

Автономная некоммерческая организация дополнительного профессионального образования «Специалист»

УТВЕРЖДАЮ

Директор Автономной некоммерческой организации дополнительного профессионального образования «Специалист»

 И.В. Панова

« 03 »  2017 г.



**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ
ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
РАБОЧИХ НА ПРОИЗВОДСТВЕ**

Профессия – аппаратчик химводоочистки

Квалификация – 4 уровень квалификации

Код профессии - 11078

Челябинск
2017

Образовательная программа профессионального обучения для повышения квалификации рабочих на производстве по профессии «Аппаратчик химводоочистки» / И.Ф. Вакилова. – Челябинск: АНО ДПО «Специалист», 2017. - 46 с.

Содержание

ПАСПОРТ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ.....	5
ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ	7
ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ.....	9
ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ.....	11
Учебный план.....	14
КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК ОБУЧЕНИЯ (расписание занятий)*	15
1. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ	16
1.1. ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ	16
1.1.1. Основы химии и химического анализа.....	16
Тематический план.....	16
Рабочая программа.....	16
Тема 1. Основы химии. Водород. Хлор	16
Тема 2. Основы химического анализа	17
1.1.2. Основы электротехники.....	17
Тематический план.....	17
Рабочая программа.....	17
Тема 1. Электрические цепи. Электротехнические устройства	17
Тема 2. Аппаратура управления и защиты	18
1.1.3. Основы теплотехники и гидравлики	18
Тематический план.....	18
Рабочая программа.....	18
Тема 1. Сведения из теплотехники	18
Тема 2. Основы гидравлики	19
1.1.4. Общие требования промышленной безопасности и охраны труда	19
Тематический план.....	19
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА	19
Тема 1. Основные требования промышленной безопасности и охраны труда	19
Тема 2. Производственный травматизм	20
Тема 3. Правила безопасного выполнения работ при обслуживании оборудования химводоочистки	21
Тема 4. Организация безопасного проведения газоопасных и огневых работ	22
Тема 5. Обязанности работника в области охраны труда и промышленной безопасности	23
Тема 6. Правила электробезопасности	23
Тема 7. Производственная санитария	24
Тема 8. Пожарная безопасность	24
Тема 9. Первая помощь пострадавшим при несчастных случаях	24
1.2. МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ КУРС (СПЕЦИАЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ).....	25
1.2.1. Оборудование и технология выполнения работ по профессии.....	25
Тематический план.....	25
Рабочая программа.....	25
Тема 1. Химия природных вод	25
Тема 2. Устройство и эксплуатация установок для коагуляций	25
Тема 3. Типы сооружений водоочистных станций и режимы их работы	27
Тема 4. Пуск и наладка очистных сооружений	27
Тема 5. Охрана окружающей среды	28
2. ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ	29
Обучение на производстве.....	29
Тематический план.....	29
Рабочая программа.....	29
Тема 1. Вводное занятие. Инструктаж по безопасному ведению работ	29
Тема 2. Освоение операций и работ, предусмотренных профессиональным стандартом для аппаратчика химводоочистки 4 уровня квалификации	29

Тема 3. Самостоятельное выполнение работ, предусмотренных профессиональным стандартом для аппаратчика химводоочистки 4 уровня квалификации	32
Выполнение квалификационной (пробной) работы	32
ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	33
1. Паспорт комплекта оценочных средств	33
ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАТИВНЫЕ РЕСУРСЫ	39
1. Нормативно-правовые акты и нормативно-технические документы.....	39
2. Учебная и справочная литература	42
3. Электронные учебные пособия	43
МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	44
Методические рекомендации к освоению программы	46

ПАСПОРТ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая программа предназначена для повышения квалификации рабочих на производстве по профессии «Аппаратчик химводоочистки».

Программа повышения квалификации рабочих разработана в соответствии с требованиями:

- Федерального закона РФ № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (принят 29.12.2012 г.),
- «Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение» (утв. приказом Минобрнауки РФ от 2.07.2013 г. № 513),
- «Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения» (утв. приказом Минобрнауки РФ от 18.04.2013 г. № 292),
- ГОСТ 12.0.004-2015. Организация обучения безопасности труда. Общие положения: принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации 10.12.2015 г.

Цель освоения программ повышения квалификации рабочих - совершенствование профессиональных знаний, умений и навыков по имеющейся профессии.

Результатом освоения программы повышения квалификации рабочих является получение более высокого уровня квалификации по имеющейся профессии.

Продолжительность обучения составляет 1,5 месяца.

Требования к обучающимся:

- возраст - не моложе 18 лет;
- медицинская справка о состоянии здоровья (медицинские ограничения регламентированы Перечнем противопоказаний Министерства здравоохранения Российской Федерации),
- опыт практической работы в области водоподготовки не менее 1 года.

