

**Автономная некоммерческая организация
дополнительного профессионального образования
«Учебный центр Газ-Нефть»**



УТВЕРЖДАЮ
Директор АНО ДПО
«Учебный центр Газ-Нефть»
И.В. Зиновьев
23.12.2020г.

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ
подготовки (переподготовки) и повышения по профессии:
Машинист воздухоразделительных установок**

Срок обучения: 320 часов (подготовка (переподготовка), 240 часов (повышение)

Рассмотрено на заседании
Учебно-методического совета
«Учебного центра Газ-Нефть»
Протокол № 4
от 23.12.2020г.

Уфа

Оглавление

1. Нормативно-правовые основания разработки программы
2. Цель реализации программы
3. Планируемые результаты обучения
4. Учебный план
5. Календарный учебный график
6. Рабочая программа учебных дисциплин
7. Оценка качества освоения программы, форма аттестации и оценочные материалы
8. Организационно-педагогические условия для реализации программы

I. Нормативно-правовые основания разработки программы

Нормативную основу разработки образовательной программы составляет:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 18 апреля 2013 г. №292 г. Москва «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения»;
- Приказ Минобрнауки России от 01.07.2013 N 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;
- Письма Минобрнауки РФ от 22.04.2015 № ВК-1032/06 «О направлении методических рекомендаций вместе с «Методическими рекомендациями разъяснениями по разработке дополнительных профессиональных программ на основе профессиональных стандартов», Приказа Минобрнауки РФ от 02.07.2013 № 513 «Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение»;

Общая характеристика программы

Содержание дополнительной профессиональной программы учитывает профессиональные стандарты, квалификационные требования, указанные в квалификационных справочниках по соответствующим должностям, профессиям и специальностям, или квалификационные требования к профессиональным знаниям и навыкам, необходимым для исполнения должностных обязанностей, которые устанавливаются в соответствии с федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации о государственной службе.

Программа направлена на получение компетенций, необходимых для выполнения профессиональной деятельности. Программа предусматривает изучение правил по охране труда и пожарно-техническому минимуму, применение на практике защитные средства и приспособления.

Программа направлена на изучение системы эффективной и безопасной организации труда, использованию новой техники и передовых технологий, пути повышения производительности труда и меры экономии материалов и энергии.

Содержание Программы представлено пояснительной запиской, условиями реализации Программы, учебным планом, календарным учебным графиком, рабочей программой, системой оценки результатов освоения Программы, учебно-методическими материалами, обеспечивающими реализацию Программы, списком использованной литературы, перечнем технических средств обучения.

В учебном плане содержится перечень учебных тем с указанием объемов времени, отводимых на освоение тем, включая объемы времени, отводимые на теоретическое и практическое обучение.

Организация-разработчик:

Автономная некоммерческая организация дополнительного профессионального образования «Учебный центр Газ-Нефть».

II. ЦЕЛЬ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Получение новых компетенций для осуществления профессиональной деятельности.

III. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

В результате освоения программы слушатель должен приобрести необходимые знания и умения для выполнения трудовых функций.

Кроме того, слушатель должен приобрести общие компетенции:

Деятельность под руководством с элементами самостоятельности при выполнении знакомых заданий.

Индивидуальная ответственность.

Выполнение стандартных заданий, выбор способа действия по инструкции.

КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Машинист воздуходелительных установок (2-й разряд)

Характеристика работ. Обслуживание воздуходелительных установок (агрегата) с подачей кислорода и азота до 100 куб. м/ч. Проверка перед пуском, пуск обслуживаемого оборудования и регулирование его работы по показаниям контрольно-измерительных приборов. Наблюдение за работой оборудования и устранение мелких неисправностей в работе. Ведение контрольно-учетных записей о работе оборудования установки. Наблюдение за своевременным смазыванием компрессоров и участие в ремонте оборудования воздуходелительных установок.

Должен знать: принцип работы обслуживаемого оборудования; технологическую схему получения кислорода; назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов; технические условия и свойства смазочных материалов; правила обслуживания оборудования и аппаратов, работающих под давлением; основные сведения о физических и химических свойствах газов.

