

ЧАСТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГАЗПРОМ КОЛЛЕДЖ ВОЛГОГРАД ИМЕНИ И.А. МАТЛАШОВА»

УТВЕРЖДЕНО
директором
приказ № 35/3 от «25» февраля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.11 Природные и искусственные газы

по специальности

08.02.08 Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения
(уровень образования при приеме на обучение: основное общее образование)

Форма обучения: очная

Год набора – 2025

Волгоград, 2025 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) по специальности 08.02.08 Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения, утвержденного приказом Министерством просвещения Российской Федерации от «18» июня 2024 г. № 418, зарегистрированного в Министерстве юстиции РФ «19» июля 2024 г. № 78867.

Разработчик:

Нечепуренко Наталья Александровна, преподаватель ЧПОУ «Газпром колледж Волгоград им. И.А. Матлашова».

Бахмутова Ангелина Сергеевна, преподаватель ЧПОУ «Газпром колледж Волгоград им. И.А. Матлашова».

Вербитская Ирина Владимировна, преподаватель ЧПОУ «Газпром колледж Волгоград им. И.А. Матлашова».

Рассмотрено и одобрено цикловой комиссией естественнонаучных дисциплин и профессионального цикла специальности 18.02.09 (ПНГ)

Протокол № 6 от «15» января 2025 г.

Председатель ЦК – О.О. Котляревская

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора

по учебно-воспитательной работе _____ Е.Ю. Камынина
«24» февраля 2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	9
2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы.....	9
2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины.....	10
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14
3.1. Материально-техническое обеспечение, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы.....	14
3.2. Информационное обеспечение реализации программы	14
3.2.1. Основные источники	14
3.2.2. Дополнительные источники.....	15
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	17
ПРИЛОЖЕНИЕ Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по учебной дисциплине.....	21

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина ОП.11 Природные и искусственные газы является обязательной частью общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 08.02.08 Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения.

Особое значение дисциплина ОП.11 Природные и искусственные газы имеет при формировании и развитии общих и профессиональных компетенций ОК 01; ОК 02; ОК 04, ОК 05; ОК 07; ОК 09; ПК 1.1.

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

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 1.1. Разрабатывать рабочую документацию элементов и узлов систем газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления).

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины ОП.11 Природные и искусственные газы является формирование у обучающихся знаний, умений и навыков (практический опыт), необходимых для профессиональной подготовки по специальности 08.02.08 Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения..

В рамках программы учебной дисциплины ОП.11 Природные и искусственные газы обучающимися осваиваются следующие знания, умения и навыки (практический опыт)

Код и наименование компетенции	Знания	Умения	Навыки/практический опыт
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности,	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится	определить проблему в реализуемой деятельности;	выбирать способы решения задач и/или проблемы в области организации и

Код и наименование компетенции	Знания	Умения	Навыки/практический опыт
<p>применительно к различным контекстам.</p>	<p>работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности; режимы движения жидкости; гидравлический расчет простых трубопроводов; видов и характеристик насосов и вентиляторов; способы теплопередачи и теплообмена; основные свойства жидкости; формулы для расчета гидростатического давления на плоские и криволинейные стенки; методы борьбы с гидравлическим ударом; параметры пара, теплопроводность.</p>	<p>проанализировать проблему и составить план действий по её решению; оценить и представить полученные результаты; распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника);</p>	<p>выполнения работ профессиональной деятельности и/или социальном контексте.</p>

Код и наименование компетенции	Знания	Умения	Навыки/практический опыт
		<p>определять параметры при гидравлическом расчете трубопроводов, воздухопроводов; строить характеристики насосов и вентиляторов; применять уравнения Бернулли; определять параметры пара по диаграмме.</p>	
<p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации.</p>	<p>оформлять результаты поиска информации в форме перечня литературы и источников; структурировать получаемую информацию и выделять главное, определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска.</p>	<p>выполнять поиск, анализ и интерпретацию информации полученной различными способами и необходимой для выполнения задач в области организации и выполнения работ по строительству и монтажу систем газораспределения и газопотребления.</p>
<p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и</p>	<p>психологические основы деятельности</p>	<p>организовать работу в микро</p>	<p>распределение участков работы для</p>