Содержание программы представлено паспортом учебной программы, планируемыми результатами освоения учебной программы, организационно-педагогическими условиями реализации учебной программы, формами аттестации, учебным планом, календарным графиком обучения (расписанием), рабочими программами учебных дисциплин, оценочными материалами, информационно-коммуникативными ресурсами, материально-техническим обеспечением, методическими рекомендациями.

Планируемые результаты освоения учебной программы составлены в соответствии с профессиональным стандартом «Работник по техническому обслуживанию оборудования водоподготовки в системах теплоснабжения» (утв. приказом Минтруда и соцзащиты от 24.12.2015 г. № 1122н).

Учебный план содержит перечень учебных дисциплин с указанием времени, отводимого на освоение учебных дисциплин, включая время, отводимое на теоретические и практические занятия.

Рабочие программы учебных дисциплин раскрывают рекомендуемую последовательность изучения разделов и тем, а также распределение учебных часов по разделам и темам.

Программа предусматривает достаточный для формирования, закрепления и развития практических навыков и компетенций объем практики.

Обучение сочетает изучение теоретическое обучение и практическое.

Теоретический курс обучения в объеме - 99 ч.

Практический курс обучения в объеме – 120 ч.

Квалификационная (пробная) работа проводится за счет времени, отведенного на практическое обучение.

Количество часов, отводимых на изучение отдельных тем программ, последовательность изучения тем, в случае необходимости, разрешается изменять, но при обязательном условии, что программы будут выполнены полностью (по содержанию и общему количеству часов). Указанные изменения могут быть внесены в программы только после рассмотрения их учебно-методическим советом.

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Организационно-педагогические условия реализации программы должны обеспечивать реализацию программы в полном объеме, соответствие качества подготовки обучающихся установленным требованиям, соответствие применяемых форм, средств, методов обучения и воспитания возрастным, психофизическим особенностям, склонностям, способностям, интересам и потребностям обучающихся.

1. Реализация программы теоретического обучения должна обеспечиваться специалистами, имеющими среднее профессиональное или высшее образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы со стажем работы не менее 2-х лет является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение профессионального модуля (специального курса). Преподаватели должны проходить повышение квалификации по современным педагогическим технологиям один раз в 3 года.

Реализация программы практического обучения должна обеспечиваться мастерами (инструкторами) производственного обучения, в качестве которых привлекаются руководители, специалисты или высококвалифицированные рабочие, соответствующие видам деятельности. Мастера производственного обучения должны иметь среднее профессиональное или высшее образование и должны проходить повышение квалификации по современным педагогическим технологиям один раз в 3 года.

2. Материально-техническое обеспечение Программы.

Теоретическое обучение проводится в оборудованных кабинетах с использованием мультимедийной техники, тренажеров в соответствии с перечнем оборудования, приведенным в разделе «Материально-техническое обеспечение».

Тренажер сердечно-легочной и мозговой реанимации «Максим II», используемый для обучения и отработки навыков оказания первой помощи (экстренной доврачебной помощи). Сердечно-лёгочная реанимация (СЛР), включает непрямой массаж сердца и искусственное дыхание, используется при многих неотложных состояниях (сердечных приступах, утоплении, клинической смерти и т.п.), при которых происходит остановка дыхания и прекращается сердцебиение. Тренажёр позволяет проводить следующие действия:

- непрямой массаж сердца;
- искусственную вентиляцию легких (в дальнейшем ИВЛ) способами: «изо рта в рот» и «изо рта в нос»; имитацию пульса; наложение повязок.

Тренажер снабжен пультом контроля со световой индикацией, с помощью которого определяется: правильность положения головы, достаточность вдуваемого воздуха, усилие

компрессии, а так же включается пульс, который можно прощупать на сонной артерии.

Ноутбуки используются для самостоятельных занятий обучающихся с электронными материалами, в процессе изучения нормативно-правовой и нормативно-технической документации, справочных материалов, при проведении тестирования. Экран и проектор используются для демонстрации видеоматериалов, слайдов с изображениями схем, таблиц, рисунков и т.д. Магнитные доски используются как для выполнения надписей, изображений маркерами, так и для закрепления плакатов.

Предприятия, участвующие в организации и проведении практики, предоставляют оборудование для выполнения заданий Дневника практики учащимися согласно условиям договоров о прохождении практического обучения.

3. Информационно-методическое обеспечение Программы.

