

**Автономная Некоммерческая Организация  
Дополнительного Профессионального Образования  
«Югорский институт»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор АНО ДПО «Югорский институт»

\_\_\_\_\_ А.Ф.к. Керимова

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024г.

**ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ,  
ПОВЫШЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ, ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ  
ПЕРЕПОДГОТОВКИ**

**НАИМЕНОВАНИЕ ПРОФЕССИИ: ОПЕРАТОР ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УСТАНОВОК  
КВАЛИФИКАЦИЯ: 3 разряд  
КОД ПРОФЕССИИ: 16081**

**г. Нижневартовск 2024г.**

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**Цель обучения** - настоящая программа предназначена для проведения профессиональной подготовки рабочих по профессии «Оператор технологических установок» 3 разряда.

**Задачи обучения** - развитие и формирование общих и профессиональных компетенций рабочих по профессии «Оператор технологических установок» 3 разряда.

**Нормативный срок обучения** - рекомендуемое количество времени для освоения программы:

-160 часов, из них 72 часа теоретического обучения, 80 часов производственного обучения, 4 часа консультация, 4 часа экзамен.

Профессиональное обучение также может быть в соответствии с индивидуальным ускоренным учебным планом. Обучение по индивидуальному учебному плану, в том числе ускоренное обучение, в пределах осваиваемой программы, осуществляется в порядке, установленном локальными нормативными актами учебного центра. В зависимости от уровня подготовки обучающихся, преподаватель совместно с обучаемым разрабатывает порядок освоения программы (выбор методов, количества времени проведения занятий и способа контроля усвоения материала).

**Требования к обучающимся** - к освоению программы допускаются лица различного возраста, в том числе не имеющие основного общего или среднего общего образования.

**Под профессиональным обучением** по программам профессиональной подготовки по профессиям рабочих и должностям служащих понимается профессиональное обучение лиц, ранее не имевших профессии рабочего или должности служащего.

**Под профессиональным обучением по программам переподготовки** рабочих и служащих понимается профессиональное обучение лиц, уже имеющих профессию рабочего, профессии рабочих или должность служащего, должности служащих, в целях получения новой профессии рабочего или новой должности служащего с учетом потребностей производства, вида профессиональной деятельности.

**Под профессиональным обучением по программам повышения** квалификации рабочих и служащих понимается профессиональное обучение лиц, уже имеющих профессию рабочего, профессии рабочих или должность служащего, должности служащих, в целях последовательного совершенствования профессиональных знаний, умений и навыков по имеющейся профессии рабочего или имеющейся должности служащего без повышения образовательного уровня.

Образовательная деятельность по программе организуется в соответствии с расписанием, которое определяется учебным центром.

**Форма обучения** – очная, очно-заочная, заочная.

При реализации теоретической части программы образовательная организация вправе применять электронное обучение и дистанционные образовательные технологии. Реализация программы может осуществляться образовательной организацией как самостоятельно, так и посредством сетевой формы. Реализация программы осуществляется на русском языке.

Профессиональное обучение на производстве осуществляется в пределах рабочего времени обучающегося по программе. Реализация программы сопровождается проведением промежуточной аттестации обучающихся. Формы, периодичность и порядок проведения промежуточной аттестации обучающихся устанавливается учебным центром, самостоятельно.

Профессиональное обучение завершается итоговой аттестацией в форме квалификационного экзамена. Квалификационный экзамен проводится учебным центром, для определения соответствия полученных знаний, умений и навыков программе профессионального обучения и установления на этой основе лицам, прошедшим профессиональное обучение, квалификационных разрядов. Квалификационный экзамен независимо от вида профессионального обучения включает в себя практическую

квалификационную работу и проверку теоретических знаний в пределах квалификационных требований, указанных в квалификационных справочниках, и (или) профессиональных стандартов по соответствующим профессиям рабочих, должностям служащих. К проведению квалификационного экзамена привлекаются представители работодателей, их объединений. Квалификационная пробная работа выполняется в соответствии с перечнем работ согласно требованиям ЕТКС.

**Итоговый документ** - обучение заканчивается итоговой аттестацией обучающихся и выдачей итогового документа – свидетельства о профессии рабочего с присвоением квалификационного разряда.

### **1.1. Нормативно-правовые основы разработки программы**

Нормативную правовую основу разработки программы составляют:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее – Федеральный закон об образовании);
- Приказ Министерства просвещения РФ от 26 августа 2020 г. № 438 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (Зарегистрировано в Минюсте России 18.12.2020 № 61573);
- Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих (ЕТКС). Выпуск №36. Часть №1 Утвержден Постановлением Государственного комитета СССР по труду и социальным вопросам и ВЦСПС от 7 июня 1984 г. № 171/10-109 (в редакции Постановлений Госкомтруда СССР, Секретариата ВЦСПС от 03.02.1988 № 51/3-69, от 14.08.1990 № 325/15-27, Минтруда РФ от 21.11.1994 № 70, от 31.07.1995 № 43);
- Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 6 июля 2015 г. № 427н «Об утверждении профессионального стандарта «Оператор технологических установок нефтегазовой отрасли»;
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 2 августа 2013 г. № 919 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессии 240101.03 Оператор нефтепереработки».

### **1.2. Характеристика профессиональной деятельности**

**Наименование вида профессиональной деятельности** - Переработка нефти и газа.

**Основная цель вида профессиональной деятельности** - Технологические процессы переработки нефти, попутного, природного газа, газового конденсата, сланцев, эксплуатация средств автоматизации и контрольно-измерительных приборов, ремонт технологических установок.

**Область профессиональной деятельности выпускников:** технологические процессы переработки нефти, попутного, природного газа, газового конденсата, сланцев, эксплуатация средств автоматизации и контрольно-измерительных приборов, ремонт технологических установок.

Объектами профессиональной деятельности выпускников являются: нефть, попутный и природный газ; газовый конденсат; сланцы, уголь; технологические процессы; оборудование; трубопроводная арматура и коммуникации; средства автоматизации и контрольно-измерительные приборы; инструменты; приспособления для ремонта; нормативная и техническая документация.

Обучающийся по профессии Оператор технологических установок готовится к следующим видам деятельности:

Обслуживание и настройка средств контроля и автоматического регулирования.  
Проведение ремонта технологических установок.

**Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт  
(функциональная карта вида профессиональной деятельности)**

Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
код	наименование	уровень квалифика ции	наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
А	Обслуживание и обеспечение работы технологического оборудования на установках по переработке нефти, нефтепродуктов	3	Перекачка, разлив и затаривание нефтепродуктов	А/01.3	3
			Замер уровней и отбор проб нефтепродуктов	А/02.3	3
			Загрузка и выгрузка катализаторов и адсорбентов	А/03.3	3
			Чистка технологических аппаратов и оборудования	А/04.3	3
			Обслуживание трубопроводов и технологического оборудования	А/05.3	3
			Переключение оборудования с работающего на резервное	А/06.3	3
			Прием и замена реагентов	А/07.3	3
			Регулирование подачи сырья, реагентов, топлива, пара, воды, воздуха, электроэнергии на технологической установке	А/08.3	3
			Регулирование процесса горения в топке технологических печей	А/09.3	3
			Контроль соблюдения установленных норм расхода сырья, реагентов,	А/10.3	3

			топливно-энергетических ресурсов и вспомогательных материалов		
			Подготовка оборудования установки к ремонту	A/11.3	3

### 1.3. Планируемые результаты обучения:

В результате обучения обучающийся должен знать:

- технологические процессы, схемы и карты обслуживаемых установок;
- правила регулирования технологического процесса;
- устройство обслуживаемого оборудования, назначение и принцип работы контрольно-измерительных приборов;
- физико-химические свойства сырья, реагентов, получаемых продуктов, применяемых материалов;
- основы слесарного дела.

Должен уметь выполнять:

- ведение технологического процесса на установках по переработке нефти, нефтепродуктов, газа, сланца и угля в соответствии с рабочими инструкциями под руководством оператора более высокой квалификации;
- обслуживание аппаратов, вентиляторов, котлов-утилизаторов или пароперегревателей, колчеданных сепараторов, катерных, туннельных печей, газогенераторов и другого аналогичного оборудования на технологических установках.
- переключение с работающего оборудования на резервное. Смена щелочи.
- дренирование воды с аппаратов.
- регулирование подачи реагентов, топлива, пара, воды, электроэнергии на обслуживаемом участке; регулировка подачи сырья на дробление и помол, степени помола.
- ведение процесса горения в топке сушильной печи или печи-мельницы.
- контроль качества, учет расхода сырья, реагентов и количества вырабатываемой продукции.
- погрузка и выгрузка кокса из вагонов силосов-накопителей.
- уборка кокса у ленточных конвейеров, классификаторов, питателей, на железнодорожных путях. Участие в ремонте технологической установки.