Код и наименование компетенции	Знания	Умения	Навыки/практический опыт
работать в коллективе и команде.	коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности.	группе (цель, роли, правила взаимодействия, время, результат/продукт, вопросы); организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности.	достижения общей цели и получение общего результата; определение порядка и правил взаимодействия для совместного решения задач; дискуссия на личностно и профессионально значимые темы; контролировать работу коллектива и команды; анализировать взаимодействие с коллегами, руководством, клиентами при организации и выполнении работ в профессиональной деятельности.
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.	особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений.	грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе.	общения с коллегами на с использованием профессионального сленга.
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения.	соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности.	организация рабочего места; обеспечения безопасной окружающей среды в помещениях; обеспечения внутреннего контроля качества и безопасности.
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и	правила построения простых и сложных предложений на профессиональные	понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на	работы с профессиональной документацией на государственном и

Код и наименование компетенции	Знания	Умения	Навыки/практический опыт
иностранных языках.	<p>темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности.</p>	<p>известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы.</p>	<p>иностранных языках; формулирования выражений и текстов в области организации и выполнении работ в профессиональной деятельности</p>
ПК 1.1. Разрабатывать рабочую документацию элементов и узлов систем газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления).	<p>знать нормативную документацию по качеству газа промышленного и коммунально-бытового назначения.</p>	<p>уметь пользоваться нормативной документацией по качеству газа промышленного и коммунально-бытового назначения.</p>	<p>поиск нормативной документацией по качеству газа промышленного и коммунально-бытового назначения.</p>

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

В соответствии с учебным планом, по очной форме обучения учебная дисциплина ОП.11 Природные и искусственные газы осваивается в 3 семестре на 2 курсе, общая трудоемкость дисциплины составляет 36 часов.

Виды учебной работы	Объем в часах
	очная форма обучения
Максимальная учебная нагрузка (всего)	36
Обязательная аудиторная нагрузка (всего)	34
в том числе:	
лекции	14
лабораторные работы	12
практические занятия	8
контрольные работы	нет
курсовой проект	нет
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	2
Консультация	нет
Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета с оценкой ¹	

¹ Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации представлен в приложении.

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование раздела, темы	Содержание темы	Объем дисциплины, час.					Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий			СРО	
			Л	ЛР	ПЗ		
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ							
3 семестр							
Раздел 1. Основные свойства горючих газов		12	4	2	4	2	
Введение. Тема 1.1 Роль химических элементов в составе топлива	Содержание учебного материала Главные месторождения природных газов в РФ. Происхождение ископаемых топлив. Основные компоненты топлива, их предназначение. Свойства и воздействие на человека: воздух, азот, кислород, водород, аммиак, ацетилен, оксид углерода.	4	2				ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1
	Лабораторная работа № 1. Изучение свойств технических газов: кислород, водород, аммиака, оксида углерода			2			ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1
Тема 1.2 Физико-химические свойства. Реакция горения.	Содержание учебного материала Основные параметры газа. Основные законы газового состояния. Критические и приведенные параметры газа. Физические свойства: плотность, вязкость, влажность, точка росы, влагосодержание. Тепловые свойства газов: теплоёмкость, теплопроводность, теплота сгорания. Кристаллогидраты углеводородных газов: условие образования и пути их утилизации. Летучесть газов. Процесс горения. Влияние коэффициента избытка воздуха и подогрева воздуха на температуру горения газа. Условия. Контроль за процессом.	8	2				ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1

Наименование раздела, темы	Содержание темы	Объем дисциплины, час.				Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СРО
			Л	ЛР	ПЗ		
		ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ					
	Практическое занятие № 1. Изучение физических свойств газа				2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1	
	Практическое занятие № 2. Роль продуктов горения и расчет основных соотношений.				2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1	
	Самостоятельная работа Подготовка докладов по темам: Практическое использование газов. Значение воздуха в развитии человечества. Кристаллогидраты углеводородных газов, условия образования и пути их устранения. Современные методы очистки.				2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1	
Раздел 2. Природные газы		2	2				
Тема 2.1 Характеристика природного газа. Способы получения	Содержание учебного материала Классификация природного газа. Характеристика горючих газов. Добыча природного газа. Источники получения сжиженных углеводородных газов. Компонентный состав и характеристика сжиженных углеводородных газов. Способы получения: метод компрессии, абсорбции, адсорбции. Газофракционирование.	2	2			ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1	
Раздел 3. Искусственные горючие газы		2	2				
Тема 3.1 Искусственные нефтяные газы	Содержание учебного материала Добыча и использование попутных нефтяных газов. Сравнительная характеристика состава и свойств природных и попутных газов. Искусственные нефтяные газы. Подготовка нефти к	2	2			ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1	