Машинист воздуходелительных установок (3-й разряд)

Характеристика работ. Обслуживание воздуходелительных установок с разделительными аппаратами с подачей кислорода и азота свыше 100 до 800 куб. м/ч, сырого аргона до 15 куб. м/ч и жидкого кислорода и азота до 500 л/ч. Проверка перед пуском, пуск обслуживаемого оборудования и регулирование его работы по показаниям контрольно-измерительных приборов. Определение неисправностей в работе оборудования и их устранение. Производство текущего ремонта оборудования, установок. Ведение контрольно-учетных записей о работе оборудования и установок. Наблюдение за системами смазочной и охлаждения компрессоров, водяных, масляных насосов и другого оборудования.

Должен знать: устройство обслуживаемых компрессоров, насосов и другого оборудования воздуходелительных установок; системы - смазочная и охлаждения обслуживаемого оборудования; основные сведения о физических и химических свойствах газов и контрольно-измерительных приборов.

Машинист воздуходелительных установок (4-й разряд)

Характеристика работ. Обслуживание воздуходелительных установок с разделительными аппаратами с подачей кислорода и азота свыше 800 до 12000 куб. м/ч, сырого аргона свыше 15 до 140 куб. м/ч и жидкого кислорода и азота свыше 500 до 1000 л/ч. Обслуживание установки по производству криптоно-ксеноновой смеси под руководством машиниста более высокой квалификации. Проверка, подготовка и пуск обслуживаемого оборудования и регулирование его работы по показаниям контрольно-измерительных приборов. Наблюдение за системами смазочной и охлаждения компрессоров, водяных и масляных насосов и других механизмов. Ведение контрольно-учетных записей о работе оборудования и установок. Выполнение текущего и аварийного ремонта оборудования установок.

Должен знать: устройство обслуживаемых компрессоров, насосов и другого оборудования воздуходелительных установок; технологическую схему получения кислорода, аргона и азота; физические и химические свойства газов и сущность процесса их сжатия и разделения.

Машинист воздуходелительных установок (5-й разряд)

Характеристика работ. Обслуживание воздуходелительных установок с разделительными аппаратами с подачей кислорода и азота свыше 12000 куб. м/ч, сырого аргона свыше 140 куб. м/ч и жидкого кислорода и азота свыше 1000 л/ч. Проверка всех механизмов и установок и подготовка к пуску. Пуск и остановка обслуживаемого оборудования. Обслуживание установки по производству криптоно-ксеноновой смеси. Участие в среднем и капитальном ремонтах оборудования установок. Определение неисправностей в работе компрессоров, насосов и устранение их. Ведение записей в производственных журналах о работе оборудования и установок.

Должен знать: устройство обслуживаемых компрессоров, насосов и другого оборудования воздуходелительных установок; технологическую схему работы установок по получению кислорода, аргона, азота и других газов; порядок и правила разборки, сборки и ремонта компрессоров, турбокомпрессоров, воздуходувок, водяных и масляных насосов воздуходелительных установок; основы физики и сущность процесса сжатия и разделения газов.

IV. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

образовательной программы профессиональной подготовки (переподготовки) по профессии:

« МАШИНИСТ ВОЗДУХОРАЗДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК »

Срок обучения: 320 часов

Режим учебной недели: 8 часов в день.

Учебная нагрузка: 40 часов в неделю.

№ п/п	Курсы, предметы	Всего часов	В том числе:		Формы контроля
			лз	пз	
1	2	3	4	5	6
1	I. Теоретическое обучение	104	85	19	
1.1	Экономический курс	4	4	-	
1.1.1	Основы рыночной экономики.	4	4	-	опрос
1.2	Общетехнический курс	40	33	7	
1.2.1	Охрана труда и промышленная безопасность.	4	4		опрос
1.2.2	Материаловедение	20	20	-	опрос
1.2.3	Черчение.	8	5	3	Опрос, практ. действ
1.2.4	Основы электротехники.	8	4	4	Опрос, практ. действ
1.3	Специальный курс	60	48	12	
	Введение	2	2		опрос
	Основные сведения о физических и химических свойствах газов.	2	2		опрос
	Технологическая схема получения кислорода	2	2		опрос
	Классификация компрессоров, их устройство и	8	6	2	Опрос,