### 1.4. Формируемые компетенции:

**Обучающийся, освоивший программу обучения по рабочей профессии «Оператор технологических установок (3 разряд), должен обладать общими компетенциями, включающими в себя способность:**

ОК 1 Понимать сущность и социальную значимость будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2 Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.

ОК 3 Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.

ОК 4 Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.

Обучающийся, освоивший программу обучения по рабочей профессии «Оператор технологических установок» (3 разряд), должен обладать профессиональными

компетенциями, а именно:

Обслуживание и настройка средств контроля и автоматического регулирования.

ПК 2.1. Наблюдать за работой контрольно-измерительных приборов, средств автоматизации и проводить их наладку.

ПК 2.2. Обеспечивать своевременную поверку контрольно-измерительных приборов.

ПК 2.3. Проводить монтаж, демонтаж контрольно-измерительных приборов и средств автоматизации.

Проведение ремонта технологических установок.

ПК 3.1. Проводить разборку, ремонт, сборку установок, машин, аппаратов, трубопроводов и арматуры.

ПК 3.2. Проводить испытания, регулирование и сдачу оборудования после ремонта.

ПК 3.3. Изготавливать приспособления для сборки и монтажа ремонтного оборудования.

ПК 3.4. Составлять техническую документацию.

## 2. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№ п/п	Наименование разделов	Рекомендуемое количество часов	Период обучения
		3 разряд	
1.	Теоретическое обучение	72	1-2 неделя обучения
2.	Производственное обучение	80	3-4 неделя обучения
3.	Итоговая аттестация	8	4 неделя
	<b>Итого</b>	<b>160</b>	

## 3. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

профессиональной подготовки по профессии  
«Оператор технологических установок»  
3-го разряда

№ п/п	Наименование тем	Рекомендуемое количество часов	Форма контроля
1.	Теоретическое обучение	72	
1.1.	Экономический курс*	-	-
1.2.	Общетехнический курс	12	Текущий контроль
1.3.	Специальный курс	60	Промежуточный контроль
2.	Производственное обучение	80	Текущий контроль
3.	Итоговая аттестация, консультации	8	Квалификационный экзамен
	<b>Итого</b>	<b>160</b>	

\*Данный курс пройден при обучении на «Оператор технологических установок»  
2-го разряда

## 3.1. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

профессиональной подготовки по профессии

«Оператор технологических установок»  
3-го разряда

№ п/п	Наименование тем	Рекомендуемое количество часов
<b>1.</b>	<b>Теоретическое обучение</b>	<b>72</b>
<b>1.1.</b>	<b>Экономический курс*</b>	-
1.1.1.	Основы рыночной экономики*	-
<b>1.2.</b>	<b>Общетехнический курс</b>	<b>12</b>
1.2.1.	Российское законодательство в области промышленной безопасности опасных производственных объектов. Охрана труда, промышленная санитария	2
1.2.2.	Материаловедение	2
1.2.3.	Основы механики	2
1.2.4.	Основы электротехники	2
1.2.5.	Контрольно-измерительные приборы и автоматика	4
<b>1.3.</b>	<b>Специальный курс</b>	<b>60</b>
1.3.1.	Введение. Производственная санитария и гигиена труда рабочих	2
1.3.2.	Технология нефте- и газопереработки	16
1.3.3.	Оборудование технологических установок	16
1.3.4.	Физико-химические свойства сырья и вырабатываемых продуктов	16
1.3.5.	Обслуживание аппаратов, насосов, систем вентиляции и отопления под руководством оператора более высокой квалификации	8
1.3.6.	Охрана окружающей среды	2
<b>2.</b>	<b>Производственное обучение</b>	<b>80</b>
2.1.	Ознакомление с производством. Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности на предприятии	8
2.2.	Ознакомление с технологическими процессами в нефте- и газопереработке	8
2.3.	Обучение приемам ведения технологического процесса, пуска и остановки установки	8
2.4.	Обучение приемам обслуживания контрольно-измерительных приборов и автоматики	8
2.5.	Обучение контролю качества сырья и готовой продукции	8
2.6.	Обучению перекачке, разливу и затариванию смазок, масел, парафинов, битума и других аналогичных продуктов	8
2.7.	Обучение приемам обслуживания оборудования	8
2.8.	Самостоятельное выполнение работ	16
2.9.	Квалификационная пробная работа	8
4.	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>8</b>
	<b>Итого</b>	<b>160</b>

**4.СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**  
**1. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ**



## **1.1. Экономический курс\***

### **1.1.1. Основы рыночной экономики\***

\*Данный курс пройден при обучении на «Оператор технологических установок»  
2-го разряда

## **1.2. Общетехнический курс**

### **Тема 1.2.1. Российское законодательство в области промышленной безопасности опасных производственных объектов. Охрана труда, промышленная санитария, противопожарный режим, электробезопасность**

Российское законодательство в области промышленной безопасности опасных производственных объектов. Российское законодательство в области промышленной и экологической безопасности. Требования к техническим устройствам, применяемым на опасном производственном объекте. Производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности. Порядок расследования причин аварий и несчастных случаев на объектах, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору. Порядок предаттестационной и профессиональной подготовки, аттестации и проверки знаний работников организаций, поднадзорных федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору. Характеристика условий труда на предприятии. Порядок допуска к самостоятельной работе. Инструктаж. Виды инструктажа. Порядок проведения инструктажа. Средства индивидуальной защиты, правила пользования ими. Правила пользования санитарно-бытовыми помещениями (раздевалки, душевые). Значение вентиляции. Приборы, приспособления, инструмент, применяемые в работе, правила пользования ими.

Электробезопасность. Классификация помещений по опасности поражения электротоком. Защитные средства: основные и дополнительные, их назначение и применение. Технические защитные меры: заземление, зануление, защитное отключение. Действие электрического тока на организм человека. Величины тока и напряжения, опасные для жизни. Освобождение пострадавшего от действий электрического тока. Оказание первой помощи при несчастных случаях. Ознакомление с доврачебной помощью при электротравмах. Оказание первой помощи при поражении электротоком. Категория пожаробезопасности помещений горного участка. Первичные средства пожаротушения. Правила поведения при пожаре. Возможные аварийные ситуации на рабочем месте. Действия бурильщика шпуров в аварийной ситуации.

### **Тема 1.2.2. Материаловедение**

Общие сведения о материалах и их свойствах. Органические и неорганические материалы. Физические свойства материалов: плотность, пористость, гигроскопичность, водопоглощение, водопроницаемость, теплопроводность, огнестойкость, морозостойкость и др. Механические свойства материалов: прочность и предел прочности, текучесть и предел текучести, упругость, выносливость, хрупкость, пластичность, износостойкость и др. Черные и цветные металлы. Понятие о сплавах. Металлы и их применение. Основные свойства металлов. Физические свойства металлов: плотность, теплопроводность, электропроводность, тепловое расширение и др. Химические свойства металлов. Способность металлов подвергаться химическим воздействиям. Разъедаемость металлов кислотами и щелочами. Антикоррозийная характеристика различных металлов. Механические свойства металлов и способы их определения: пределы прочности и текучести, упругость, выносливость, хрупкость, пластичность, относительное удлинение, ударная вязкость. Усталость металлов. Сталь, ее производство. Классификация сталей. Углеродистая и легированная стали. ГОСТы на стали. Характеристика сталей, применяемых для изготовления деталей нефтепромыслового оборудования. Марки углеродистой стали; элементы, входящие в состав стали, их влияние на ее марку. Применение углеродистых сталей в промышленности. Легированные стали. Влияние легирующих добавок на свойства стали. Конструкционные и инструментальные стали. Стальной прокат. Состав и сортамент сталей.

Прокат, поковки и литье. Назначение и сущность термической обработки стали. Изменение структуры металла при термической обработке. Виды термической и химической обработок стали: закалка, отжиг, отпуск, нормализация, цементация и азотирование. Чугун, его производство, изделия из чугуна. Виды чугунов: белый, серый, ковкий, легированный. Детали оборудования, изготовленные из чугуна. Основные сведения о цветных металлах, сплавах и их свойствах. Применение цветных металлов в отрасли. Понятие о сплавах цветных металлов. Латунные, алюминиевые, бронзовые и другие сплавы. Твердые сплавы, их разновидность: литые, металлокерамические, композиционные; основные свойства твердых сплавов. Сплавы вольфрамокобальтовой группы и безвольфрамовые твердые сплавы: сталинит, сормайт, релит, победит и др. Неметаллические материалы. Резинотехнические материалы, их свойства и область применения. Плоские текстотропные ремни. Резинопластиковые материалы, применяемые в качестве покрытий. Шланги паровые, водяные, бензо- и маслостойкие. Прокладочные, набивочные и уплотнительные материалы: технический картон, клингерит, паронит, резина и др.; их свойства и область применения. Материалы, применяемые для набивки сальников. Выбор их в зависимости от среды, давления и температуры. Хранение резинотехнических, уплотнительных и прокладочных материалов. Фрикционные материалы (асботекстолит, феррадо). Пластмассы, применяемые в машиностроении. Изоляторы и изоляционные материалы, виды и свойства. Изоляция типа «Пластобит». Сравнительная характеристика изоляционных материалов Теплоизоляционные материалы. Обтирочные и абразивные материалы. Защитные материалы (лаки, краски, битум). Электроизоляционные материалы, их применение и типы. Свойства электроизоляционных материалов. Электропровода и кабели. Назначение и техническая характеристика. Металлические и неметаллические канаты, область применения. Диаметры канатов. Грузоподъемность канатов. Синтетические материалы: фторопласт, полиэтилен, стеклохолст, эпоксидные смолы, клеи типа «Спрут» и «Стык», пластические композиционные материалы для «холодной сварки» и др. Свойства синтетических материалов и их применение. Кислоты и щелочи, их свойства, область применения и правила обращения с ними. Виды топлива, смазок и охлаждения. Горючесмазочные и антикоррозийные материалы. Топлива, применяемые для двигателей внутреннего сгорания. Правила хранения жидкого топлива. Смазочные масла. Основные требования, предъявляемые к ним. Сорта, марки и область применения масел. Присадки к маслам. Хранение и регенерация масел. Виды масел, применяемые для работы и смазки оборудования и механизмов. Антифрикционные смазки и жидкости, область применения.