Наименование раздела, темы	Содержание темы	Объем дисциплины, час.					Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий			СРО	
			Л	ЛР	ПЗ		
		ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ					
	переработке, перегонка нефти, крекинг, пиролиз. Газы термического разложения твердого топлива. Состав и основы получения. Газы без остаточной газификации топлива. Общая характеристика.						
Раздел 4. Анализы горючих газов		6	2	4			
Тема 4.1 Качественный анализ газа	Содержание учебного материала Методы определения компонентного состава газа. Определение плотности и теплоты сгорания газа, его влажности. Правила техники безопасности при выполнении анализа горючих газов.	6	2				ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1
	Лабораторная работа № 2. Определение состава природного газа методом газовой хроматографии			2			ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1
	Лабораторная работа № 3. Определение плотности газа методом взвешивания			2			ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1
Раздел 5. Подготовка газа к транспортированию и использованию		14	4	6	4		
Тема 5.1 Подготовка газа к транспортированию	Содержание учебного материала Очистка горючих газов от пыли, сероводорода, углекислого газа, осушка газа. Оборудование очистительных установок, размещение их с учетом соблюдения требований по предотвращению загрязнения атмосферы.	8	2				ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1
	Лабораторная работа № 4. Определение влагосодержания в газе.			2			ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1

Наименование раздела, темы	Содержание темы	Объем дисциплины, час.					Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий			СРО	
			Л	ЛР	ПЗ		
		ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ					
	Лабораторная работа № 5. Определение содержания смолы и пыли в газе.			2			ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1
	Лабораторная работа № 6. Определение содержания серосодержащих примесей в газе.			2			ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1
Тема 5.2 Подготовка газа к использованию	Содержание учебного материала Одоризация газов. Оборудование одоризационных установок, размещение их с учетом соблюдения требований по предотвращению загрязнения атмосферы.	6	2				ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1
	Практическое занятие № 3. Изучение методов осушки, очистки и одоризации газов. Часть 1.				2		ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1
	Практическое занятие № 3. Изучение методов осушки, очистки и одоризации газов. Часть 2.				2		ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1
Консультация		нет					
Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой		нет					
Всего:		36	14	12	8	2	

где Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПЗ – практические занятия

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- лекционные аудитории, оборудованные видеопроекционным оборудованием с звуковоспроизведением для презентаций материалов;
- помещения для проведения практических и лабораторных занятий, оборудованные учебной мебелью.

Дисциплина ОП.11 Природные и искусственные газы поддержана соответствующими лицензионными программными продуктами: РЕД ОС 7.3, LibreOffice, Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition, СПС Консультант +.

Программные средства обеспечения учебного процесса включают:

- программы презентационной графики LibreOffice Impress – для подготовки слайдов и презентаций;
- текстовые редакторы (LibreOffice Writer), LibreOffice Calc – для таблиц, диаграмм.
- автоматизированные обучающие системы (далее - АОС).

Автоматизированная обучающая система - комплекс технического, учебно-методического, лингвистического, программного и организационного обеспечения на базе информационных технологий ЭВМ, предназначенный для обучения.

Колледж обеспечивает каждого обучающегося рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет, в соответствии с объемом изучаемых дисциплин.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся включают следующую оснащенность: столы аудиторные, стулья, доски аудиторные, компьютеры с подключением к локальной сети колледжа (включая правовые системы) и Интернет, к АОС.