	принцип действия				практ. действ
	Трубопроводы, арматура и вспомогательное оборудование компрессорных установок	8	6	2	Опрос, практ. действ
	Эксплуатация компрессорных установок	18	14	4	Опрос, практ. действ
	Ремонт компрессоров, арматуры и вспомогательного оборудования компрессорных установок	20	16	4	Опрос, практ. действ
2	II. Производственное обучение	200	8	192	
2.1	Вводное занятие.	8	8	-	опрос
	Ознакомление с предприятием	2	2		опрос
	Безопасность труда	2	2		опрос
	Пожарная безопасность и электробезопасность	2	2		опрос
	Инструктаж по ОТ и ПБ на предприятии	2	2		опрос
2.2	Освоение операций, выполняемых машинистом воздуходелительных установок	88	-	88	практ. дейст в.
2.3	Самостоятельная работа	96	-	96	практ. действ.
2.4	Квалификационный экзамен.	8	-	8	Практ. действ.
3	Консультации	8	8	-	
4	Итоговая квалификационная аттестация	8	8	-	Экзамен
	ИТОГО:	320	109	211	

IV. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

образовательной программы повышения квалификации по профессии:

«**МАШИНИСТ ВОЗДУХОРАЗДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК**»

Срок обучения: 240 часов

Режим учебной недели: 8 часов в день.

Учебная нагрузка: 40 часов в неделю.

№ п/п	Курсы, предметы	Всего часов	В том числе:		Формы контроля
			лз	пз	
1	2	3	4	5	6
1	I. Теоретическое обучение	64	43	21	
1.1	Экономический курс	1	1	-	
1.1.1	Основы рыночной экономики.	1	1	-	опрос
1.2	Общетехнический курс	26	17	9	
1.2.1	Охрана труда и промышленная безопасность.	4	4		опрос
1.2.2	Материаловедение	12	8	4	Опрос, практ. действ

1.2.3	Черчение.	2	1	1	Опрос, практ. действ
1.2.4	Основы электротехники.	8	4	4	Опрос, практ. действ
1.3	Специальный курс	37	25	12	
	Введение	1	1		опрос
	Основные сведения о физических и химических свойствах газов.	1	1		опрос
	Технологическая схема получения кислорода	2	2		опрос
	Классификация компрессоров, их устройство и принцип действия	8	6	2	Опрос, практ. действ
	Трубопроводы, арматура и вспомогательное оборудование компрессорных установок	8	6	2	Опрос, практ. действ
	Эксплуатация компрессорных установок	8	4	4	Опрос, практ. действ
	Ремонт компрессоров, арматуры и вспомогательного оборудования компрессорных установок	9	5	4	Опрос, практ. действ
2	II. Производственное обучение	160	8	152	
2.1	Вводное занятие.	8	8	-	опрос
	Ознакомление с предприятием	2	2		опрос
	Безопасность труда	2	2		опрос
	Пожарная безопасность и электробезопасность	2	2		опрос
	Инструктаж по ОТ и ПБ на предприятии	2	2		опрос
2.2	Освоение операций, выполняемых машинистом воздуходелительных установок	64	-	64	практ. действ.
2.3	Самостоятельная работа	80	-	80	практ. действ.
2.4	Квалификационный экзамен.	8	-	8	Практ. действ.
3	Консультации	8	8	-	
4	Итоговая квалификационная аттестация	8	8	-	Экзамен
	ИТОГО:	240	67	173	

V. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

1. Продолжительность учебного года

Начало учебных занятий – по формированию учебной группы.

Начало учебного года – 09 января

Конец учебного года – 31 декабря

Продолжительность учебного года совпадает с календарным.

2. Регламент образовательного процесса:

Продолжительность учебной недели – 5 дней.

Не более 8 часов в день.

