

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Блинова Светлана Павловна
Должность: Заместитель директора по учебно-воспитательной работе
Дата подписания: 22.05.2021 09:52:45
Уникальный программный ключ:
1cafd4e102a27ce11a89a2a7ceb20237f3ab5c65

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Заполярье государственный университет им. Н.М. Федоровского»
Политехнический колледж

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины

«ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА»

ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНОСТИ
13.02.01 ТЕПЛОВЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ

Рабочая программа учебной дисциплины «Измерительная техника» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (ФГОС 3+) по специальности 13.02.01 Тепловые электрические станции

Организация-разработчик: Политехнический колледж ФГБОУ ВО «Заполярный государственный университет им. Н.М. Федоровского»

Разработчик:

Стрельникова Л.И. , преподаватель

Рассмотрена на заседании предметно-цикловой комиссии тепловых электрических станций

Председатель комиссии _____ Семенова С.И.

Утверждена методическим советом Политехнического колледжа ФГБОУ ВО «Заполярный государственный университет им. Н.М. Федоровского»

Протокол заседания методического совета № ____ от « ____ » _____ 20__ г.

Зам. директора по УР _____ Блинова С.П.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| 1 Паспорт рабочей программы учебной дисциплины | 4 |
| 2 Структура и содержание учебной дисциплины..... | 6 |
| 3 Условия реализации программы учебной дисциплины..... | 18 |
| 4 Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины..... | 21 |

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Область применения программы учебной дисциплины

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с актуализированным ФГОС СПО по специальности 13.02.01 Тепловые электрические станции, входящая в укрупненную группу специальностей 13.00.00 Электро- и теплотехника.

1.2 Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена: «Измерительная техника» является общепрофессиональной дисциплиной и относится к профессиональному учебному циклу.

1.3 Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь:**

- составлять измерительные схемы;
- выбирать средства измерений;
- измерять с заданной точностью различные электротехнические величины;
- определять значение измеряемой величины и показатели точности измерений;
- использовать средства вычислительной техники для обработки и анализа результатов измерений.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать:**

- основные методы и средства измерения электрических величин;
- основные виды измерительных приборов и принципы их работы;
- влияние измерительных приборов на точность измерения;
- принципы автоматизации измерений;
- условные обозначения и маркировку измерений; назначение и область применения измерительных устройств;
- устройство, принцип действия и основные характеристики электротехнических приборов.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен обладать следующими общими и профессиональными компетенциями:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие;

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на

государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

1.4 Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины «Измерительная техника»:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 85 часов,
- самостоятельной работы обучающегося 6 часов

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Объем часов |
|---|--------------------|
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) | 85 |
| в том числе: | |
| - практические занятия | 59 |
| Самостоятельная работа обучающегося (всего) | 6 |
| Итоговая аттестация в форме экзамена | |

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Электротехника и электроника»

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся | Объем часов | Уровень освоения |
|--|---|-------------|------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Раздел 1 Теплотехнические измерения. | | 57 | |
| Тема 1.1 Общие сведения об измерениях | Содержание учебного материала | 3 | 1 |
| | 1 Понятие об измерениях и единицах измерения физических величин. Виды и методы измерений. Средства измерений и их классификация. Метрологические показатели средств измерений. Погрешности измерений. | | |
| | 2 Приборы формирования стандартных измерительных сигналов. Влияние измерительных приборов на точность измерений. Автоматизация измерений. Международная система единиц (СИ). Общие сведения о теплотехнических измерениях. | | |
| | Самостоятельная работа обучающихся: работа с конспектом; работа с учебником. | 2 | |
| Тема 1.2 Измерение температуры | Содержание учебного материала | 6 | 2 |
| | 1 Температура и методы ее измерения. Единицы измерения температуры. Классификация приборов для измерения температуры. Термометры расширения, их свойства и область применения. Устройство и принцип действия манометрических и электроконтактных термометров. | | |
| | 2 Преобразователи термоэлектрические, их свойства, типы, градуировки и конструкции, компенсационные провода. Схемы включения термоэлектрических преобразователей. Вторичные приборы, применяемые с термоэлектрическими преобразователями. | | |