Для обеспечения учебного процесса используются электронные библиотечные системы: «Электронно-библиотечная система издательства ЛАНЬ» и др.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1. Основные источники

1. Агибалова, Н.Н. Технология и установки переработки нефти и газа: учебное пособие для СПО / Н.Н. Агибалова. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2024. - 308 с. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://reader.lanbook.com/book/422612#204> (дата обращения: 09.01.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Шибeko, А.С. Газоснабжение: учебное пособие для СПО / А.С. Шибeko. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2024. – 512 с. - Текст: электронный // Лань:

электронно-библиотечная система. - URL: <https://reader.lanbook.com/book/412103#13>(дата обращения: 09.01.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Шкаровский, А.Л. Топливоснабжение. Газовое топливо, Газовые горелки: учебное пособие для СПО / А.Л. Шкаровский, Г.П. Комина. – 2-е изд. стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 140 с. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://reader.lanbook.com/book/220508#9>(дата обращения: 09.01.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

3.2.2. Дополнительные источники

1. Галдин, В.Д. Горючие газы: добыча, транспортировка, получение: учебное пособие / В.Д. Галдин. - Омск: СибАДИ, 2021. - 234 с. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://reader.lanbook.com/book/176622#2>(дата обращения: 09.01.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Каменников, Н.А. Справочник газовика / Н.А. Каменников. - 2-е изд. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. - 200 с. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/192547/>(дата обращения: 09.01.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Шкаровский, А.Л. Газоснабжение. Использование газового топлива: учебное пособие для вузов / А.Л. Шкаровский, Г.П. Комина. - Санкт-Петербург: Лань, 2024. - 140 с. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/393071/>(дата обращения: 09.01.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

3.2.3. Иные источники

1. Брюханов, О.Н. Природные и искусственные газы: учеб. для студентов образоват. учреждений сред. проф. образования, обучающихся по специальности 2915 «Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения» / О.Н. Брюханов, В.А. Жила. - Москва: Академия, 2017. - 205 с.

2. Кязимов, К.Г. Справочник газовика / К.Г. Кязимов. - 3-е изд., стер. - Москва: Высшая шк.: Academia, 2017. - 269 с.

3. Потехин, В.М. Химия и технология углеводородных газов и газового конденсата: учебник для вузов / В.М. Потехин. - 4-е изд., испр. - М.: Лань, 2017. - 596 с.

4. СП 62.13330.2011* Свод правил. Газораспределительные системы. Актуализированная редакция СНиП 42-01-2002 (в ред. от 27.12.2021)

5. ГОСТ 5439-76 Международный стандарт. Газы горючие природные и искусственные. Метод определения объемной доли компонентов на комплектах для газовых анализов типа КГА (в ред. от 01.03.1989)

6. ГОСТ 34858-2022 Межгосударственный стандарт. Газы углеводородные сжиженные топливные. Технические условия (введен от 15.08.2022 № 763-ст).

7. ГОСТ 5542-2014 Межгосударственный стандарт. Газы горючие природные промышленного и коммунально-бытового назначения. Технические условия (введен от 09.10.2014 № 1289-ст).

8. ГОСТ 17310-2002 Газы. Пикнометрический метод определения плотности (введен от 27.02.2003 № 61-ст).

9. ГОСТ 20060-2021 Газы горючие природные. Методы определения содержания водяных паров и точки росы влаги (введен от 15.04.2021 № 217-ст).

10. ГОСТ 22387.2-2021 Межгосударственный стандарт. Газ природный. Методы определения сероводорода и меркаптановой серы (введен от 09.11.2021 № 1456-ст).

11. ГОСТ 22387.4-77 Газ для коммунально-бытового потребления. Метод определения содержания смолы и пыли (в ред. от 01.12.1986).

12. ГОСТ 31371.7-2020 Газ природный. Определение состава методом газовой хроматографии с оценкой неопределенности. Часть 7. Методика выполнения измерений молярной доли компонентов (в ред. от 29.05.2024).

