Бюджетное профессиональное образовательное учреждение

Омской области

«Седельниковский агропромышленный техникум»

**ПРОГРАММа УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП. 04 Основы теплотехники и водоподготовки**

программы профессионального обучения (переподготовка) и дополнительного профессионального образования (профессиональная переподготовка) безработных граждан,

по профессии 13786 Машинист (кочегар) котельной

Срок обучения: 240 час.

Квалификация: машинист (кочегар) котельной

2 разряда

Форма обучения: очная

Вид обучения: профессиональная переподготовка

Минимальный базовый уровень: основное

общее, профессиональные навыки

Разработал: Баранов Владимир Ильич мастер производственного обучения

Седельниково, Омская область, 2016

Программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессии **140101.01 Машинист котлов,** учебного плана по профессии *ОК 016-94 13786 «Машинист (кочегар) котельной»,* рекомендаций БПОУ «Седельниковский агропромышленный техникум» по формированию нормативно-методической документации по реализации ФГОС СПО, от 01.09.2016 г.

Организация-разработчик: БПОУ «Седельниковский агропромышленный техникум»,

с. Седельниково Омской области.

Разработчик:

Баранов Владимир Ильич мастер производственного обучения БПОУ «Седельниковский агропромышленный техникум», с. Седельниково.

Согласовано:

На заседании

педагогического совета

Протокол №\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

«\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2016 г.

Рассмотрено:

на заседании методического совета

«\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2016 г.

# **СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
|  | стр. |
| **ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | 4 |
| **СТРУКТУРА и содержание УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | 6 |
| **условия реализации программы учебной дисциплины** | 9 |
| **Контроль и оценка результатов Освоения учебной дисциплины** | 11 |

**1. паспорт ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП. 04 Основы теплотехники и водоподготовки**

**1.1. Область применения программы**

Программа учебной дисциплины является частью образовательной программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих в соответствии с ФГОС СПО по профессии:

**140101.01 Машинист котлов.**

Программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) и профессиональной подготовке по профессии:

**- Машинист (кочегар) котельной,**

**- Машинист блочной системы управления агрегатами (котел - турбина),**

**- Машинист котлов,**

**- Машинист - обходчик по котельному оборудованию**

на базе среднего образования, основного общего. Опыт работы не требуется.

**1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:**

дисциплина входит в общепрофессиональный цикл.

**1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- проводить теплотехнические расчеты с использованием диаграмм и таблиц термодинамических свойств воды и водяного пара;

- определять технологические характеристики оборудования водоподготовительных и очистных сооружений тепловых электростанций (ТЭС);

- определять технологические показатели качества воды.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- основные положения термодинамики, законы идеальных газов, газовые смеси;

- теплоемкость, энтальпию, энтропию, газовые циклы;

- водяной пар и его свойства;

- истечение, дросселирование газов и паров;

- циклы паротурбинных установок;

- основы теплопередачи;

- основные положения теории теплообмена, теплопроводность;

- конвективный теплообмен, теплоотдачу и теплопередачу;

- основные понятия и законы теплового излучения, теплообмен излучением между телами;

- теплообменные аппараты;

- устройство, технологические характеристики оборудования водоподготовительных и очистных сооружений ТЭС;

- основы водоподготовки;

- примеси природных вод и технологические показатели качества воды;

- способы очистки воды;

- основы анализа качества воды и водяного пара;

- обессоливание методом ионного обмена;

- термический метод обессоливания, водный режим ТЭС.

**1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося **12** часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося **6** часов;

самостоятельной работы обучающегося **6** часов.

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП. 04 Основы теплотехники и водоподготовки**

**2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | ***Объем часов*** |
| **Максимальная учебная нагрузка (всего)** | *12* |
| **Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)** | *6* |
| в том числе: |  |
| лабораторные занятия | *2* |
| практические занятия | *-* |
| **Самостоятельная работа обучающегося (всего)** | *6* |
| в том числе:  - систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленных преподавателем).  Подготовка к лабораторной работе с использованием методических рекомендаций, оформление отчета и подготовка к защите. | *6* |
| *Итоговая аттестация в форме* ***контрольной работы*** | |