### **Тема 1.2.3. Основы механики**

Понятие о работе, мощности и их измерение. Трение 1-го и II-го рода. Коэффициент трения. Трение полезное и вредное. Работа полезных и вредных сопротивлений в технике. Коэффициент полезного действия. Энергия. Превращение энергии. Виды передач: ременная, цепная, зубчатая, червячная. Передаточное число. Передачи вращения парами зубчатых колес. Устройство и назначение осей и валов. Подшипники скольжения и их устройство. Назначение и материалы вкладышей подшипников. Шариковые, роликовые и игольчатые подшипники. Соединительные муфты: жесткие и эластичные, кулачковые и фрикционные. Принцип действия муфт. Устройство и принцип действия колодочных и ленточных тормозов. Понятие о машинах и механизмах. Устройство механизмов. Кинематические пары и их свойства. Кинематические цепи и степени их подвижности. Машины-двигатели и машины-исполнители. Периодическое и непериодическое регулирование хода машины. Виды соединений: клиновые, шпоночные, соединения на шлицах. Характеристика соединений и их применение.

### **Тема 1.2.4. Основы электротехники**

*Постоянный ток. Электрические цепи постоянного тока.* Схемы электрических цепей постоянного тока с последовательным, параллельным и смешанным соединением

потребителей и источников электроэнергии. Расчет электрических цепей. Второй закон Кирхгофа. Работа и мощность электрического тока. Тепловое действие тока. Использование теплового действия тока в технике. Расчет сечения проводов на нагрев и потерю напряжения.

**Электромагнетизм и магнитные цепи.** Электромагнитная индукция - использование явления для получения ЭДС. Вихревые токи. Использование вихревых токов в технике. Самоиндукция. Условия возникновения ЭДС самоиндукции. Расчет индуктивности в магнитной цепи.

**Электрические цепи переменного тока.** Цепь переменного тока с параллельным соединением активного, индуктивного и емкостного сопротивления. Закон Ома. Резонанс токов. Компенсация сдвига фаз. Метры, омметры, мегомметры, ваттметры, счетчики электрической энергии, частотомеры. Схемы включения приборов в электрическую цепь. Принцип построения многофазных систем. Источники электроэнергии для трехфазной системы. Уравнение и кривые мгновенных значений ЭДС трех обмоток источника электроэнергии, векторы ЭДС. Симметричная трехфазная система.

**Электроизмерительные приборы и электрические измерения.** Методы измерения. Чувствительность прибора. Погрешности при измерениях, класс точности прибора. Классификация измерительных приборов, их условные обозначения на схемах. Общее устройство электроизмерительных приборов. Понятие об основных системах электроизмерительных механизмов: магнитоэлектрических, электромагнитных, электродинамических и др.

### **Тема 1.2.5. Контрольно-измерительные приборы**

Общие сведения о метрологии. Краткие сведения о Международной системе единиц (СИ). Правила обозначения и наименования единиц СИ; принцип построения системы и ее преимущества перед ранее существующими. Основные единицы СИ. Практическое применение единиц СИ. Основные метрологические термины и определения. Классификация приборов по принципу действия, характеру показаний, условиям работы. Погрешности контрольно-измерительных приборов (КИП). Общие сведения о КИП и автоматизации техники и технологии при осуществлении и поддержании заданного режима работы оборудования НПЗ, ГПЗ. КИП - основное звено автоматической системы. Подразделение приборов на показывающие, самопишущие, интегрирующие, их основные характеристики (класс точности, вариации показаний, чувствительность, собственное потребление энергии и др.) Классификация КИП по измеряемому технологическому параметру, по метрологическим целям, по характеру индикации результатов измерения. Основные механизмы контрольно-измерительных приборов: измерительные механизмы, отсчетные приспособления, самопишущие устройства, счетные механизмы, дистанционная передача показаний, сигнализирующие и регулирующие устройства, их назначение и принципиальное устройство. Устройство основных исполнительных механизмов: клапанов, кранов, приводов задвижек, отсекаелей, заслонок. Условные обозначения приборов КИП и А на пультах управления. Шкала приборов, градуировка, схемы расположения приборов на технологическом объекте. Устройство, принцип действия, конструкции и назначение КИП. Приборы для измерения температуры, давления, уровня, расхода и количества жидкостей, пара, газов и твердых материалов. Классификация их по методам измерения. Приборы для измерения расхода и количества жидкостей и газов; классификация этих приборов. Единицы измерения расхода и количества. Приборы для измерения уровня. Методы измерения уровня. Виды и конструкции приборов для измерения уровня. Устройство и принцип действия уровнемеров. Приборы для измерения температуры. Места установки приборов измерения температуры. Дифференциальные приборы, принцип действия этих приборов. Краткие сведения о вторичной аппаратуре измерения температуры. Приборы для измерения давления. Манометры технические и контрольные, их устройство и правила эксплуатации. Класс точности манометров. Приборы для измерения частоты вращения, их устройство и принцип действия. Устройство механического тахометра. Приборы для измерения электрических

величин: милливольтметры, логометры, амперметры, электронные потенциометры и т.п. Применение электроизмерительных приборов на НПЗ и ГПЗ. Приборы для определения качества продуктов и контроля окружающей среды (общие сведения о назначении). Понятие о блокировках. Правила пользования персональными приборами (контроль за радиацией, содержанием сероводорода в воздухе, наличием напряжения в электросетях и приборах). Взаимосвязь систем КИП и А с оборудованием и технологическим процессом в целом. Контроль за исправным состоянием и правила ухода за КИП.

### 1.3. Специальный курс

#### Тема 1.3.1. Введение. Производственная санитария и гигиена труда рабочих

Учебно-воспитательные задачи и структура предмета. Значение отрасли для развития экономики РФ. Основные направления экономического и социального развития отрасли на период 2005-2010 годов. Научно-технический прогресс в отрасли, его приоритетные направления. Значение профессии и перспективы ее развития. Политическое, социальное, научно-техническое и экономическое значение качества продукции (выполняемых работ). Необходимость обеспечения конкурентоспособности на мировом рынке отечественных изделий и технологии. Роль профессионального мастерства рабочего в обеспечении высокого качества продукции (выполняемых работ). Трудовая и технологическая дисциплина. Роль нефте- и газоперерабатывающих заводов в единой системе сбора и переработки нефти и газа. Нефтеперерабатывающие заводы (НПЗ) и газоперерабатывающие заводы (ГПЗ), их основные функции, организационная структура. Социально-экономическое и народнохозяйственное значение профессии, перспективы ее развития. Ознакомление с квалификационной характеристикой и программой обучения профессии и структурой курса.

Задачи производственной санитарии. Основные понятия о гигиене труда, утомляемости. Рациональный режим труда и отдыха. Значение правильного освещения помещений и рабочих мест. Влияние метеорологических условий на организм человека. Средства индивидуальной защиты органов дыхания, зрения, слуха, средства защиты головы и рук. Порядок выдачи, использования и хранения специальной одежды, обуви и предохранительных приспособлений. Производство работ в холодное время года на открытом воздухе. Вредное воздействие шума и вибрации на организм человека, борьба с шумом и вибрацией. Санитарно-бытовые помещения на территории промышленного объекта. Личная гигиена рабочего. Медицинское обслуживание на предприятии. Понятие о производственном травматизме и профессиональных заболеваниях. Оказание первой помощи при переломах, вывихах, засорении глаз, ожогах, отравлениях, обморожениях. Наложение жгутов и повязок, остановки кровотечения. Оказание первой помощи при поражении электрическим током: освобождение пострадавшего от токоведущих частей, искусственное дыхание. Аптечка первой помощи, индивидуальный пакет, правила пользования ими. Правила и приемы транспортировки пострадавших. Влияние алкоголя на здоровье и работоспособность человека. Оздоровительные мероприятия на производстве.