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Код и наименование компетенции	Результаты обучения и критерий оценивания	Методы оценки
<p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам..</p>	<p>На уровне знаний: определяет методы действия при выполнении производственных задач; классифицирует методы действия при выполнении производственных задач</p>	<p>тестирование, опрос, презентация, доклад</p>
	<p>На уровне умений: объясняет порядок освоения новых способов и методов действия при выполнении производственных задач</p>	<p>экспертное наблюдение в процессе выполнения лабораторных и практических работ, оценка отчетов по лабораторным и практическим работам</p>
	<p>На уровне навыков/практического опыта: устанавливает и применяет правильное соответствие действия по алгоритму и совершаемых на практике действий</p>	<p>экспертное наблюдение в процессе выполнения лабораторных и практических работ, оценка отчетов по лабораторным и практическим работам</p>
<p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>На уровне знаний: определяет современные средства поиска, анализа и интерпретации информации при выполнении производственных задач; классифицирует современные средства поиска, анализа и интерпретации информации при выполнении производственных задач</p>	<p>тестирование, опрос, презентация, доклад</p>
	<p>На уровне умений: объясняет порядок использования современных средств поиска, анализа и интерпретации информации и информационных технологий для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>экспертное наблюдение в процессе выполнения лабораторных и практических работ, оценка отчетов по лабораторным и практическим работам</p>
	<p>На уровне навыков/практического опыта: способен применять современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>экспертное наблюдение в процессе выполнения лабораторных и практических работ, оценка отчетов по лабораторным и практическим работам</p>
<p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.</p>	<p>На уровне знаний: описывает способ правильного анализа рабочей ситуации; описывает базовые принципы</p>	<p>тестирование, опрос, презентация, доклад</p>

Код и наименование компетенции	Результаты обучения и критерий оценивания	Методы оценки
	делового общения, этикета, нормы и правила поведения в обществе, в трудовом коллективе, способы решения ситуаций неопределенности при работе в коллективе, в команде	
	На уровне умений: объясняет, как вести диалог при обсуждении текущих вопросов при решении производственных задач; формулирует нормы и правила, принятые в коллективе, команде	экспертное наблюдение в процессе выполнения лабораторных и практических работ, оценка отчетов по лабораторным и практическим работам
	На уровне навыков/практического опыта: проявляет способность применять базовые принципы делового общения, делового этикета	экспертное наблюдение в процессе выполнения лабораторных и практических работ, оценка отчетов по лабораторным и практическим работам
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.	На уровне знаний: различает и классифицирует способы коммуникации с учетом особенностей социального и культурного контекста	тестирование, опрос, презентация, доклад
	На уровне умений: объясняет способы применения той или иной формы коммуникации на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	экспертное наблюдение в процессе выполнения лабораторных и практических работ, оценка отчетов по лабораторным и практическим работам
	На уровне навыков/практического опыта: проявляет коммуникативные навыки, необходимые и достаточные для решения поставленных задач	экспертное наблюдение в процессе выполнения лабораторных и практических работ, оценка отчетов по лабораторным и практическим работам
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	На уровне знаний: классифицирует виды и характер производственных отходов предприятий нефтегазохимического профиля; характеризует методы очистки производственных отходов от загрязнений; характеризует профилактические меры по предотвращению чрезвычайных ситуаций техногенного характера на предприятиях нефтегазохимического профиля; характеризует действия при возникновении аварийных ситуаций на производстве, план ликвидации	тестирование, опрос, презентация, доклад

Код и наименование компетенции	Результаты обучения и критерий оценивания	Методы оценки
	<p>аварий. характеризует меры по сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, планированию действий в чрезвычайных ситуациях</p> <p>На уровне умений: пользуется справочной литературой для определения производственных отходов технологических установок; объясняет выбор и обосновывает применение методов сохранения окружающей среды, ресурсосбережения, планирования действий в чрезвычайных ситуациях; применять руководства к действиям и инструкции в случае возникновения аварийных ситуаций</p> <p>На уровне навыков/практического опыта: производить выбор и применение способов по сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, планированию действий в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>экспертное наблюдение в процессе выполнения лабораторных и практических работ, оценка отчетов по лабораторным и практическим работам</p> <p>экспертное наблюдение в процессе выполнения лабораторных и практических работ, оценка отчетов по лабораторным и практическим работам</p>
<p>ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.</p>	<p>На уровне знаний: характеризует структуру технологического регламента установки и производственных инструкций на государственном языке; находит соответствие между терминами на государственном и иностранном языках</p> <p>На уровне умений: умеет пользоваться технологическим регламентом для поиска необходимой информации; умеет пользоваться инструкциями по эксплуатации оборудования и безопасному производству работ различного характера; определяет соответствие между терминами на русском и иностранном языках</p> <p>На уровне навыков/практического опыта: проявляет способность грамотно и результативно использовать профессиональную документацию на государственном и иностранном языках при решении</p>	<p>тестирование, опрос, презентация, доклад</p> <p>экспертное наблюдение в процессе выполнения лабораторных и практических работ, оценка отчетов по лабораторным и практическим работам</p> <p>экспертное наблюдение в процессе выполнения лабораторных и практических работ, оценка отчетов по лабораторным и практическим работам</p>

