные, служащие для проверки технических приборов; образцовые и эталонные, используемые для проверки контрольных приборов и градуировки при изготовлении; по принципу действия – механические, электрические, электронные, оптические, радиоактивные, гидравлические и др.; по условиям работы – стационарные и переносные.

4. Основные элементы КИП: первичный прибор, вторичный прибор и соединительные линии

Основные принципы действия различных видов приборов. Назначение и основные принципы работы контрольно-измерительных приборов. Принцип действия измерительных приборов со шкалой. Принцип действия электродинамических и ферродинамических измерительных приборов. Принципы действия измерительных приборов магнитоэлектрической, электромагнитной и электродинамической систем. Физический принцип. Принцип действия измерительных приборов. Принцип действия измерительных приборов различных систем. Принцип действия применённых измерительных приборов.

5. Технология ремонта, сборки и регулирования КИП

Организация ремонтной службы КИПиА. Виды ремонта. Задачи ремонта и порядок проведения. Структура участка ремонта средств КИПиА. Общая технология ремонта. Этапы ремонта. Последовательность выполнения ремонта. Содержание ремонта. Способы восстановления и упрочения деталей. Подготовка к восстановлению изношенных деталей контрольно-измерительных приборов, механизмов и аппаратуры автоматики. Очистка поверхности от грязи, жиров и продуктов коррозии. Восстановление изношенных деталей. Долговечность и бесперебойность работы контрольно-измерительных приборов и механизмов КИП и аппаратуры автоматики. Причины аварийных износов. Основные правила эксплуатации контрольно-измерительных приборов, и аппаратуры автоматики. Защита рабочих поверхностей деталей механизмов КИП и аппаратуры автоматики от воздействия пыли. Герметизация корпусов и механизмов приборов и аппаратуры автоматики. Ремонт весовых устройств. Ремонт электроизмерительных приборов.

6. Технология эксплуатации контрольно-измерительных приборов

Принципы поверки технических средств измерений. Поверочные схемы. Работа с поверочной аппаратурой. Приём и сдача КИП и систем автоматики в эксплуатацию. Требования к персоналу, выполнение работ по ТО. Материалы, инструменты приборы, испытательные стенды, поверочные приборы. Правила работы с применением инструментов. Предъявляемые к ним требования, правила и периодичность испытаний. Подготовка приборов к работе. Техническое обслуживание стрелочных приборов для измерения электрических величин, электронных и цифровых приборов для измерения электрических величин, весовых устройств, оптико-механических приборов, манометрических приборов, термометров сопротивления и термоэлектрических термометров, пирометров, манометров, дифманометров и вакуумметров, приборов химического контроля и газового анализа, приборов для измерения расхода газа и жидкости, приборов для измерения количества, приборов для измерения уровня, автоматических регуляторов, автоматических выключателей, магнитных пускателей, промежуточных реле, реле времени, коммутационных аппаратов, гидравлических и пневматических исполнительных механизмов, электрических машин, схем сигнализации и блокировок, систем пожаротушения, сетей передачи информации, пневмо и гидроприводов, регистрационных приборов, кислотных аккумуляторов, щелочных аккумуляторов, источников бесперебойного питания. Техника безопасности при обслуживании контрольно-измерительных приборов и систем автоматики. Правила пожарной безопасности при эксплуатации и обслуживании автоматизированных систем.

4. Материально-техническое обеспечение реализации программы

4.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация программы предполагает:

- а) наличие учебных кабинетов: кабинет «Метрологии, стандартизации и сертификации», учебного кабинета «Охраны труда», Мастерская №1 «Контрольно – измерительные приборы и автоматика».
- б) библиотеку с необходимыми печатными и/или электронными изданиями основной и дополнительной учебной литературы;
- в) компьютерные кабинеты общего пользования с подключением к сети Интернет;
- г) компьютерные мультимедийные проекторы для проведения вводных занятий, и другая техника для презентаций учебного материала;
- д) Слесарную мастерскую, оснащенную в соответствии видам работ по подготовке металла к сварке необходимым оборудованием, наборами заготовок, инструментами, приспособлениями, комплектами плакатов, комплектами учебно-методической документации, комплектами инструкционных карт, технологической и конструкторской документацией предприятия.

4.2 Информационное обеспечение обучения

ДПП ПК обеспечивается учебно-методической документацией.

Реализация программы обеспечивается доступом каждого обучающегося к базам данных и библиотечным фондам, формируемым по полному перечню. Во время самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечены доступом к сети Интернет.

Библиотечный фонд укомплектован печатными и/или электронными изданиями основной и дополнительной учебной литературой по программам профессионального обучения, изданными за последние 5-6 лет.

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

а) основная литература:

1. Автоматика В.Ю. Шишмарев.- М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 288с.

2. Калиниченко, А.В. Справочник инженера по контрольно-измерительным приборам и автоматике (КИПиА) / А.В. Калиниченко. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. - 564 с.