Теоретическое обучение обеспечивается комплексом информационно-коммуникационных ресурсов в соответствии с перечнями «Нормативно-правовые акты и нормативно-технических документы», «Учебная и справочная литература», «Плакаты», «Электронные учебные пособия».

4. Обучение сочетает лекционно-зачетную систему обучения по теоретическому обучению с использованием информационно-коммуникационных технологий.

Занятия с использованием информационных технологий, практические занятия проводятся в компьютерном кабинете. Лекции проводятся в лекционном кабинете.

Наполняемость учебной группы не должна превышать 15 человек.

Продолжительность учебного часа теоретических и практических занятий должна составлять 1 академический час (45 минут).

Учащиеся по прохождении теоретического обучения направляются нахождение практического обучения на предприятия соответствующего профиля.

Производственная практика проводится на основе прямых договоров между АНО ДПО «Специалист» и предприятием, на которое направляется обучающийся. Предприятия, участвующие в организации и проведении практики, предоставляют рабочие места практикантам, назначают руководителей практики. АНО ДПО «Специалист» назначает мастеров производственного обучения.

Учащиеся снабжаются дневниками производственного обучения, содержащими виды работ, обеспечивающих формирование необходимых профессиональных компетенций. К самостоятельному выполнению работ обучающиеся допускаются только после сдачи зачета по безопасному ведению работ. Учащиеся завершают практическое обучение выполнением квалификационной работы, результаты которой оценивают руководители, специалисты или квалифицированные рабочие предприятия, на котором была организована практика.

ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

В процессе обучения применяются виды контроля: текущий контроль, промежуточная аттестация и итоговая аттестация в виде квалификационного экзамена.

Формой промежуточной аттестации по общепрофессиональным дисциплинам является тестирование обучающихся, по итогам которого ставится оценка «зачтено/незачтено». По междисциплинарному курсу преподавателем ставится оценка «зачтено/незачтено» по итогам текущей аттестации.

Аттестация по итогам практического обучения проводится на основании оформленного в соответствии с установленными требованиями дневника производственного обучения и отзыва руководителя практики от предприятия. По итогам аттестации выставляется оценка (отлично, хорошо, удовлетворительно).

Профессиональное обучение завершается итоговой аттестацией в форме квалификационного экзамена. Квалификационный экзамен проводится для определения соответствия полученных знаний, умений и навыков программе профессионального обучения и установления на этой основе лицам, прошедшим профессиональное обучение, квалификационных разрядов, классов, категорий. Квалификационный экзамен включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний.

К экзамену допускаются обучающиеся, успешно освоившие все элементы программы обучения: общепрофессиональные дисциплины, междисциплинарный курс (специальная технология) и практическое обучение. Лица, получившие по итогам промежуточной аттестации неудовлетворительную оценку, к сдаче квалификационного экзамена не допускаются.

Квалификационная комиссия формируется приказом руководителя организации, проводящей обучение. К участию в проведении квалификационного экзамена привлекаются представители работодателей, их объединений.

Результаты квалификационного экзамена оформляются протоколом. По результатам квалификационного экзамена выдается свидетельство о профессии рабочего, должности служащего. Лицам, прошедшим обучение и успешно сдавшим в установленном порядке экзамены по ведению конкретных работ на объекте кроме свидетельства выдается соответствующее удостоверение для допуска к этим работам.

Теоретическое обучение обеспечивается примерными оценочными материалами для промежуточной аттестации, приведенными в разделе «Оценочные материалы».

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ**
для повышения квалификации рабочих по профессии
«Аппаратчик химводоочистки»
на 4 уровень квалификации

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Характеристика профессиональной деятельности выпускника

Выпускник готовится к следующему виду деятельности – «Деятельность по обеспечению работоспособности тепловых сетей».

Уровень квалификации 4.

Разряд – 3, 4.

2. Планируемые результаты обучения

Выпускник должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими виду (видам) деятельности:

Виды деятельности (обобщенные трудовые функции)	Профессиональные компетенции (ПК) или трудовые функции	Практический опыт	Умения	Знания
ВД 1. Ведение технологического процесса подготовки питательной воды для систем теплоснабжения	ПК 1. Ведение всех стадий подготовки питательной воды для систем теплоснабжения	Проверка рабочего места на соответствие требованиям охраны труда. Выбор и проверка средств индивидуальной защиты. Изучение технологической схемы процесса очистки воды, предусмотренной регламентом. Изучение рецепта приготовления растворов реагентов в зависимости от выбранной схемы подготовки воды.	Определять исправность средств индивидуальной защиты. Оценивать состояние рабочего места на соответствие требованиям охраны труда. Понимать и применять технологическую схему процесса очистки воды, предусмотренную регламентом. Загружать химические реагенты и растворы. Приготавливать растворы реагентов по рецептам.	Требования охраны труда при проведении работ по техническому обслуживанию оборудования водоподготовки. Технология и техника ведения всех стадий подготовки питательной воды для систем теплоснабжения. Требования охраны труда при производстве, хранении, транспортировке и применении химических веществ. Технология и техника приготовления растворов реагентов. Документация по ведению водно-химического режима. Иды физико-химических свойств растворов солей, кислот, щелочей.