| | | | | |
|--|---|---|---|---|
| | 3 | Термопреобразователи сопротивления, их типы, градуировки, конструкции и принцип действий. Выбор типа градуировки термопреобразователя. Вторичные приборы, применяемые с термопреобразователями сопротивления, принцип их действия. Пирометры излучения. Основные законы излучения нагретых тел. Яркостные пирометры. Радиационные пирометры | | |
| | | Самостоятельная работа обучающихся: Закрепление и систематизация знаний по теме, (работа с конспектом лекций и учебниками). Оформление отчета по лабораторной работе, подготовка к защите. | 4 | |
| Тема 1.3 Измерение давления, разности давлений и разряжения | Содержание учебного материала | | | |
| | 1 | Единицы измерения давления, виды давления. Классификация приборов для измерения давления, их поверка. Гидростатические однострубные, двухтрубные манометры. | | |
| | 2 | Деформационные манометры с одновитковой пружиной. Дифференциальные колокольные манометры. Мембранные Дифманометры. | 6 | 2 |
| | 3 | Грузопоршневые манометры. Манометры с дистанционной передачей показаний: с дифференциально - трансформаторным, магнитомодуляционным и тензометрическим преобразователями. Тяго-и напоромеры, их устройство и принцип действия. | | |
| | Практическое занятие 1 Исследование исполнительного механизма деформационных манометров | | 2 | 3 |
| | Практическое занятие 2 Исследование исполнительного механизма грузопоршневых манометров | | 2 | 3 |
| | Практическое занятие 3 Исследование исполнительного механизма мембранных дифманометров | | 2 | 3 |

| | | | |
|--|--|---|---|
| | Самостоятельная работа обучающихся: решение задач; работа с конспектом; работа с учебником. | 3 | 3 |
| Тема 1.4 Измерение расхода, количества, уровня жидкостей и сыпучих тел. | Содержание учебного материала | | |
| | 1 Единицы измерения расхода и количества вещества. Классификация приборов для измерения расхода и количества вещества. Расходомеры переменного перепада давления, принцип их действия. Типы сужающих устройств. Расходомеры переменного перепада давления с дистанционной передачей показаний. | | |
| | 2 Расходомеры постоянного перепада давления. Электромагнитные и тахометрические расходомеры. Счетчики количества. Методы измерения уровня жидкости и сыпучих тел | 5 | 2 |
| | 3 Классификация приборов для измерения уровня. Отборные устройства по уровню. Гидростатические уровнемеры, принцип их действия | | |
| | 4 Пневматические уровнемеры. Емкостные, индуктивные и ультразвуковые уровнемеры Указатели уровня жидкости в резервуарах. Указатели уровня сыпучих тел. | | |
| | Практическое занятие 4 Исследование исполнительного механизма расходомеров переменного перепада давления | 2 | 3 |
| | Практическое занятие 5 Исследование исполнительного механизма расходомеров постоянного перепада давления | 2 | 3 |
| | Практическое занятие 6 Приборы измерения уровня жидкости | 2 | 3 |
| | Практическое занятие 7 Приборы измерения уровня сыпучих тел | 2 | 3 |
| | Самостоятельная работа обучающихся: | 5 | |

| | | | | |
|---|---|--|-----------|---|
| | подготовка рефератов, работа над конспектами лекций | | | |
| Тема 1.5 Щиты управления и схемы теплотехниче- ского контроля | Содержание учебного материала | | 4 | 3 |
| | 1 | Назначение, классификация, конструкция щитов управления и пультов. Компонировка и оборудование щитов управления. Оперативные щиты управления котлоагрегатов, турбоагрегатов и энергоблока. | | |
| | 2 | Способы размещения измерительных комплексов на щитах и пультах приборов теплотехнического контроля. Виды щитов автоматизации в зависимости от обслуживания | | |
| | 3 | Функциональные схемы теплотехнического контроля. Изучение функциональных схем теплотехнического контроля. Маркировка соединительных линий | | |
| | Практическое занятие 8 Схемы работы оперативных щитов управления котлоагрегатов, турбоагрегатов и энергоблока | | 2 | 3 |
| Самостоятельная работа обучающихся: Изучение схем работы щитов управления котлом. Изучение схем работы щитов управления турбиной. | | 3 | | |
| Раздел 2 Автоматизация теплоэнергетических процессов. | | | 19 | |
| Тема 2.1 Основные понятия управления и автома- тизации, автоматизи- рованные системы ре- гулирования | Содержание учебного материала | | 3 | 3 |
| | 1 | Общее понятие об автоматических системах управления (АСУ) и регулирования (АСР). Объект регулирования, регулируемый параметр, автоматический регулятор, исполнительный механизм, регулирующий орган. Управляющие и возмущающие воздействия, их виды. Переходные процессы в АСР. Устойчивость АСР. Качество процессов регулирования, показатели качества. | | |
| | 2 | Объекты регулирования и их характеристики: скорость разгона, степень самовыравнивания, время запаздывания, постоянная времени и коэффициент усиления. Классификация регуляторов и | | |