Код и наименование компетенции	Результаты обучения и критерий оценивания	Методы оценки
	производственных задач	
ПК 1.1. Разрабатывать рабочую документацию элементов и узлов систем газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления)	На уровне знаний: знать нормативную документацию по качеству газа промышленного и коммунально-бытового назначения	тестирование, опрос, презентация, доклад
	На уровне умений: уметь пользоваться нормативной документацией по качеству газа промышленного и коммунально-бытового назначения	экспертное наблюдение в процессе выполнения лабораторных и практических работ, оценка отчетов по лабораторным и практическим работам
	На уровне навыков/практического опыта: осуществлять поиск нормативной документацией по качеству газа промышленного и коммунально-бытового назначения	экспертное наблюдение в процессе выполнения лабораторных и практических работ, оценка отчетов по лабораторным и практическим работам

ЧАСТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГАЗПРОМ КОЛЛЕДЖ ВОЛГОГРАД ИМЕНИ И.А. МАТЛАШОВА»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

ОП.11 Природные и искусственные газы

по специальности

08.02.08 Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения
(уровень образования при приеме на обучение: основное общее образование)

Форма обучения: очная

Год набора – 2025

Волгоград, 2025 г.

1. Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой

2. Проверяемые знания и умения²

Обучающийся должен **знать**:

1. классификацию, компонентный состав топлива, общую характеристику топлива;
2. основные параметры газов;
3. методы добычи и переработки газов;
4. способы получения искусственных газов;
5. методы проведения анализа газа;
6. методы очистки газа, требования к транспортированию газа.

Обучающийся должен **уметь**:

1. определять параметры газов, рассчитывать физические и тепловые характеристики газа в соответствии с его составом;
2. выбирать методы одоризации газов.

Актуализируются следующие **компетенции**:

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

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 1.1. Разрабатывать рабочую документацию элементов и узлов систем газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления).

3. Таблица соотнесения заданий с проверяемыми знаниями и умениями

Проверяемые знания и умения	Задания для проверки усвоенных знаний и освоенных умений
Знания:	
1. классификацию, компонентный состав топлива, общую характеристику топлива;	Теоретические вопросы 1, 2
2. основные параметры газов;	Теоретические вопросы 3, 4, 5, 6,

² Указать в соответствии с рабочей программой знания и умения.

Проверяемые знания и умения	Задания для проверки усвоенных знаний и освоенных умений
	7, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 19, 20, 22, 23
3. методы добычи и переработки газов;	Теоретические вопросы 9, 13, 15, 17
4. способы получения искусственных газов;	Теоретические вопросы 24, 25, 26
5. методы проведения анализа газа;	Теоретические вопросы 21
6. методы очистки газа, требования к транспортированию газа.	Теоретические вопросы 11, 27, 28, 29, 30
Умения:	
1. определять параметры газов, рассчитывать физические и тепловые характеристики газа в соответствии с его составом;	Практические задания 1
2. выбирать методы одоризации газов.	Практические задания 1

4. Теоретические вопросы

1. Роль и значение газов в развитии человечества.
2. Газы в природе. Практическое использование газов.
3. Свойства газов и газовых смесей. Приведение газов к нормальным и стандартным условиям.
4. Свойства газов и газовых смесей. Идеальные и реальные газы.
5. Воздух: состав и свойства. Физические и химические свойства воздуха.
6. Воздух: значение воздуха в развитии человечества.
7. Воздух: применение сжатого воздуха в промышленности (пневмотранспорт, эрлифт).
8. Азот. Общие сведения об азоте. Физические и химические свойства. Применение азота.
9. Азот. Получение азота из воздуха. Технологические мембранные установки для получения азота. Азотно-мембранные компрессорные станции.
10. Кислород. Общие сведения и применение. Физические и химические свойства.
11. Кислород. Технология получения кислорода. Хранение и транспортировка кислорода.
12. Водород. Общие сведения и применение. Физические и химические свойства.
13. Водород. Технология получения водорода. Хранение и транспортировка водорода.
14. Аммиак. Общие сведения и применение. Физические и химические свойства аммиака.
15. Аммиак. Получение аммиака. Применение аммиака в промышленности.
16. Ацетилен. Получение, свойства и применение. Основные свойства ацетилена.
17. Методы получения ацетилена. Хранение и транспортировка ацетилена. Применение ацетилена.
18. Оксид углерода. Общие сведения и применение. Получение оксида углерода.