Планируемые результаты освоения учебной программы

	<p>дозированию химических реагентов в соответствии с технологической документацией.</p> <p>Наблюдение за ходом технологического процесса механической очистки воды по внешним признакам и показаниям контрольно-измерительных приборов.</p> <p>Наблюдение за ходом технологического процесса деаэрации по внешним признакам и показаниям контрольно-измерительных приборов.</p> <p>Информирование работника более высокого уровня квалификации при непредвиденных изменениях параметров технологического процесса на всех стадиях подготовки питательной воды.</p> <p>Ведение записей в журнале о ходе технологического процесса подготовки питательной воды.</p>	<p>контрольно-измерительных приборов и результатам химических анализов отклонение от технологического процесса заданных параметров.</p> <p>Вести техническую документацию.</p>	<p>Виды, состав и свойства химических реагентов и фильтрующих веществ, применяемых при водоподготовке.</p> <p>Требования охраны труда при проведении работ с химическими реагентами.</p> <p>Виды, назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов.</p> <p>Виды, назначение, принцип работы оборудования водоподготовки.</p> <p>Параметры технологического процесса подготовки питательной воды, предусмотренные регламент.</p> <p>Нормы качества питательной и котловой воды конденсата и пара.</p> <p>График, объем и методы контроля процесса подготовки питательной воды.</p> <p>Правила ведения технической документации.</p>
<p>ПК 2. Выполнение регулирования параметров технологического режима подготовки питательной воды для систем теплоснабжения</p>	<p>Проверка рабочего места на соответствие требованиям охраны труда действия.</p> <p>Выбор и проверка средств индивидуальной защиты.</p> <p>Изучение технологической схемы очистки воды, предусмотренной регламентом.</p> <p>Взятие проб питательной воды в точках, предусмотренных регламентом, для контроля показателей водно-химического режима.</p> <p>Проведение химического анализа</p>	<p>Определять исправность средств индивидуальной защиты.</p> <p>Оценивать состояние рабочего места на соответствие требованиям охраны труда.</p> <p>Понимать и применять технологическую схему процесса очистки воды, предусмотренную регламентом.</p> <p>Определять по внешним признакам, показаниям контрольно-измерительных приборов и результатам химических анализов отклонения</p>	<p>Требования охраны труда при проведении работ по техническому обслуживанию оборудования водоподготовки.</p> <p>Технология и техника ведения всех стадий подготовки питательной воды для систем теплоснабжения.</p> <p>Виды физико-химических свойств растворов солей, кислот, щелочей.</p> <p>Виды состав и свойства химических реагентов, реактивов и фильтрующих веществ, применяемых при водоподготовке.</p> <p>Требования охраны труда при проведении работ с химическими реагентами.</p>

Планируемые результаты освоения учебной программы

		<p>пробы питательной воды в соответствии с документацией и регламентом.</p> <p>Проверка параметров технологического процесса, предусмотренных регламентом (температуры, давления, скорости подачи воды, концентрации регенерирующих растворов) по показаниям контрольно-измерительных приборов и результатам химических анализов проб питательной воды.</p> <p>Выполнение расчета потребного количества сырья и выхода продукта для проверки правильности расхода реагентов.</p> <p>Выполнение (при необходимости) регулировки параметров технологического процесса подготовки питательной воды в соответствии с документацией и регламентом.</p> <p>Выполнение изменений всего режима химической водоочистки при изменении качества поступающей воды.</p> <p>Информирование работника более высокого уровня квалификации при непредвиденных изменениях параметров технологического процесса на всех стадиях подготовки питательной воды.</p> <p>Ведение записи в журнале о ходе технологического процесса подготовки питательной воды.</p>	<p>технологического процесса от заданных параметров.</p> <p>Применять регулировку параметров технологического процесса подготовки питательной воды с пульта управления или вручную.</p> <p>Осуществлять отбор проб и производить химические анализы конденсата пара питательной и топливной воды.</p> <p>Вести техническую документацию.</p>	<p>Виды, назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов.</p> <p>Виды, назначение, принцип работы оборудования водоподготовки.</p> <p>Перечень и схема точек отбора проб.</p> <p>Параметры технологического процесса, подготовки питательной воды, предусмотренные регламентом.</p> <p>Нормы качества питательной и котловой воды, конденсата и пара.</p> <p>График, объем и методы контроля процесса подготовки питательной воды.</p> <p>Методика проведения анализов и расчета параметров технологического режима подготовки питательной воды.</p> <p>Способы и приемы определения качества питательной воды.</p> <p>Правила ведения технической документации.</p>
--	--	---	--	--