#### Тема 1.3.2. Технология нефте- и газопереработки

*Технологические процессы нефте и газопереработки.* Основные процессы нефте и газопереработки. Классификация основных технологических процессов нефтепереработки.

*Гидравлические процессы.* Основы гидравлики. Основные свойства жидкостей (плотность, удельный объем, удельный вес, сжимаемость, вязкость, упругость паров, поверхностное натяжение). Понятие о гидростатическом давлении. Единицы измерения давления. Закон Паскаля. Общие понятия о давлении на стенки сосуда. Закон Архимеда. Общие понятия о гидравлических сопротивлениях. Элементы гидростатики и гидродинамики. Общие сведения об измерении расхода жидкости. Водомер. Камерные диафрагмы, скоростные трубки, турбинные и лопастные счетчики. Измерение расхода жидкости в мерных емкостях.

*Гидрохимические процессы.* Разделение жидкости неоднородных систем

(отстаивание, фильтрование, центрифугирование). Перемешивание (механическое, барботажное, гидравлическое). Очистка газов. Основные способы очистки газов. Гидравлика сыпучих материалов.

**Тепловые процессы.** Основы теплотехники. Понятие о теплоте. Единицы измерения теплоты. Способы распространения теплоты. Понятие о теплопроводности. Конвекция естественная и искусственная. Теплопередача. Теплообмен излучением. Случай теплопередачи через разделительную стенку. Коэффициент теплопередачи. Горение как процесс окисления. Гомогенное и интерогенное горение Процесс горения. Принципы сжигания топлива. Понятие о теоретически необходимом объеме воздуха, коэффициент избытка воздуха. Понятие о топливе, его общая характеристика и состав. Понятие о теплотворной способности топлива. Важнейшие виды топлива и их характеристика. Твердое, жидкое и газообразное топлива. Понятие о полноте сгорания топлива. Полное и неполное сгорание топлива Обеспечение экономичности сгорания топлива.

**Массобменные процессы.** Основы теории массопередачи. Теория перегонки. Понятие о ректификации, абсорбции и десорбции, крекинге, экстракции, адсорбции, пиролизе, алкилировании и др. Сущность этих процессов. Закон сохранения массы.

**Химические процессы.** Основные понятия о химических взаимодействиях и превращениях. Классификация химических реакций. Скорость химической реакции, конечные продукты. Выход продукта, время реагирования компонентов. Тепловой эффект реакции. Реакции экзо- и эндотермические, уравнения реакций. Катализаторы и реагенты, применяемые в технологическом процессе.

**Основные процессы газопереработки.** Осушка газа твердыми и жидкими поглотителями. Технологические схемы установок осушки газа. Влияние процесса регенерации раствора на степень осушки газа. Регенерация раствора под вакуумом. Очистка газа от сероводорода и двуокиси углерода. Необходимая концентрация раствора при очистке газа от сероводорода при различных содержаниях его в газе. Производство элементарной серы. Компрессионный способ отбензинивания газа. Технологическая схема компрессорной ставши. Абсорбция газа. Технологическая схема маслоабсорбционных установок. Влияние десорбции на процесс абсорбирования. Адсорбция и виды применяемых адсорбентов. Низкотемпературная конденсация. Системы охлаждения газа при низкотемпературной конденсации. Влияние степени осушки газа на процессы низкотемпературной конденсации. Технологическая схема низкотемпературной ректификации. Газофракционирование широкой фракции легких углеводородов. Технологические схемы газофракционирующих установок. Система подачи топлива на печи.

**Технологическая схема установки, параметры рабочего процесса. Технологическая схема установки.** Схема и состав заводского оборудования: аппаратов и агрегатов. Краткие конструктивные особенности. Вспомогательные процессы. Схемы пароснабжения, водоснабжения, электроснабжения, промышленной канализации. Водозабор, подача воды на установку. Обратное водоснабжение, пожарное и питьевое водоснабжение. Подготовка питьевой воды. Система канализации. Очистные сооружения. Назначение и принцип работы. Схема дренажа аппаратов. Связь установки с общезаводскими коммуникациями.

**Технологические параметры рабочего процесса.** Технологический регламент. Понятие о технологических параметрах. Параметры рабочих сред на технологических установках и аппаратах, основные технологические параметры процесса: температура, давление, концентрация, уровень, расход среды, соотношение исходных компонентов, время контакта, конверсия. Допускаемые пределы изменения параметров. Зависимость технологического процесса от изменения технологических параметров. Технологический регламент на производство продукции. Предельные параметры технологического процесса. Значение соблюдения параметров Оптимальный технологический режим. Химические реакции, значение катализаторов. Влияние условий на химические реакции и выход целевых продуктов.

**Ведение технологического процесса установок.** Осмотр аппаратов, пневматическое и

гидравлическое испытание. Обкатка агрегатов на холостом ходу. Подготовка установки к пуску. Прием на установку воды, пара, электроэнергии, сжатого воздуха. Загрузка катализаторов и реагентов. Подготовка насосов и их прогрев. Заполнение и опрессовка отдельных трубопроводов и аппаратов. Прием на установку сырья и газа. Налаживание циркуляции продукта по замкнутому циклу. Подача воды, пара, реагентов в аппараты, регулировка параметров вспомогательных средств. Вывод на нормальный технологический режим. Параметры, его характеризующие. Ведение нормального технологического процесса. Отклонения от технологического регламента и пути их устранения. Принятие решений по воздействию на технологический процесс со стороны оператора. Правила перехода на резервное оборудование. Особенности эксплуатации установки в зимний период. Порядок нормальной остановки установки. Очередность операций по отключению отдельных узлов установки. Освобождение аппаратов от продуктов. Промывка и пропарка. Подготовка оборудования к ремонту, установка заглушек. Оформление документации, разрешающей работу внутри аппаратов. Оформление разрешения на производство огневых работ на установке. Выгрузка катализаторов и сорбентов из реакторов. Чистка аппаратов от кокса, накипи, грязи. Пирофорные соединения. Правила приема и сдачи вахт. Учет сырья и получаемых продуктов. Ведение режимного листа. Аварийная остановка установки. Причины, вызывающие ее: прекращение подачи сырья, воды, пара, воздуха, электроэнергии, нарушение герметичности оборудования, повышение загазованности, пожароопасность. Сброс среды на факел и в аварийную емкость, регенерация катализатора и эвакуация продуктов из зоны катализатора. Действия оператора при нарушении герметичности аппаратов, трубопроводов, арматуры. Планы локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС).

**Проведение замеров в мерниках и отбор проб.** Производство отбора проб для проведения анализов. Цель и организация проведения лабораторного контроля. Значение лабораторного контроля и контроля качества продукции в производстве. Государственная и международная система стандартизации качества продуктов. ГОСТы и технические условия на сырье, материалы и готовую продукцию. Показатели качества, характеризующие нефть и нефтепродукты. Допустимые пределы качества, методы контроля качества. Приборы, приспособления и инструменты для отбора проб: стационарные и переносные автоматические и ручные пробоотборники. Индивидуальная, средняя, контрольная пробы. Отбор средней пробы нефтепродукта из резервуара. График отбора проб, хранение проб нефти и нефтепродуктов. Правила безопасности при отборе проб. Правила пользования переносными пробоотборниками. Автоматические анализаторы товарной нефти; прибор для определения содержания механических примесей, плотномер для товарной нефти. Краткие сведения по замеру и учету нефти и нефтепродуктов в мерниках, резервуарах, цистернах. Приборы, приспособления и инструменты для замеров жидкости: рейки, щупы, рулетки, мерные ленты и т.д. Устройство замерных приборов, измерительных приборов и приспособлений. Устройство и принцип действия уровнемеров. Сигнализаторы аварийного уровня. Система автоматизации резервуарных парков (Квант, Утро); автоматизированная система измерения уровня в резервуарах УГР-1М. Принцип действия, устройство и назначение газоанализаторов, используемых при отборе проб. Основные правила учета нефти и нефтепродуктов в мерных емкостях. Лабораторный, приемо-сдаточный и контрольный анализы. Анализ в объеме требований ГОСТ (ТУ). Арбитражный анализ. Отчетная и учетная документация. Документы по качеству нефти и нефтепродуктов.

**Технологические операции с нефтепродуктами типа смазок, масел, парафинов, битума.** Технологические операции по перекачке, разливу и затариванию смазок, масел, парафинов, битума и других аналогичных продуктов. Изготовление смазок на установках периодического, полунепрерывного и непрерывного действия. Основные операции: приготовление загустителей и варка смазок в варочных котлах. Требования безопасности при упаковке указанных нефтепродуктов. Инструкции и правила техники безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности, разработанные для каждого предприятия с учетом специфики производства. Требования для работающих с нефтью и

нефтепродуктами по безопасности труда в соответствии с ГОСТ 12.0.004-90. Индивидуальные средства защиты по типовым отраслевым нормам, утвержденным Министерством труда и социального развития России.