3. Продолжительность занятий:

Занятия проводятся по расписанию, утвержденному директором

Продолжительность занятий в группах:

- 45 минут;

- перерыв между занятиями составляет - 10 минут

4. Регламент административных совещаний:

VI. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН

1.3. СПЕЦИАЛЬНЫЙ КУРС

ТЕМА 1. ВВЕДЕНИЕ

Значение отрасли для народного хозяйства. Ознакомление с квалификационной характеристикой машиниста воздуходелительных установок, программами теоретического и производственного обучения.

ТЕМА 2. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГАЗОВ Физические и химические свойства газов. Абсолютная и относительная влажность газов. Точка росы. Давление. Критическое давление. Температура. Критическая температура различных газов. Основные законы состояния газов. Уравнение состояния газов, объем и удельный вес. Способность к самовоспламенению и взрыву в смеси с кислородом горючих газов и паров горючих веществ. Область применения сжатых и сжиженных газов. Лабораторное и промышленное производства газа. Верхний и нижний предел взрываемости газовых смесей. Понятие о температуре вспышки и температуре самовозгорания. Понятие о поршневых компрессорах.

ТЕМА 3. ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ КИСЛОРОДА Свойства кислорода: химическая активность, интенсификация химических реакций, образование взрывчатых смесей, плотность. Способы получения кислорода. Химические способы, электролиз воды, разделение воздуха методом глубокого охлаждения. Промышленное применение кислорода. Сварка и резка металлов, интенсификация производственных процессов в металлургической и химической промышленности, медицине. Требования охраны труда при получении и применении кислорода.

ТЕМА 4. КЛАССИФИКАЦИЯ КОМПРЕССОРОВ, ИХ УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ Классификация компрессоров: стационарные; по величине максимального рабочего давления P - до 70 кг/см^2 , производительностью $960 \text{ м}^3/\text{час}$ и выше; по типу привода – с электродвигателем. Поршневые компрессоры. Основные типы и конструкции поршневых компрессоров. Теоретическая и индикаторная диаграммы работы компрессоров. Схемы и конструкции систем компрессорной установки. Конструкция поршней двойного действия, крейцкопфов, штоков и уплотнений. Клапаны всаса и нагнетания с блокировкой и без неё. Система лубрикаторов. Система пневмоавтоматического управления и защиты. Система снабжения электроэнергией. Ходовая часть.

ТЕМА 5. ТРУБОПРОВОДЫ, АРМАТУРА И ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ КОМПРЕССОРНЫХ УСТАНОВОК. Классификация труб. Трубы разные металлические – стальные водогазопроводные (газовые), стальные электросварные, стальные электросварные со спиральным швом, стальные бесшовные горячекатаные, стальные бесшовные холоднотянутые и холоднокатаные, стальные крепинговые, бесшовные из нержавеющей стали. Трубы из неметаллических материалов – винипластовые, полиэтиленовые, фаолитовые, текстолитовые, керамические, стеклянные. Их назначение и область применения. Технические требования к поставке труб по химсоставу, по механическим свойствам, без нормирования химсостава и механических свойств. Категорийность трубопроводов в зависимости от технологической среды, температуры и давления. Условный проход и условное давление труб. Фланцы. Типы фланцев:

чугунные литые, стальные литые, с шейкой на резьбе, плоские приварные, приварные встык, свободные с буртом, свободные на приварном кольце, свободные на отбортованной трубе. Присоединительные размеры фланцев. Уплотнительная поверхность фланцев: гладкая, выступ – впадина, шип – паз и под линзовую прокладку. Методы изготовления фланцев (штамповкой, литьем, сваркой из полосовой стали). Компенсаторы. Назначение компенсаторов и условия их применения. Типы компенсаторов: П – образные гладкие; одно-, двух-, трех- и четырехлинзовые; сальниковые разгруженные. Растяжка компенсаторов. Опоры и подвески трубопроводов. Опоры неподвижные и подвижные скользящие (катковые). Тяги, подвески, хомуты, кронштейны. Способы их изготовления и методы установки. Арматура – её назначение и применение в зависимости от давления, температуры и среды. Обозначение арматуры. Арматура запорная (краны, вентили, задвижки), предохранительная, регулирующая и др. устройство различных типов арматуры; типы сальников. Арматура с ручным, механическим, гидравлическим и электрическим приводом. Гидравлическое испытание арматуры. Отличительная окраска арматуры. Вспомогательное оборудование компрессорных установок. Назначение вспомогательного оборудования для нормальной работы компрессорных установок. Сборники (масла, воды, других уплотняющих и смазывающих жидкостей и др.), емкости аварийного сброса, масловлагоотделители. Их назначение и принципиальное устройство.