| | | | | |
|---|--|--|---|---|
| | | их характеристики. Понятие о регуляторах прямого и косвенного действия. Понятие об обратной связи. | | |
| | | Самостоятельная работа обучающихся: Изучение схем автоматизации управления котлоагрегатом. Изучение схем автоматизации работы турбины. | 3 | |
| Тема 2.2 Технические средства автоматизированных ; систем регулирования | Содержание учебного материала | | 4 | 2 |
| | 1 | Техническая структура АСР и ее элементы: регулирующий (формирующий) блок, задающее устройство, блок управления, усилитель мощности, исполнительный механизм. Структура средств Государственной системы приборов (ГСП), применяемых для построения АСР. | | |
| | 2 | Параметры, условные обозначения, схемы включения с общей базой, общим эмиттером, общим коллектором. Ключевой режим работы. Комплексы аппаратуры регулирования «Каскад-2», «АКЭСР-2», «Контур-2», область их применения, характеристики функциональные возможности. | | |
| | 3 | Микропроцессорные средства автоматизации: регулирующие микропроцессорные контроллеры («Ремиконт»). Программируемые приборы «ПРОТАР». | | |
| | Практическое занятие 9 Исследование электромеханического исполнительного механизма | | 2 | 3 |
| | Самостоятельная работа обучающихся: закрепление и систематизация знаний по теме, (работа с конспектом лекций и схемами). Оформление отчета по лабораторной работе. | | 3 | |
| Тема 2.3 Автоматические тепловые защиты и системы логического управления | Содержание учебного материала | | 2 | 3 |
| | 1 | Основные понятия об устройстве автоматических тепловых защит. Защиты, действующие на остановке барабанного и прямоточного паровых котлов, на отключение турбины. Локальные (местные) защиты. Защиты, действующие на останов и снижение нагрузки энергетического блока. | | |

| | | | |
|-----------------------------|---|-----------|--|
| | Самостоятельная работа обучающихся: Изучение схем автоматических тепловых защит паровых котлов. | 2 | |
| Всего по дисциплине: | | 85 | |

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия лаборатории «Теплотехнические измерения».

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- лабораторные стенды
 - лабораторные стенды «Автоматизация котла», «Измерительная схема энергоблока».

3.2 Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

1. Раннев Г.Г., Тарасенко А.П. Интеллектуальные средства измерений: Учебник. – М.: КУРС: ИНФРА-М, 2016. – 280 с.
2. Панфилов, В.А. Электрические измерения: Учебник для студ. сред. проф. образования / В.А. Панфилов. - М.: ИЦ Академия, 2013. - 288 с.
3. Завистовский, В.Э. Допуски, посадки и технические измерения: Учебное пособие / В.Э. Завистовский, С.Э. Завистовский. - Мн.: РИПО, 2012. - 277 с.
4. Зайцев, С.А. Допуски и технические измерения: Учебник для нач. проф. образования / С.А. Зайцев, А.Д. Куранов, А.Н. Толстов. - М.: ИЦ Академия, 2012. - 304 с.
5. Клименков, С.С. Нормирование точности и технические измерения в машиностроении: Учебник / С.С. Клименков. - М.: НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2013. - 248 с.
6. Хромоин, П.К. Электротехнические измерения: Учебное пособие / П.К. Хромоин. - М.: Форум, 2013. - 288 с.
7. Хрусталева, З.А. Электротехнические измерения. Задачи и упражнения: Учебное пособие / З.А. Хрусталева. - М.: КноРус, 2013. - 250 с.
8. Хрусталева, З.А. Электротехнические измерения.: Учебник / З.А. Хрусталева. - М.: КноРус, 2012. - 208 с.
9. Хрусталева, З.А. Электротехнические измерения: Практикум: Учебное пособие / З.А. Хрусталева. - М.: КноРус, 2013. - 240 с.
10. Шишмарев, В.Ю. Технические измерения и приборы: Учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования / В.Ю. Шишмарев. - М.: ИЦ Академия, 2012. - 384 с.