### **Тема 1.3.2. Оборудование технологических установок и его эксплуатация**

Оборудование, входящее в технологическую схему установки: насосы, теплообменные аппараты, емкости, ректификационные колонны, респираторы, трубчатые печи, реакторы и т.д. Предохранительные клапаны, запорная арматура (конкретно по принадлежности к производству, цеху, участку). Конструкция ректификационных колонн. Тарелки: ситчатые, клапанные, колпачковые, глухие. Насадки, люки и лазы. Гарнитура колонн. Оборудование криогенных процессов. Теплообменники. Конденсаторы, холодильники. Влияние условий на теплопередачу. Проверка герметичности. Чистка трубной и межтрубной поверхностей. Коррозия и деформация трубного пучка. Конструкция реакторов, футеровка их стенок. Назначение сеток и решеток. Отвод и подвод тепла. Загрузка катализатора. Устройство трубчатой печи, конструкция горелок, тепловая нагрузка. Тяга в печи. Коксоотложение в трубах. Удаление кокса механическим способом и выжиганием. Котлы-утилизаторы. Конструкция котлов. Парообразование. Продувка котла. Устройство и принцип действия насосов: поршневых, центробежных, ротационных, плунжерных. Насосы для перекачки сжиженных газов. Конструкция и принцип действия торцевых уплотнений. Назначение насосов. Устройство, принцип действия и основные различия поршневых и центробежных компрессоров. Привод компрессоров. Вентиляторы и воздуходувки, применяемые на технологических установках. Вентиляционные системы. Отстойники, фильтры, трубопроводы. Запорная и регулирующая арматура, ее устройство, принцип действия, область применения. Предохранительные, обратные, нагнетательные и всасывающие клапаны. Механические, гидравлические и лабиринтные уплотнения. Уплотнение фланцев и штока. Бессальниковая запорная арматура. Назначение, устройство и принцип действия оборудования, входящего в технологическую схему установки. Конструктивные особенности каждого аппарата. Неполадки в работе оборудования и меры по их предупреждению и устранению. Причины коррозии аппаратов и оборудования на установке. Мероприятия по предупреждению коррозии. Назначение, размещение и устройство вспомогательных зданий и сооружений на территории технологической установки: котельной, компрессоров, паровых котлов, очистных и канализационных сооружений. Межцеховые трубопроводные коммуникации, схемы коммуникаций и технологических трубопроводов, их назначение. Энергосиловое оборудование, объекты внешнего и внутреннего энергоснабжения установок. Общие сведения о электроподстанциях и распределительных пунктах. Внутренние сети и электропровода. Электрическое освещение. Защита технологического оборудования и резервуарных парков от атмосферного (молний) и статического электричества.

### **Тема 1.3.4. Физико-химические свойства сырья и вырабатываемых продуктов**

Краткие сведения о нефти, ее добыче, подготовке, транспортировании, хранении и переработке. Состав нефти, нефтяные и природные газы. Свойства нефти и газа. Характеристика нефти и нефтепродуктов. Основные свойства нефти и нефтепродуктов: плотность, удельный вес, вязкость, упругость паров, температура кипения, температура застывания, температура вспышки и воспламенения, молекулярная масса, температура плавления, концентрация, pH растворов, растворимость, механические при меси, содержание парафина и т.д. Диалектическая проницаемость нефти, испарение нефтей. Единицы измерения физико-химических величин в Международной системе СИ. Нефть как смесь углеводородов. Углеводороды. Содержание в нефти кислорода, азота, серы и других химических элементов. Бензиновые, керосиновые, соляровые и масляные фракции нефти. Физико-химические свойства нефтяного газа, широкой фракции углеводородов и сжиженного газа. Товарная номенклатура нефти и нефтепродуктов, область ее применения. Классификация нефти и нефтепродуктов. Степень огнеопасности. Физические и химические

свойства нефтепродуктов: бензина, керосина, дизельного топлива и масел. Углеводородный состав фракций различных процессов переработки нефти. Влияние углеводородного состава на эксплуатационные свойства товарных топлив. Контроль качества сырья и готовой продукции. Цель и организация проведения лабораторного контроля. Стандарты предприятия. ГОСТы и технические условия на сырье, полуфабрикаты и готовую продукцию. Лабораторные анализы. Допустимые пределы качества продуктов. Сточные воды. Требования, предъявляемые к качеству сточных вод. Предельно допустимые концентрации продуктов в сточных водах

### **Тема 1.3.5. Обслуживание аппаратов- насосов- систем вентиляции и отопления под руководством оператора более высокой квалификации**

Технологическая обвязка аппаратов, насосов, систем вентиляции и отопления на установке. Инструкция по эксплуатации оборудования. Обучение обслуживанию аппаратов, входящих в технологическую схему установки: теплообменных аппаратов, емкостей, ректификационных колонн, респираторов, трубчатых печей, реакторов и т.д. Наружный и внутренний осмотр аппаратов. Проверка работы предохранительных клапанов, запорной арматуры. Ознакомление с типами и марками насосов, установленных на обслуживаемой установке. Ознакомление с технологической схемой обвязки насосных агрегатов. Обучение подготовке насоса к пуску. Выпуск воздуха из насоса. Проверка вспомогательных систем насосного агрегата. Обучение правилам пуска и остановки насосов автоматически из операторной и вручную из зала. Наличие измерительных приборов у насосного агрегата и основные функции, выполняемые ими. Проверка уплотнений насоса, проворачивание перед пуском. Пуск и остановка насосного агрегата. Ознакомление со способами регулирования подачи насоса. Повторный пуск насоса. Овладение навыками наблюдения работы насоса и вспомогательного оборудования по приборам. Основные неисправности в работе насосов и способы их устранения. Ознакомление с порядком проведения ремонта насосов. Ознакомление с измерительными приборами, инструментами, приспособлениями и с материалами, применяемыми при ремонте насосов и возможными их заменителями. Обучение приемам экономного расходования материалов, топлива и энергии при производстве ремонтных работ. Участие в работах по профилактическому осмотру и ремонту насосов с их разборкой, промывкой деталей и узлов, сменой изношенных деталей и масла. Участие в работах по проверке системы смазки, охлаждения и вентиляции насосного агрегата. Осмотр трубопроводной обвязки насоса. Проверка крепления центробежного насоса к фундаментной раме. Участие в работах по сборке центробежного насоса. Пробный пуск и обкатка насоса. Порядок сдачи отремонтированного насоса в эксплуатацию. Порядок пуска поршневого насоса. Уход за работающим насосом. Проверка подшипников и сальников во время работы. Контроль работы по приборам (манометру, термометру и т.д.) и запись их показаний. Проверка работы системы смазки, устройства циркуляции уплотняющей и охлаждающей жидкости, поступления воды в сальники. Остановка поршневого насоса. Набивка сальников по мере их износа, замена прокладок у насоса. Характерные неполадки в работе поршневых насосов, их причины и способы устранения. Замена подшипников качения, проверка посадки седел клапанов в гнездах клапанной коробки и клапанов на герметичность. Притирка клапанов и подтягивание их пружин, поршней, ремонт клапанов. Замена быстроизнашиваемых сменных деталей (БИД) - втулок, штоков с поршнями, клапанов, элементов предохранительных устройств насоса. Технологические трубопроводы и трубопроводная арматура. Их обслуживание. Обслуживание водопроводов, градирен, водоотстойников, воздушных коммуникаций, фильтров воздуха, ресиверов, вентиляционных систем, применяемых на установке. Назначение и устройство паропроводов. Вспомогательные трубопроводы, устройство и работа трубопроводов пара и горячей воды. Контроль за состоянием сварных и фланцевых соединений, запорной и регулирующей арматуры, опор. Контроль за исправным состоянием предохранительных клапанов, защита трубопроводов от коррозии. Обслуживание фильтров гидрозатворов, ресиверов и т.п



Испытание трубопроводов под давлением и оформление результатов испытаний. Внесение изменений в схемы надземных и подземных трубопроводных коммуникаций, которые произошли в процессе эксплуатации. Правила эксплуатации арматуры, направленные на удлинение срока службы. Порядок планово-предупредительного ремонта трубопроводов и трубопроводной арматуры. Технические условия на ремонт. Работы по соединению участков трубопроводов при помощи сварки, фланцев, муфт и раструбов. Обучение способам крепления фланцев на трубе. гнутью и резке труб, ремонту фасонных деталей трубопроводов. Обучение очистке трубопроводов, устранению неплотностей, вибраций, ремонту компенсаторов. Участие в работах по заготовке прокладок, нарезании резьб, развальцовке и разбортовке. Сборка и разборка арматуры, притирка клапанов, вентиля и дисков задвижек, набивка и подтяжка сальников, установка прокладок арматуры. Обучение ревизии и ремонту трубопроводной арматуры, регулировке редуцированных и предохранительных клапанов. Проверка предохранительной арматуры на герметичность

### **Тема 1.3.6. Охрана окружающей среды**

Основные нормативные документы и законы Российской Федерации по охране природы и рациональному природопользованию. Административная и юридическая ответственность руководителей производства и граждан за нарушение в области рационального природопользования и охраны окружающей среды. Нормативные предельно допустимые концентрации нефтепродуктов в ливневых стоках и способы сокращения их. Очистка обмывочных вод автотранспорта. Современные очистные сооружения. Меры по ликвидации загрязнений воздуха парами нефтепродуктов при их хранении. Научно-технические проблемы природопользования, передовые экономически приемлемые технологии. Отходы производства. Очистные сооружения (использование иммобилизованных ферментов и микробных фильтров). Безотходные технологии. Озеленение промышленной зоны с учетом рекомендаций промышленной ботаники. Опыт передовых предприятий отрасли по экологизации производства.