ТЕМА 6. ЭКСПЛУАТАЦИЯ КОМПРЕССОРНЫХ УСТАНОВОК Правила обслуживания систем электроснабжения, смазки, водяного охлаждения. Эксплуатация компрессора. Пуск и эксплуатация компрессора, вновь установленного и после ремонта. Остановка. Показатели нормальной работы компрессора. Эксплуатация поршневых компрессоров. Подготовка компрессора к пуску, ознакомление с причиной последней остановки; внешний осмотр, пуск воды в рубашку компрессора и промежуточные холодильники, подготовка запорной и регулирующей арматуры к положению «пуск», проверка положения контрольно-измерительных приборов. Подготовка и пуск двигателей компрессоров. Аварийная, кратковременная и длительная остановка компрессоров. Смазка и охлаждение работающих компрессоров. Смазочные масла и нормы их расхода. Особенности смазки шатунно-кривошипного механизма и цилиндров. Требования, предъявляемые к воде и мероприятия по борьбе с коррозией. Основные неисправности поршневых компрессоров: неисправности клапанов (недостаточная герметичность, поломка пружин, пластин, потеря упругих свойств пружин, загрязнение); неисправности сальников; неисправности поршневых колец; стуки в цилиндре; стуки в клапанных коробках, стуки в подшипниках, стук в ступице маховика, неполадки в системе смазки и системе охлаждения. Причины неисправностей поршневых воздушных компрессоров: попадание твердых частиц в клапан, плохая притирка пластин к седлам, пороки литья, выработка уплотняющих колец, поломка или соскакивание пружин, царапины и риски на штоке, истирание поршневых колец и потеря ими упругих свойств, загрязнение поршня остатками масла, ослабление поршневой гайки, износ поршневых колец, разработка поршневой втулки, попадание в цилиндр влаги из сепаратора, поломка клапанов и ослабление рабочих пружин, выработка подшипников или шейки вала, разработка поршневого пальца или втулки в головке шатуна, ослабление шпонки, загрязнение масла фильтров, загрязнение и забивка маслопровода, поломка маслососа или лубрикатора. Устранение выявленных неисправностей.

ТЕМА 7. РЕМОНТ КОМПРЕССОРОВ, АРМАТУРЫ И ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ КОМПРЕССОРНЫХ УСТАНОВОК Особенности ремонта поршневых компрессоров. Правила подготовки компрессоров к ремонту. Инструменты и приспособления. Основные операции по ремонту сальников, валов, подшипников, центрированию различных подвижных узлов. Основные операции по ремонту цилиндров, поршней и поршневых колец, шатуна и шатунных болтов кривошипно-

шатунного механизма. Операция по ремонту крейцкопфа, по замене штока. Особенности сборки компрессоров на месте их установки и в ремонтном цехе. Сборка и опрессовка компрессоров после их ремонта. Монтаж компрессоров после ремонта их узлов и деталей. Технические условия на монтаж компрессоров. Ведомость дефектов узлов и деталей, нормы выбраковки, формы ремонтной документации. Правила ремонта оборудования вспомогательных систем: системы смазки (маслонасосов, маслоохладителей, запорной и регулирующей арматуры, маслопроводов), системы уплотнения вала нагнетателя, насосов циркуляционной воды, фильтров, запорной арматуры и трубопроводов. Порядок приема отремонтированных агрегатов и оборудования и пуск в работу.