Учебный план

Код профессии: 11078

Цель: повышение квалификации рабочих по профессии «Аппаратчик химводоочистки» на 4-й уровень квалификации

Категория слушателей: рабочие, имеющие профессию «Аппаратчик химводоочистки» 3-го уровня квалификации

Срок обучения: 1,5 месяца

Режим занятий: 8 ч в день

№ п/п	Наименование разделов, дисциплин и тем	Всего часов	В том числе		Форма контроля знаний
			лекции	практические, самостоятельные занятия	
1.	Теоретическое обучение	99	99	-	-
1.1.	Общепрофессиональные дисциплины	38	38	-	-
1.1.1.	Основы химии и химического анализа	6	6	-	зачет
1.1.2.	Основы электротехники	6	6	-	зачет
1.1.3.	Основы теплотехники и гидравлики	6	6	-	зачет
1.1.4.	Общие требования промышленной безопасности и охраны труда	20	20	-	зачет
1.2.	Междисциплинарный курс (специальная технология)	61	61	-	-
1.2.1.	Оборудование и технология выполнения работ по профессии	61	61	-	зачет
2.	Практическое обучение	112	-	112	квалификационная работа
	Итоговая аттестация	8	-	8	квалификационный экзамен
	ИТОГО:	219	99	120	-

КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК ОБУЧЕНИЯ (расписание занятий)*

№ п/п	Курсы, предметы	Недели					Всего часов за курс обучения
		1	2	3	4-5	6	
		Часов в неделю					
	I.Теоретическое обучение						99
1.1	Общепрофессиональные дисциплины						38
1.1.1	Основы химии и химического анализа	6	-	-	-	-	6
1.1.2	Основы электротехники	6	-	-	-	-	6
1.1.3	Основы теплотехники и гидравлики	6	-	-	-	-	6
1.1.4.	Общие требования промышленной безопасности и охраны труда	20	-	-	-	-	20
1.2	Междисциплинарный курс (специальная технология)						61
1.2.1	Оборудование и технология выполнения работ по профессии	2	40	19	-	-	61
	II.Практическое обучение	-	-	21	40	11	112
	Квалификационный экзамен	-	-	-	-	8	8
	ИТОГО:	40	40	40	40	19	219

*Рекомендуемый график составлен исходя из расчета 5 дней занятий в неделю, по 8 академических часов. Конкретный календарный график в каждой группе зависит от условий, определяемых сторонами договора между участниками образовательного процесса

1. Теоретическое обучение

1.1. ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1.1. Основы химии и химического анализа

Тематический план

№ темы	Наименование темы	Кол-во часов
1.	Основы химии. Водород. Хлор	3
2.	Основы химического анализа	3
ИТОГО:		6

Рабочая программа

Тема 1. Основы химии. Водород. Хлор

Первоначальные химические понятия.

Вещество. Физические и химические превращения. Чистые вещества и смеси. Смеси. Разделение смесей.

Разновидности химических связей. Химические реакции. Важнейшие классы неорганических соединений.

Ковалентная связь. Понятие о полярной ковалентной и ионной связи. Валентность. Молекулярные формулы. Электроотрицательность. Различие между полярной ковалентной и ионной связями.

Окислительно-восстановительные свойства элементов. Степень окисления.

Ионная связь. Кристаллы. Металлическая связь. Аллотропия.

Кристаллические решетки.

Химия воды. Значение воды. Вода в природе. Использование воды в промышленности.

Основные показатели качества воды. Физические свойства качества воды.

Химические свойства воды. Химические показатели воды: концентрация водородных ионов (рН), жесткость, щелочность, окисляемость, химическое потребление кислорода. Общее содержание, ионный состав.

Классификация и общая характеристика методов очистки воды.

Водород как элемент. Положение в периодической таблице. Распространенность в природе. Получение водорода. Химические свойства водорода. Применение водорода.

Физико-химические свойства хлора. Газообразное и жидкое состояние хлора, их характеристика. Дезинфицирующие свойства хлора. Плотность сухого газообразного хлора, его удельный объем, коэффициент расширения и сжатия, критические константы хлора. Удельная электропроводность хлора. Растворимость хлора в воде, образование и свойства