3. Контрольно-измерительные приборы и инструменты С.А. Зайцев, Д.Д. Грибанов.- М.: Издательский центр «Академия», 2013 – 464с.

4. Федоров, Ю.Н. Справочник инженера по АСУТП: проектирование и разработка. Комплект в двух томах / Ю.Н. Федоров. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. - 932 с.

б) дополнительная литература:

1. Андруш, В.Г. Охрана труда: учебное пособие / В. Г. Андруш и др. – Минск: Республиканский институт профессионального образования, 2017. – 333с.

2. Багдасарова, Т.А. Допуски и технические измерения: контрольные материалы / Т.А. Багдасарова. - М.: Academia, 2018. - 432 с.

3. Белов, Н.В. Электротехника и основы электроники: Учебное пособие / Н.В. Белов, Ю.С. Волков. - СПб.: Лань, 2018. - 432 с.

4. Буртаев, Ю.В. Теоретические основы электротехники: Учебник / Ю.В. Буртаев, П.Н. Овсянников; Под ред. М.Ю. Зайчик. - М.: ЛИБРОКОМ, 2016. - 552 с.

5. Мышелов, Е. П. Введение в метрологию, стандартизацию и сертификацию качества. Учебное пособие / Е.П. Мышелов. - М.: Красанд, 2015. - 222 с.

6. Пособие по охране труда в вопросах и ответах / [сост. В.К. Янковский]. – Минск: Центр охраны труда и промышленной безопасности, 2016. – 279с.

7. Райкова, Е. Ю. Стандартизация, метрология, подтверждение соответствия. Учебник / Е.Ю. Райкова. - М.: Юрайт, 2016. - 350 с.

в) интернет-ресурсы

1. КИПИА от А до Я [Электронный ресурс]: Технологии и методы измерения уровня
Режим доступа http://knowkip.ucoz.ru/publ/teplotekhnicheskie_izmerenija/izmerenie_urovnja/tehnologi_i_metody_izmerenija_urovnja_sredy/4-1-0-55. – Загл. с экрана.

2. Портал КИП и автоматика [Электронный ресурс]: Поплавковые уровнемеры – Режим доступа: <http://www.kipexpert.ru/component/alphacontent/14-urovnmery/98-poplalkovye-urovnmery.html>. – Загл. с экрана.

3. Калиниченко А.В. Справочник инженера по контрольно-измерительным приборам и автоматике [Электронный ресурс]/ Калиниченко А.В., Уваров Н.В., Дойников В.В.— Электрон. текстовые данные. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2015.- 575 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5075.html>. - ЭБС «IPRbooks»

4.3. Организационно-педагогические условия реализации программы

ГАПОУ ТО «Тобольский многопрофильный техникум» располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно- исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом. Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации. Учебные классы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации слушателям. Учреждение обеспечено необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения. Обучающиеся ГАПОУ ТО «Тобольский многопрофильный техникум» получают доступ к печатным и (или) электронным образовательным и информационным ресурсам программ, по которым они проходят обучение. Печатные и (или) электронные образовательные и информационные ресурсы укомплектованы учебно-методическими материалами, в т.ч. печатными и (или) электронными учебными изданиями (включая учебники и учебные пособия), видеоматериалами, методическими пособиями, распечатками, вспомогательной и справочной

информацией, ссылками на ресурсы в сети Интернет и другой полезной информацией по тематике программ обучения.

4.4. Требования к кадровому обеспечению образовательного процесса

Реализация дополнительной профессиональной программы повышения квалификации должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими среднее профессиональное или высшее образование. Мастера производственного обучения должны иметь на 1-2 разряда по профессии выше, чем предусмотрено для выпускников. Опыт деятельности в организациях соответствующих профессиональной сфере является обязательным.

Преподаватели и мастера производственного обучения получают дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

5. Оценка результатов освоения программы

Оценка качества подготовки, включает текущий контроль и итоговую аттестацию. Текущий контроль и итоговая аттестация проводятся образовательным учреждением по результатам освоения программ учебных дисциплин. Формы и условия проведения текущего контроля и итоговой аттестации доводятся до сведения обучающихся в начале обучения.

Промежуточная аттестация: реализация ДПП ПК сопровождается проведением промежуточной аттестации обучающихся. Формы, периодичность и порядок проведения промежуточной аттестации определяются учебным планом.

Итоговая аттестация: обучение завершается итоговой аттестацией в форме зачета. Зачет проводится техникумом для определения соответствия полученных знаний, умений и навыков по дополнительной профессиональной программе повышения квалификации.

Состав квалификационной комиссии утверждается приказом директора.

Результаты зачета оформляются ведомостью. По результатам итоговой аттестации обучающимся выдается Свидетельство установленного образца.

Оценочные материалы и иные компоненты:

1. Какой вход для подключения датчиков имеет измеритель ТРМ10?

- а) универсальный;
- б) постоянный;
- в) аналоговый;
- г) термодатчиков.

2. При срабатывании реле времени ВЛ-44М1 каким цветом светится индикатор?

- а) зеленым;
- б) оранжевым;
- в) красным;
- г) мигает.