## **2. Производственное обучение**

### **Тема 2.1.1. Ознакомление с производством. Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности на предприятии**

Система управления охраной труда, организация службы безопасности труда на предприятии. Инструктаж по безопасности труда и пожарной безопасности на предприятии. Ознакомление с местом нахождения противопожарного инвентаря, системой сигнализации, предупреждающей аварийные ситуации на установке. Размещение средств пожаротушения на объекте. Ознакомление с организацией, планированием труда, системой контроля за качеством продукции на производственном участке, в бригаде, на рабочем месте, опытом передовиков и новаторов производства, развитием наставничества. В соответствии с темой программы особое внимание уделяется работе обучающихся в составе бригад и звеньев, практическому внедрению методов работы, обеспечивающих высокое качество работы, бережное отношение к оборудованию, механизмам, приспособлениям, инструментам, экономное расходование материалов и электроэнергии. Ознакомление с инструкциями по охране труда и пожарной безопасности, с правилами внутреннего распорядка. Применение средств техники безопасности и индивидуальной защиты. Требования техники безопасности на технологических установках, причины взрывов и пожаров. Ознакомление со структурой ремонтной службы предприятия, правилами внутреннего распорядка на технологических установках. Ознакомление с рабочим местом оператора технологических установок и порядком проведения производственного обучения.

### **Тема 2.1.2. Ознакомление с технологическими процессами в нефти и газопереработке**

Ознакомление с технологическими процессами в нефти и газопереработке и изучение

технологической схемы установки в соответствии с материалом, изложенным в Теме «Технологические процессы нефте и газопереработки» и Теме «Технологическая схема установки, параметры рабочего процесса» раздела учебного плана Специального курса по подготовке оператора технологических установок 3-го разряда, по видам работ и операций.

### **Тема 2.1.3. Обучение приемам ведения технологического процесса, пуска и останова установки**

Обучение приемам ведения работ и выполнения операций в соответствии с материалом, изложенным в Теме «Ведение технологического процесса установок» раздела Специального курса по подготовке оператора технологических установок 3-го разряда.

### **Тема 2.1.4. Обучение приемам обслуживания контрольно-измерительных приборов и автоматики**

Практическое обучение применению КИП и их обслуживанию на установках НПЗ и ГПЗ в продолжение Темы «Обучение работе с контрольно-измерительными приборами» раздела Учебного плана производственного обучения по подготовке оператора технологических установок 3-го разряда.

### **Тема 2.1.5. Обучению контролю качества сырья и готовой продукции**

Обучение работам по контролю качества сырья и готовой продукции с проведением замеров в мерниках и отбором проб в соответствии с Темой «Проведение замеров в мерниках и отбор проб» и Темой «Физико-химические свойства сырья и вырабатываемых продуктов» раздела Учебного плана Специального курса по подготовке оператора технологических установок 3-го разряда по видам работ и операций.

### **Тема 2.1.6. Обучению перекачке, разливу и затариванию смазок, масел, парафинов, битума и других аналогичных продуктов**

Обучение работам по перекачке, разливу и затариванию смазок, масел, парафинов, битума и других аналогичных продуктов в соответствии с Темой «Технологические операции с нефтепродуктами типа смазок, масел, парафинов, битума» раздела Учебного плана Специального курса по подготовке оператора технологических установок 3-го разряда по видам работ и операций.

### **Тема 2.1.7. Обучение приемам обслуживания оборудования**

Ознакомление с оборудованием технологических установок и обучение работам по его обслуживанию в соответствии с Темой «Оборудование технологических установок» и Темой «Обслуживание аппаратов, насосов, систем вентиляции и отопления под руководством оператора более высокой квалификации» раздела Учебного плана Специального курса по подготовке оператора технологических установок 3-го разряда по видам работ и операций.

### **Тема 2.1.8. Самостоятельное выполнение работ**

Закрепление и совершенствование производственных навыков по обслуживанию технологического процесса. Квалификационные (пробные) работы составлены с учетом квалификационной характеристики для слесаря по ремонту технологических установок 3-го разряда. Все квалификационные работы проводятся бригадным методом в составе бригады из 3-х человек под личным контролем и при постоянном присутствии мастера (инструктора) производственного обучения одного из членов квалификационной комиссии. Оценка уровня практической подготовки рабочего на участках, где не могут быть выполнены пробные работы, дает мастер участка (цеха).

### **Квалификационная (пробная) работа.**

### **ПРИМЕРЫ РАБОТ:**

1. Ведение технологического процесса на установках по переработке нефти, нефтепродуктов, газа, сланца и угля в соответствии с рабочими инструкциями под руководством оператора более высокой квалификации.
2. Обслуживание аппаратов, вентиляторов, котлов-утилизаторов или пароперегревателей, колчеданных сепараторов, катерных, туннельных печей, газогенераторов и другого аналогичного оборудования на технологических установках.
3. Переключение с работающего оборудования на резервное. Смена щелочи.
4. Дренажирование воды с аппаратов. Регулирование подачи реагентов, топлива, пара, воды, электроэнергии на обслуживаемом участке; регулировка подачи сырья на дробление и помол, степени помола.
5. Ведение процесса горения в топке сушильной печи или печи-мельницы. Контроль качества, учет расхода сырья, реагентов и количества вырабатываемой продукции.
6. Погрузка и выгрузка кокса из вагонов силосов-накопителей.
7. Уборка кокса у ленточных конвейеров, классификаторов, питателей, на железнодорожных путях. Участие в ремонте технологической установки.

### **Критерии оценивания выпускных практических квалификационных работ:**

- оценка «5» (отлично) - обучающийся уверенно и точно владеет приемами работ практического задания, соблюдает требования к качеству производимой работы, умело пользуется оборудованием, инструментами, рационально организует рабочее место, соблюдает требования безопасности труда;

- оценка «4» (хорошо) - владеет приемами работ практического задания, но возможны отдельные несущественные ошибки, исправляемые самим обучающимся, правильно организует рабочее место, соблюдает требования безопасности труда;

- оценка «3» (удовлетворительно) - ставится при недостаточном владении приемами работ практического задания, наличии ошибок, исправляемых с помощью мастера, отдельных несущественных ошибок в организации рабочего места и соблюдении требований безопасности труда;

- оценка «2» (неудовлетворительно) – обучающийся не умеет выполнять приемы работ практического задания, допускает серьезные ошибки в организации рабочего места, требования безопасности труда не соблюдаются.

## 5. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Требования к условиям реализации программы включают в себя общесистемные требования, требования к материально-техническому, учебно-методическому обеспечению, кадровым и финансовым условиям реализации программы.

### 5.1. Материально-технические условия реализации программы

Учебный центр располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов учебной деятельности обучающихся, предусмотренных учебным планом, с учетом основной программы профессионального обучения. Имеется заключение о соответствии требованиям Роспотребнадзора.

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, оснащенные оборудованием, техническими средствами обучения и материалами.

Оборудование учебного кабинета: посадочные места по количеству обучающихся; рабочее место преподавателя; учебная доска. Технические средства обучения: компьютер.

Производственная практика проводится на производственных площадках на основании договоров с организациями, предприятиями. Профессиональное обучение на производстве осуществляется в пределах рабочего времени, обучающегося по программе.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся подключены к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет». Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями и (или) электронными изданиями основной и дополнительной учебной литературы. Образовательная программа обеспечена учебно-методической документацией по всем учебным предметам, дисциплинам, модулям.

### 5.2. Требования к кадровым условиям реализации образовательной программы

**Преподаватели** - Требования к квалификации. Высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование по направлению подготовки «Образование и педагогика» или в области, соответствующей преподаваемому предмету, без предъявления требований к стажу работы, либо высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование и дополнительное профессиональное образование по направлению деятельности в образовательном учреждении без предъявления требований к стажу работы.