11. Шишмарев, В.Ю. Электротехнические измерения: Учебник для студентов учреждений среднего проф. образования / В.Ю. Шишмарев. - М.: ИЦ Академия, 2013. - 304 с.
12. Хромоин, П.К. Электротехнические измерения: Учебное пособие / П.К. Хромоин. - М.: Форум, 2013. - 288 с.
13. Хрусталева, З.А. Электротехнические измерения. Задачи и упражнения: Учебное пособие / З.А. Хрусталева. - М.: КноРус, 2013. - 250 с.
14. Хрусталева, З.А. Электротехнические измерения.: Учебник / З.А. Хрусталева. - М.: КноРус, 2012. - 208 с.
15. Хрусталева, З.А. Электротехнические измерения: Практикум: Учебное пособие / З.А. Хрусталева. - М.: КноРус, 2013. - 240 с.
16. Шишмарев, В.Ю. Электротехнические измерения: Учебник для студентов учреждений среднего проф. образования / В.Ю. Шишмарев. - М.: ИЦ Академия, 2013. - 304 с.

Дополнительная литература:

17. Баруздин С.А., Данилин А.А. Основы метрологии и радиоизмерений. Лабораторный практикум / СПб.: Изд-во СПбГЭТУ "ЛЭТИ", 2015. - 124 с.
18. Системотехническое проектирование измерительно-вычислительных систем: Учебное пособие к курсовому и дипломному проектированию с грифом УМО/ Под ред. В.М.Солдаткина. Казань: Изд-во Казан, гос. техн. ун-та, 2011. 150с.

Интернет-ресурсы:

19. 1. Невиницын, В.Ю. Современные приборы измерения теплоэнергетических величин. Измерение уровня и расхода [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Ю. Невиницын, А.Н. Лабутин. — Электрон. дан. — Иваново : ИГХТУ (Ивановский государственный химико-технологический университет), 2014. — 85 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=70005 — Загл. с экрана
20. 2. Попов, Г.В. Методы и средства измерений и контроля. Лабораторный практикум: учебное пособие [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.В. Попов, Н.Л. Клейменова, И.С. Косенко [и др.]. — Электрон. дан. — Воронеж : ВГУИТ (Воронежский государственный университет инженерных технологий), 2015. — 77 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/element.php>

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

| Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания) | Формы и методы контроля и оценки результатов обучения |
|---|---|
| 1 | 2 |
| Уметь: | |
| <ul style="list-style-type: none"> - составлять измерительные схемы; - выбирать средства измерений; - измерять с заданной точностью различные электротехнические величины; - определять значение измеряемой величины и показатели точности измерений; - использовать средства вычислительной техники для обработки и анализа результатов измерений. | <p>Отчет по лабораторным и практическим работам, решение тестовых заданий, решение ситуационных задач в сфере профессиональной деятельности.</p> |
| Знать: | |
| <ul style="list-style-type: none"> - основные методы и средства измерения электрических величин; - основные виды измерительных приборов и принципы их работы; - влияние измерительных приборов на точность измерения; - принципы автоматизации измерений; - условные обозначения и маркировку измерений; назначение и область применения измерительных устройств; - устройство, принцип действия и основные характеристики электротехнических приборов. | <p>Отчет по лабораторным и практическим работам, групповой и индивидуальный устный и письменный опрос, решение тестовых заданий, решение задач, выполнение контрольных работ.</p> |