3. Назначение прибора САУ-М6 в автоматике?

- а) автоматизации печи;
- б) автоматизации вентиляции;
- в) автоматизации насосной станции;
- г) автоматизации прокатного стана.

4. Можно ли измерителем 2ТРМ0 управлять нагревательным элементом (теном)?

- а) да;
- б) нет;
- в) можно, но через реле.

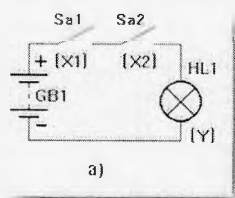
5. Какое назначение прибора ТРМ1?

- а) Измеритель универсальный микропроцессорный;
- б) Регулятор универсальный микропроцессорный;
- в) Измеритель-регулятор микропроцессорный универсальный одноканальный.

6. Можно ли прибором УКТ38-Щ4-ТС измерять давление?

- а) да;
- б) нет;
- в) в зависимости от подключенного типа датчика.

7. Какой логический элемент представлен в виде электрической схемы на рисунке а)



- а) нет такого элемента;
- б) ИЛИ (OR);
- в) И (AND);

8. Сколько выходных устройств в реле времени ВЛ-44М1:

- а) один;
- б) два;
- в) три.

9. Может ли САУ-М6 работать в дистиллированной воде с кондуктометрическими датчиками?

- а) да;
- б) в зависимости от типа датчика;
- в) нет.

10. Для чего применяется логический элемент НЕТ (NOT)?

- а) элемент применяется для отключения;
- б) для восстановления обрыва цепи;
- в) элемент применяется для исключающего сложения;
- г) элемент применяется для инвертирования сигнала.

11. Сколько видов сравнения логики (компараторов) используется в приборах ОВЕН?

- а) один;
- б) два;
- в) три;
- г) четыре

12. Что показывает нижний индикатор зеленого цвета прибора УКТ38-Щ4-ТС?

- а) значение уставки;
- б) текущее значение контролируемого параметра;
- в) напряжение сети;
- г) используется только для настройки прибора.

5.1 Тематика рефератов

1. Монтаж, сборка и проверка электромеханических измерительных приборов.
2. Монтаж, сборка, ремонт и проверка на работоспособность термоэлектрических приборов.
3. Монтаж, сборка, ремонт приборов электромагнитной системы и проверка их на работоспособность.
4. Монтаж, сборка, ремонт и проверка приборов электростатической системы.
5. Разборка, ремонт, сборка, проверка термометра сопротивления.
6. Диагностика, ремонт, и проверка после ремонта трубчатых манометров.
7. Монтаж, обслуживание, устранение неисправностей приборов для измерения уровня газов и жидкостей.

8. Монтаж, обслуживание, устранение неисправностей приборов для измерения расхода.
9. Монтаж, проверка технического состояния датчика давления.
10. Ремонт, регулировка, настройка и техническое обслуживание весов.

5.2 Вопросы к зачету

1. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Закон Кулона. Взаимодействие заряженных тел. Синхронный двигатель. Устройство двигателя синхронного типа. Регулировка теплового реле. Виды соединений. Сварочное соединение. Электродуговая и газовая сварка.

2. Проводники, диэлектрики, полупроводники. Их свойства. Применение. Трансформаторы. Устройство и назначение трансформаторов. Контактные (магнитные пускатели) Виды соединений. Клеевое соединение.

3. Устройство электрических машин постоянного тока. Потенциал. Разность потенциалов. Реостаты. Устройство реостата. Механические передачи. Зубчатые передачи.

4. Параллельное и последовательное соединение конденсаторов. Электрические схемы. Виды схем. Обозначение элементов на электрических схемах. Управление электроприемниками при помощи магнитного пускателя. Основы автоматики. Механические передачи. Фрикционные передачи.

5. Конденсаторы. Емкость конденсатора. Применение конденсаторов. Метрология. Понятие погрешности прибора. Истинное и действительное значение физической величины. Чтение чертежей. Принципы построения чертежа. Механические передачи. Цепные передачи.

6. Действие электрических полей на приборы и человека. Меры защиты от вредного действия электрических полей. Основная и дополнительная погрешность. Виды ремонтов средств КИП и А Механические передачи. Ременные передачи.

7. Постоянный электрический ток. Плотность тока. Абсолютная и относительная погрешность. Приведенная погрешность. Класс точности прибора. Организация рабочего места слесаря КИП и А Механические передачи. Червячные передачи.

8. Закон Ома. Закон Кирхгофа. Случайная и систематическая погрешность. Опасные и вредные производственные факторы. Валы и оси.

9. Работа и мощность электрического тока. Виды уровнемеров. Методы измерения уровня. Обязанности физических и юридических лиц по обеспечению промышленной безопасности. Подшипники качения и скольжения.

10. Измерение электрических величин. Устройство амперметра, вольтметра, омметра. Мультиметры. Средства измерения давления. Порядок расследования аварий и несчастных случаев на производстве. Муфты. Виды муфт.