**Мастер производственного обучения** должен иметь среднее профессиональное образование - программы подготовки специалистов среднего звена или высшее образование, направленность которого соответствует области профессиональной деятельности, осваиваемой обучающимися. Дополнительное профессиональное образование – профессиональная переподготовка, направленность которой соответствует области профессиональной деятельности, осваиваемой обучающимися. При отсутствии педагогического образования дополнительное профессиональное педагогическое образование в области профессионального обучения. Обучение по программам повышения квалификации не реже 1 раза в 3 года. Требования к опыту практической деятельности: обязателен опыт работы в области профессиональной деятельности, осваиваемой обучающимися.

### 5.3. Информационно-методическое обеспечение

1. Левинтер М.Е, Ахметов С.А. «Глубокая переработка нефти» - М, Химия, 1992
2. Берлин М.А., Горченков В.Г. Волков Н.П. «Переработка нефтяных и природных газов» - М, Химия, 1985
3. Под редакцией Ластовкина Г.А., Радченко Е.Д. и Рудина М.Г. «Справочник нефтепереработчика» - М, Недра, 1986

4. Кязимов К.Г. «Справочник газовика» - Москва, Высшая школа, 1997
5. Беззубое А.В., Козобков А.А., Шварц А.И. «Устройство и монтаж технологических компрессоров» - М, Недра, 1985
6. Шнепп В.Б. «Конструкция и расчет центробежных компрессорных машин» - М, Машиностроение, 1995
7. Рафиков Л.Г., Иванов В.А. «Эксплуатация газокompрессорного оборудования компрессорных станций» - М, Недра, 1993
8. Петров В.Е. «Машинист технологических насосов на нефтеперекачивающих станциях» - М., Недра, 1986.
9. Давлетьяров Ф.А., Зоря Е.И. «Нефтепродуктообеспечение» - М.. ИТЦ, 1998.
10. Система технического обслуживания, ремонта и контроля технического состояния технологического оборудования и установок нефтеперерабатывающих предприятий - РД 153-39.2 -013-2001.
11. Сибикин Ю.В., Яшков В.А. «Электроснабжение предприятий и установок нефтяной промышленности» - М, Недра, 1997
12. Алиев И.И. «Справочник по электротехнике и электрооборудованию» - М, Высшая школа, 2000.

## 6. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

В учебном процессе организуются различные виды контроля: текущий, промежуточный, итоговый. Конкретные формы и процедуры текущего и промежуточного контроля знаний по каждой дисциплине разрабатываются преподавателями самостоятельно. Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям программы (текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация) созданы тесты и методы контроля, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций.

### 6.1. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация

Текущий контроль результатов подготовки осуществляется в целях получения информации: о выполнении требуемых действий в процессе учебной деятельности; о правильности выполнения требуемых действий; о соответствии формы действия данному этапу усвоения учебного материала; о формировании действия с должной мерой обобщения, освоения (автоматизированности, быстроты выполнения и др.) и т.д.

Текущий контроль знаний осуществляет на всех организационных формах обучения (видах учебных занятий): лекция, практическое занятие, лабораторное занятие, самостоятельная работа, консультация, производственное обучение и производственная практика. Текущий контроль проводится систематически, без больших интервалов в отношении каждого слушателя.

Формы текущего контроля: устный опрос, выполнение практических и лабораторных заданий, самостоятельные работы, контрольные работы, индивидуальные работы, подготовка презентаций и т.д. При оценке устных опросов анализу подлежит точность формулировок, связность изложения материала, обоснованность суждений.

Целями проведения промежуточной аттестации являются: объективное установление фактического уровня освоения образовательной программы и достижения результатов освоения образовательной программы; соотнесение этого уровня с требованиями стандарта.

Форма промежуточной аттестации – зачет (тестирование), проводится по результатам освоения специального курса.

#### Критерии оценивания промежуточной аттестации

Оценивание ответа на зачете осуществляется следующим образом:

**Оценка «отлично» / «зачтено».** Тест: количество правильных ответов > 90 %.

**Оценка «хорошо» / «зачтено».** Тест: количество правильных ответов > 70 %.

**Оценка «удовлетворительно» / «зачтено».** Тест: количество правильных ответов > 50 %.

**Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено».** Тест: количество правильных ответов < 50 %.

### 6.2. Итоговая аттестация выпускников

Профессиональное обучение завершается итоговой аттестацией в форме квалификационного экзамена.

Цель проведения итоговой аттестации: определение соответствия уровня подготовки выпускников требованиям программы, готовности и способности решать профессиональные задачи с последующей выдачей документа о профессиональном обучении.

Задачи:

- определение соответствия знаний, умений навыков выпускников современным требованиям рынка труда, уточнение квалификационных требований конкретных работодателей;

- определение степени сформированности профессиональных компетенций, личностных качеств, наиболее востребованных на рынке труда;

- приобретение опыта взаимодействия выпускников с потенциальными работодателями, способствующими формированию презентационных навыков, умения себя

преподнести.

Квалификационный экзамен проводится учебным центром, для определения соответствия полученных знаний, умений и навыков программе профессионального обучения и установления на этой основе лицам, прошедшим профессиональное обучение, квалификационных разрядов, классов, категорий по соответствующим профессиям рабочих, должностям служащих (при наличии таких разрядов, классов, категорий).

Квалификационный экзамен независимо от вида профессионального обучения включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний в пределах квалификационных требований, указанных в квалификационных справочниках, и (или) профессиональных стандартов по соответствующим профессиям рабочих, должностям служащих. К проведению квалификационного экзамена привлекаются представители работодателей, их объединений.

Формы проведения квалификационного экзамена устанавливаются учебным центром.

Лицо, успешно сдавшее квалификационный экзамен, получает квалификацию по профессии рабочего, должности служащего с присвоением (при наличии) квалификационного разряда, класса, категории по результатам профессионального обучения, что подтверждается документом о квалификации (свидетельством о профессии рабочего, должности служащего).

Квалификация, указываемая в свидетельстве о профессии рабочего, должности служащего, дает его обладателю право заниматься определенной профессиональной деятельностью или выполнять конкретные трудовые функции, для которых в установленном законодательством Российской Федерации порядке определены обязательные требования к наличию квалификации по результатам профессионального обучения, если иное не установлено законодательством Российской Федерации.

Учебным центром, самостоятельно устанавливаются образцы выдаваемого свидетельства о профессии рабочего, должности служащего, и определяется порядок их заполнения и выдачи. При определении порядка заполнения, учета и выдачи свидетельства о профессии рабочего, должности служащего в нем также предусматривается порядок заполнения, учета и выдачи дубликата указанного свидетельства.

Лицам, не прошедшим итоговой аттестации или получившим на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, а также лицам, освоившим часть основной программы профессионального обучения и (или) отчисленным из организации, осуществляющей образовательную деятельность, выдается справка об обучении или о периоде обучения по образцу, самостоятельно устанавливаемому учебным центром.

Индивидуальный учет результатов освоения обучающимися образовательных программ, а также хранение в архивах информации об этих результатах осуществляются образовательной организацией на бумажных и (или) электронных носителях.

#### **Критерии оценивания итоговой аттестации**

**Оценка «5» («отлично»)** соответствует следующей качественной характеристике: «изложено правильное понимание вопроса и дан исчерпывающий на него ответ, содержание раскрыто полно, профессионально, грамотно».

Выставляется обучающемуся:

- усвоившему взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;
- обнаружившему всестороннее систематическое знание учебно-программного материала, четко и самостоятельно (без наводящих вопросов) отвечающему на вопрос билета.

**Оценка «4» («хорошо»)** соответствует следующей качественной характеристике: «изложено правильное понимание вопроса, дано достаточно подробное описание предмета ответа, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия, относящиеся к предмету ответа, ошибочных положений нет».

Выставляется обучающемуся

- обнаружившему полное знание учебно-программного материала, грамотно и по существу отвечающему на вопрос билета и не допускающему при этом существенных неточностей;

- показавшему систематический характер знаний по дисциплине и способному к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебы и профессиональной деятельности.

**Оценка «3» («удовлетворительно»)** выставляется обучающемуся,

- обнаружившему знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющемуся с выполнением заданий, предусмотренных программой;

- допустившему неточности в ответе и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающими необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

**Оценка «2» («неудовлетворительно»)** выставляется обучающемуся,

- обнаружившему существенные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий;

- давшему ответ, который не соответствует вопросу экзаменационного билета.

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ



## ПРИМЕРНЫЕ ВАРИАНТЫ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Выберите один вариант правильного ответа

1. Назовите серосодержащие соединения:

- А) сульфиды;
- Б) фенолы;
- В) нафтенновые кислоты;
- Г) аммиак.

Выберите несколько вариантов правильного ответа

2. Назовите виды плотности нефти и нефтепродуктов:

- А) абсолютная;
- Б) смежная;
- В) относительная;
- Г) максимальная.