# **2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины**

# **Основы теплотехники и водоподготовки**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)** *(если предусмотрены)* | **Объем часов** | **Уровень освоения** |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| **ОП. 04.**  **Основы теплотехники и водоподготовки** | | **6** |  |
| **Тема 1.1.**   |  | | --- | | **Основы теплотехники** | | **Содержание** | 2 |  |
| *Рабочее тело и основные законы идеального газа.* Рабочее тело и параметры его состояния. Основные законы идеального газа: закон Бойля-Мариотта, закон Гей-Люссака, закон Шарля, закон Авогадро. Уравнение состояния газа. *Первый закон термодинамики.* Понятие о термодинамическом процессе, теплоте, внутренней энергии, работе газа. Первый закон термодинамики. Термодинамические процессы, энтальпия газа, изменение состояния газа. *Второй закон термодинамики. Водяной пар. Процесс парообразования.* Понятие о круговом процессе, цикл Карно и его термодинамическое значение. Второй закон термодинамики. Понятие об энтропии газа и Т-s.диаграмма. Водяной пар: особенности, процесс парообразования в p-v-диаграмме. Критическое состояние вещества, теплота парообразования и перегрева. i-s - диаграмма водяного пара.  *Основные положения теории теплообмена.* Виды теплообмена. Распространение теплоты в однородном теле. Основной закон теплопроводности. Конвективный теплообмен. Теплообмен излучением. Коэффициент теплопередачи. Тепловая изоляция. | 2 |
| *Самостоятельная работа*  Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленных преподавателем). | 2 |  |
| **Тема 1.2.**  **Основы водоподготовки.** | **Содержание** | 2 | 2 |
| *Введение.* Методы подготовки воды для теплоэнергетических установок. Типы теплоэнергетических предприятий. Требования к водно-химическому режиму котлов, реакторов, парогенераторов, турбоустановок, тепловых сетей и другого оборудования. *Показатели качества воды*. Взвешенные вещества. Солесодержание, удельная электрическая проводимость. Жесткость воды. Формы жесткости: кальциевая, магниевая, фосфатная, карбонатная, некарбонатная. Щелочность воды. Формы щелочности: гидратная, карбонатная, бикарбонатная, силикатная, фосфатная и др. Кремнесодержание в виде ионов и коллоидов. Показатель концентрации ионов водорода. Сухой и прокаленный остатки. Растворенные газы О2, СО2, N2. Ионный состав воды. Нормирование качества воды для технологических схем в теплоэнергетике. *Очистка добавочной воды методом коагуляции.* Реагенты (коагулянты и флокулянты). Расход реагентов на коагуляцию. Схема коагуляционной установки с осветлителем. Изменение показателей качества воды при коагуляции. Совместная обработка воды методами коагуляции и известкования. *Осветление воды фильтрованием.* Схемы осветлительных фильтров. Технологические характеристики осветлительных фильтров. Расчет осветлительных фильтров*. Обработка воды методом ионного обмена. Химическое обескислороживание воды. Пленочные методы обработки воды. Термическое обессоливание. Дистилляция.* *Термическая деаэрация. Водные режимы котельных и ТЭЦ с барабанными котлами среднего и высокого давлений. Водные режимы ТЭС и АЭС.* ***Контрольная работа.*** |
| **Лабораторная работа.** | 2 |  |
| Определение жесткости воды. |
| *Самостоятельная работа*  Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленных преподавателем).  Подготовка к лабораторной работе с использованием методических рекомендаций, оформление отчета и подготовка к защите. | 2 |  |

# **3. условия реализации программы дисциплины**

**3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Для реализации учебной дисциплины имеется в наличии оборудованный учебный кабинет для проведения занятий.

Оборудование учебного кабинета:

 посадочные места по количеству обучающихся;

 рабочее место преподавателя;

 специализированная мебель;

 комплект учебно-методической документации;

 наглядные пособия;

 раздаточный материал к практическим занятиям;

 информационные стенды;

 материал для внеаудиторной работы по дисциплине.

**Технические средства обучения**: компьютер с лицензионным программным обеспечением и документ-камера EIKI

**Залы:**

библиотека, читальный зал с выходом в Интернет

# **3.2. Информационное обеспечение обучения**

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

**Основные источники:**

1. Белан Ф.И. Водоподготовка: Учебник для техникумов. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Энергия, 1979. — 208 с.
2. Костырев Ф.М., Кушнырев В.И. «Теоретические основы теплотехники» - М.: 1978г.
3. Ривкин С.Л. Теплофизические свойства воды и водяного пара / С.Л.Ривкин, А.А.Александров. – М.: Энергия, 1980. – 423 с.

**Дополнительные источники:**

1. Водоподготовка: справочник / Под ред. С.Е.Беликова. – М.: Аква-Терм, 2007. – 240 с.

2. Субботина В. П. Водный режим и химический контроль на тепловых электростанциях: Учебник для техникумов. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Энергия, 1979. — 208 с.

3. Егорушкин В.Е., Цеплович Б.И. "Основы гидравлики и теплотехники". -М.: Машиностроение, 1981.

4. Ерохин В.Г., Маханько М.Г. Сборник задач по основам теплотехники и гидравлики. -М.: Энергия, 1972.

5. Ерохин В.Г., Маханько М.Г., Самойленко П.И. "Основы термодинамики". -М.: Машиностроение, 1980.

6. Тихомиров К.В., Сергеенко Э.С. "Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция". -М.: Стройиздат, 1991.

Журнал «Водоочистка. Водоподготовка. Водоснабжение»

# **4. Контроль и оценка результатов освоения Дисциплины**

|  |  |
| --- | --- |
| **Результаты обучения**  **(освоенные умения, усвоенные знания)** | **Формы и методы контроля и оценки результатов обучения** |
| **Умения:** |  |
| - проводить теплотехнические расчеты с использованием диаграмм и таблиц термодинамических свойств воды и водяного пара;  - определять технологические характеристики оборудования водоподготовительных и очистных сооружений тепловых электростанций (ТЭС);  - определять технологические показатели качества воды; | Текущий контроль в форме:  устный опрос, защита отчёта по лабораторной работе. |
| **Знания:** |  |
| - основные положения термодинамики, законы идеальных газов, газовые смеси;  - теплоемкость, энтальпию, энтропию, газовые циклы;  - водяной пар и его свойства;  - истечение, дросселирование газов и паров;  - циклы паротурбинных установок;  - основы теплопередачи;  - основные положения теории теплообмена, теплопроводность;  - конвективный теплообмен, теплоотдачу и теплопередачу;  - основные понятия и законы теплового излучения, теплообмен излучением между телами;  - теплообменные аппараты;  - устройство, технологические характеристики оборудования водоподготовительных и очистных сооружений ТЭС;  - основы водоподготовки;  - примеси природных вод и технологические показатели качества воды;  - способы очистки воды;  - основы анализа качества воды и водяного пара;  - обессоливание методом ионного обмена;  - термический метод обессоливания, водный режим ТЭС. | Текущий контроль в форме:  устный опрос, защита отчёта по лабораторной работе, оценка выполнения самостоятельной работы. |