Квалификационная (пробная) работа

VII. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Итоговая аттестация проводится в форме квалификационного экзамена.

Квалификационный экзамен проходит в один этап в форме устного экзамена по теоретическим вопросам.

Экзамен принимает комиссия в составе 3 человек. По итогам заседания квалификационной комиссии выносится решение по результату сдачи экзамена слушателем.

Критерии и нормы оценки знаний обучающихся

При оценке ответа на вопросы экзаменационного билета комиссия руководствуется следующими критериями:

«5»	- ответы даны в заданное время, без ошибок по учебному материалу, изложены четко и с пониманием излагаемого*;
«4»	- ответы даны в заданное время, допущено не более 2 ошибок по учебному материалу, изложены четко и с пониманием излагаемого*;
«3»	- ответы даны в заданное время, допущено от 2 до 4 ошибок по учебному материалу, с пониманием излагаемого*, нарушена четкость изложения;
«2»**	- ответы в заданное время не даны и/или допущено более 4 ошибок по учебному материалу и/или отсутствует понимание излагаемого*, нарушена четкость изложения.

*понимание излагаемого комиссия имеет право выяснять путем дополнительных вопросов в рамках билета, на которые дается ответ.

**экзамен считается не сданным.

VIII. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

8.1. Организационно-педагогические условия реализации программы должны обеспечивать реализацию программы в полном объеме, соответствие качества подготовки обучающихся установленным требованиям.

8.2. Теоретическое обучение проводится в оборудованных учебных кабинетах с использованием учебно-материальной базы, соответствующей установленным требованиям.

8.3. Наполняемость учебной группы не должна превышать 30 человек.

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

8.5. Расчетная формула для определения общего числа учебных кабинетов для теоретического обучения:

$$\Pi = \frac{P_{гр} * n}{0,75 * \Phi_{пом}};$$

где Π - число необходимых помещений;

$P_{гр}$ - расчетное учебное время полного курса теоретического обучения на одну группу, в часах;

n - общее число групп;

0,75 - постоянный коэффициент (загрузка учебного кабинета принимается равной 75%);

$\Phi_{пом}$ - фонд времени использования помещения в часах.

Педагогические работники, реализующие программу профессионального обучения «аппаратчик воздухоразделения», в том числе преподаватели учебных предметов, мастера производственного обучения, должны удовлетворять квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках по соответствующим должностям и (или) профессиональных стандартах.

Информационно-методические условия реализации программы:

учебный план;

календарный учебный график;

рабочие программы учебных предметов;

методические материалы и разработки;

расписание занятий.

Условия реализации программы составляют требования к учебно-материальной базе организации, осуществляющей образовательную деятельность.

Экзаменационные билеты

Билет №1.

1. Основы рыночной экономики.
2. Блок разделения воздуха.
3. Режим работы установки разделования воздуха.

Билет №2.

1. Материал трубопроводов.
2. Взрывобезопасность блоков разделения воздуха.
3. Свойства воздуха.

Билет №3.

1. материалы компрессора.
2. Режим работы по разделению воздуха.
3. Свойства кислорода.

Билет №4.

1. Схема разделительной установки.
2. Свойства азота.
3. Регулирование работы аппаратов воздухоразделительной установки.

Билет №5.

1. Обеспечение электробезопасности установки.
2. Пуск блоков разделения воздуха.
3. Свойства инертных газов.

Билет №6.

1. Материалы блоков разделения.
2. Воздухоразделительные установки от 1000 до 12000 м³/час.
3. Отогрев блоков разделения воздуха.

Билет №7.

1. Температурный режим установки разделения воздуха.
2. Пуск блоков разделения воздуха.
3. Технологическая схема разделения воздуха.

Билет №8.

1. Принцип действия поршневых компрессоров.
2. Остановка блоков разделения воздуха.
3. Способ получения кислорода.

Билет №9.

1. Устройство манометра.
2. Способ борьбы с коррозией.
3. Способ получения азота.

Билет №10.

1. Назначение сосудов, работающих под давлением.
2. Способ получения инертных газов.
3. Оказание первой помощи при травмах.