Выберите один вариант правильного ответа

3. Назовите показатель качества, который не нормируется в котельных топливах:

- А) вязкость;
- Б) содержание серы;
- В) теплотворная способность;
- Г) фракционный состав.

4. Эмульсии разрушаются и удаляются из нефти на установке:

- А) стабилизации;
- Б) ЭЛОУ;
- В) термического крекинга;
- Г) АВТ.

5. Сырьём установки АВТ является:

- А) обессоленная и обезвоженная нефть;
- Б) мазут;
- В) гудрон;
- Г) дизельное топливо.

Установите соответствие

6. Установите соответствие между технологическими установками и аппаратами:

- | установки                          | аппараты                         |
|------------------------------------|----------------------------------|
| А) установка стабилизации нефти;   | 1) электродегидратор;            |
| Б) установка АВТ;                  | 2) атмосферная колонна;          |
| В) установка ЭЛОУ;                 | 3) колонна отбензинивания нефти; |
| Г) установка стабилизации бензина. | 4) колонна стабилизации бензина. |

Установите последовательность

7. Установите последовательность процессов нефтепереработки:

- А) термический крекинг;
- Б) стабилизация нефти;
- В) АВТ;
- Г) ЭЛОУ.

Впишите в бланк ответа пропущенное слово

8. Процесс каталитического крекинга идёт с рециркуляцией \_\_\_\_\_ сырья.

Выберите один вариант правильного ответа

9. Укажите давление процесса каталитического риформинга:

- А) 10 ат;
- Б) 2 ат;
- В) 100 ат;
- Г) 30 ат.

Установите соответствие

10. Установите соответствие между технологическими установками и сырьём:

- | установки                    | сырьё                              |
|------------------------------|------------------------------------|
| А) каталитический крекинг;   | 1) обессоленная нефть;             |
| Б) АВТ;                      | 2) прямогонные бензиновые фракции; |
| В) каталитический риформинг; | 3) дизельное топливо;              |
| Г) гидроочистка.             | 4) вакуумные газойли.              |

Впишите в бланк ответа пропущенное слово

11. Расход водородосодержащего газа в процессе гидрокрекинга \_\_\_\_\_, чем в процессе гидроочистки тех же видов сырья.

Впишите в бланк ответа пропущенное слово

12. Сырьём установки каталитической изомеризации легчайших бензиновых фракций являются н-бутан, лёгкие прямогонные фракции н.к. 620С, н-пентан и \_\_\_\_\_.

13. При конверсии метана с водяным паром в присутствии никелевого катализатора при температуре 9000С получается \_\_\_\_\_ газ.

Выберите один вариант правильного ответа

14. Центробежная сила в центробежном насосе направлена:

- А) по радиусу к центру;
- Б) по касательной к оси вращения;
- В) по радиусу от центра;
- Г) по оси вращения.

15. Укажите в каких компрессорных машинах самая большая степень сжатия:

- А) вентиляторах;
- Б) газодувках;
- В) компрессорах;
- Г) вакуум-насосах.

16. Гетерогенными системами называются системы, состоящие из:

- А) одной фазы;
- Б) двух или нескольких фаз;
- В) двух взаимно растворимых жидкостей;
- Г) двух газовых компонентов.

Выберите несколько вариантов правильного ответа

17. Назовите теплообменники с компенсирующими устройствами:

- А) многоходовой кожухотрубчатый;
- Б) с плавающей головкой;
- В) с линзовым компенсатором;
- Г) с U-образными трубками.

Впишите в бланк ответа пропущенное слово

18. Процесс поглощения газа жидкостью называется \_\_\_\_\_.

19. Процесс образования химической связи между адсорбентом и поглощаемым веществом называется \_\_\_\_\_.

Выберите один вариант правильного ответа

20. Процесс, при котором испарение исходной смеси и конденсация образующихся паров производится многократно называется:

- А) экстракцией;
- Б) простой перегонкой;
- В) кристаллизацией;
- Г) ректификацией.

21. Комплекс строго запланированных во времени мероприятий по уходу, надзору и ремонту оборудования, направленных на предупреждение аварий и поддержке оборудования в состоянии постоянной эксплуатационной готовности называется системой:

- А. Текущего ремонта;
- Б. Капитального ремонта;
- В. Планово-предупредительного ремонта;
- Г. Среднего ремонта.

22. Назовите последовательность операций при выполнении ремонтных работ:

А. Остановка, отключение от действующих узлов и аппаратов, установка заглушек, снижение давления, снижение температуры, удаление среды, продувка воздухом или азотом, пропарка паром или промывка водой;

Б. Остановка, отключение от действующих узлов и аппаратов, установка заглушек, снижение температуры, снижение давления, удаление среды, продувка воздухом или азотом, пропарка паром или промывка водой;

В. Остановка, отключение от действующих узлов и аппаратов, снижение температуры, снижение давления, удаление среды, пропарка паром или промывка водой, продувка воздухом или азотом;

Г. Последовательность операций не имеет значения.

23. Под пробным давлением при гидравлической опрессовке колонный аппарат выдерживают:

- А. 5 минут;
- Б. 10 минут
- В. 15 минут;
- Г. 20 минут.

№ п/п	Вопрос
1.	А
2.	А, В
3.	Г
4.	Б
5.	А
6.	А-3, Б-2,

	В-1, Г-4
<b>7.</b>	Б,Г,В,А
<b>8.</b>	Непревращённого
<b>9.</b>	Г
<b>10.</b>	А-4, Б-1, В-2, Г-3
<b>11.</b>	Больше
<b>12.</b>	н-гексан
<b>13.</b>	Водородосодержащий
<b>14.</b>	В
<b>15.</b>	В
<b>16.</b>	Б
<b>17.</b>	Б,В,Г
<b>18.</b>	Абсорбцией
<b>19.</b>	Хемосорбцией
<b>20.</b>	Г
<b>21.</b>	В
<b>22.</b>	Б
<b>23.</b>	А

**ПРИМЕРНЫЕ ВАРИАНТЫ ВОПРОСОВ ДЛЯ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

## ПЕРЕЧЕНЬ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ ВОПРОСОВ

для проверки знаний, полученных в процессе обучения рабочих по профессии  
«Оператор технологических установок» профессиональная подготовка 3 разряд

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Состав воздуха и свойства его компонентов.
2. Типы горелок, устройство и принцип работы горелок.
3. Подготовка печи к розжигу.
4. Понятие о тяге, причины влияющие на увеличение и снижение тяги.
5. Техника безопасности при розжиге печей и во время их работы.

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

1. Понятие о горении и взрыве.
2. Классификация металлообрабатывающих печей.
3. Устройство, назначение и принцип работы ГРП.
4. Назначение дымоходов. Требования Правил к устройству дымоходов.
5. Признаки отравления угарным газом. Первая помощь при отравлении.

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

1. Газы естественные и искусственные, их получение и свойства.
2. Выбор режима сжигания газа в печах.
3. Газопроводы в цеховых помещениях, ввод газопровода в цех, разводка по цеху.
4. Остановка печи на плановый ремонт.
5. Действия оператора при аварии с газовым оборудованием в цехе.

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

1. Защита труб от коррозии.
2. Арматура и КИП, устанавливаемые на газопроводе.
3. Характеристика инжекционных горелок среднего давления.
4. Способы отыскания утечек газа.
5. Способы искусственного дыхания.

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

1. Состав воздуха и свойства его компонентов.
2. Смесительные горелки, их устройство.
3. Проверка исправности печи, газового оборудования и КИП.
4. Плановые остановки, прием и сдача смены.
5. Действие на организм человека природного и угарного газа.

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6

1. Способы соединения и прокладки газопроводов.
2. Диффузные горелки, их устройство.
3. Проверка исправности печи.
4. Устройство, назначение и принцип работы ГРП.
5. Техника безопасности при розжиге печей и во время их работы.

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7

1. Подготовка печи к розжигу.
2. Классификация металлообрабатывающих печей.
3. Выбор режима сжигания газа в печах.
4. Назначение дымоходов. Требования Правил к устройству дымоходов.
5. Признаки отравления угарным газом. Первая помощь при отравлении.

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8

1. Типы горелок, устройство и принцип работы.
2. Арматура и КИП, устанавливаемые на газопроводе.
3. Проверка исправности печи.
4. Способы соединения и прокладки газопроводов.
5. Действие на организм человека природного и угарного газа.

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9

1. Понятие о тяге. Причины, влияющие на увеличение и снижение тяги.
2. Газы естественные и искусственные, их получение и свойства.
3. Арматура и КИП, устанавливаемые на газопроводе.
4. Способы отыскания утечек газа.
5. Действия оператора при аварии с газовым оборудованием.

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10

1. Выбор режима сжигания газа в печах.
2. Устройство, назначение и принцип работы ГРП.
3. Защита труб от коррозии.
4. Остановка печи на плановый ремонт.
5. Техника безопасности при розжиге печей и во время их работы.