19. Основные физические свойства газов. Плотность, вязкость, растворимость и влажность газов. Точка росы. Диффузия газов.

20. Кристаллогидраты углеводородных газов, условия образования и пути их устранения.

21. Горение газов. Реакция горения. Полное и неполное сгорание.

22. Естественные горючие газы. Природные углеводородные газы.

23. Естественные горючие газы. Попутные нефтяные газы.

24. Искусственные газы. Газонефтяные газы.

25. Искусственные газы. Генераторный газ.

26. Искусственные газы. Коксовый газ.

27. Подготовка газа к транспорту. Очистка газа от механических примесей.

28. Подготовка газа к транспорту. Осушка газов.

29. Подготовка газа к транспорту. Одоризация газов.

30. Подготовка газа к транспорту. Очистка газа от сероводорода, углекислого газа и аммиака.

5. Практические задания

Задание 1. Определить плотность газовой смеси следующего состава: $\text{CH}_4 = 92,1\%$; $\text{C}_2\text{H}_6 = 3,0\%$; $\text{C}_3\text{H}_8 = 0,88\%$; $\text{C}_4\text{H}_{10} = 0,26\%$; $\text{C}_5\text{H}_{12} = 0,37\%$; $\text{CO}_2 = 0,5\%$; $\text{H}_2\text{S} = 2,72\%$; $\text{N}_2 = 0,17\%$. Справочные данные для задачи, значение плотности газов при нормальных условиях, приведены в таблице:

Газ	Метан CH_4	Этан C_2H_6	Пропан C_3H_8	Бутан C_4H_{10}	Пентан C_5H_{12}	Двуокись углерода CO_2	Сернистый водород H_2S	Азот N_2
Плотность, кг/м^3	0,72	1,35	2,00	2,67	0,62	1,97	1,54	1,25

Задание 2. Определить плотность газовой смеси следующего состава: $\text{CH}_4 = 88,6\%$; $\text{C}_2\text{H}_6 = 1,4\%$; $\text{C}_3\text{H}_8 = 0,26\%$; $\text{C}_4\text{H}_{10} = 0,11\%$; $\text{C}_5\text{H}_{12} = 0,33\%$; $\text{CO}_2 = 0,5\%$; $\text{H}_2\text{S} = 4,27\%$; $\text{N}_2 = 4,49\%$. Справочные данные для задачи, значение плотности газов при нормальных условиях, приведены в таблице:

Газ	Метан CH_4	Этан C_2H_6	Пропан C_3H_8	Бутан C_4H_{10}	Пентан C_5H_{12}	Двуокись углерода CO_2	Сернистый водород H_2S	Азот N_2
Плотность, кг/м^3	0,72	1,35	2,00	2,67	0,62	1,97	1,54	1,25

Задание 3. Определить плотность газовой смеси следующего состава: $\text{CH}_4 = 89,9\%$; $\text{C}_2\text{H}_6 = 3,68\%$; $\text{C}_3\text{H}_8 = 0,74\%$; $\text{C}_4\text{H}_{10} = 0,28\%$; $\text{C}_5\text{H}_{12} = 0,47\%$; $\text{CO}_2 = 1,2\%$; $\text{H}_2\text{S} = 3,52\%$; $\text{N}_2 = 0,08\%$. Справочные данные для задачи, значение плотности газов при нормальных условиях, приведены в таблице:

Газ	Метан CH_4	Этан C_2H_6	Пропан C_3H_8	Бутан C_4H_{10}	Пентан C_5H_{12}	Двуокись углерода CO_2	Сернистый водород H_2S	Азот N_2
Плотность, кг/м^3	0,72	1,35	2,00	2,67	0,62	1,97	1,54	1,25

Задание 4. Определить плотность газовой смеси следующего состава: $\text{CH}_4 = 94,11\%$; $\text{C}_2\text{H}_6 = 2,07\%$; $\text{C}_3\text{H}_8 = 0,30\%$; $\text{C}_4\text{H}_{10} = 0,11\%$; $\text{C}_5\text{H}_{12} = 1,2\%$, $\text{CO}_2 = 0,05\%$; $\text{H}_2\text{S} = 1,7$; $\text{N}_2 = 2,9\%$. Справочные данные для задачи, значение плотности газов при нормальных условиях, приведены в таблице:

Газ	Метан CH_4	Этан C_2H_6	Пропан C_3H_8	Бутан C_4H_{10}	Пентан C_5H_{12}	Двуокись углерода CO_2	Сернистый водород H_2S	Азот N_2
Плотность, кг/м^3	0,72	1,35	2,00	2,67	0,62	1,97	1,54	1,25

Задание 5. Определить плотность газовой смеси следующего состава: $\text{CH}_4 = 91,10\%$; $\text{C}_2\text{H}_6 = 4,23\%$; $\text{C}_3\text{H}_8 = 1,15\%$; $\text{C}_4\text{H}_{10} = 0,47\%$; $\text{C}_5\text{H}_{12} = 0,05\%$, $\text{CO}_2 = 1,13\%$; $\text{H}_2\text{S} = 1,55\%$; $\text{N}_2 = 0,3\%$. Справочные данные для задачи, значение плотности газов при нормальных условиях, приведены в таблице:

Газ	Метан CH_4	Этан C_2H_6	Пропан C_3H_8	Бутан C_4H_{10}	Пентан C_5H_{12}	Двуокись углерода CO_2	Сернистый водород H_2S	Азот N_2
Плотность, кг/м^3	0,72	1,35	2,00	2,67	0,62	1,97	1,54	1,25

Задание 6. Определить плотность газовой смеси следующего состава: $\text{CH}_4 = 95,52\%$; $\text{C}_2\text{H}_6 = 1,72\%$; $\text{C}_3\text{H}_8 = 0,16\%$; $\text{C}_4\text{H}_{10} = 0,11\%$; $\text{C}_5\text{H}_{12} = 1,13\%$, $\text{CO}_2 = 0,14\%$; $\text{H}_2\text{S} = 1,48\%$; $\text{N}_2 = 0,1\%$. Справочные данные для задачи, значение плотности газов при нормальных условиях, приведены в таблице:

Газ	Метан CH_4	Этан C_2H_6	Пропан C_3H_8	Бутан C_4H_{10}	Пентан C_5H_{12}	Двуокись углерода CO_2	Сернистый водород H_2S	Азот N_2
Плотность, кг/м^3	0,72	1,35	2,00	2,67	0,62	1,97	1,54	1,25

Задание 7. Определить плотность газовой смеси следующего состава: $\text{CH}_4 = 85,59\%$; $\text{C}_2\text{H}_6 = 1,57\%$; $\text{C}_3\text{H}_8 = 1,9\%$; $\text{C}_4\text{H}_{10} = 0,29\%$; $\text{C}_5\text{H}_{12} = 1,29\%$, $\text{CO}_2 = 0,23\%$; $\text{H}_2\text{S} = 5,24\%$; $\text{N}_2 = 5,01\%$. Справочные данные для задачи, значение плотности газов при нормальных условиях, приведены в таблице:

Газ	Метан CH_4	Этан C_2H_6	Пропан C_3H_8	Бутан C_4H_{10}	Пентан C_5H_{12}	Двуокись углерода CO_2	Сернистый водород H_2S	Азот N_2
Плотность, кг/м^3	0,72	1,35	2,00	2,67	0,62	1,97	1,54	1,25

Задание 8. Определить плотность газовой смеси следующего состава: $\text{CH}_4 = 90,41\%$; $\text{C}_2\text{H}_6 = 2,92\%$; $\text{C}_3\text{H}_8 = 1,07\%$; $\text{C}_4\text{H}_{10} = 0,36\%$; $\text{C}_5\text{H}_{12} = 0,23\%$, $\text{CO}_2 = 0,34\%$; $\text{H}_2\text{S} = 2,25\%$; $\text{N}_2 = 1,4\%$. Справочные данные для задачи, значение плотности газов при нормальных условиях, приведены в таблице:

Газ	Метан CH_4	Этан C_2H_6	Пропан C_3H_8	Бутан C_4H_{10}	Пентан C_5H_{12}	Двуокись углерода CO_2	Сернистый водород H_2S	Азот N_2
-----	------------------------	--------------------------------	----------------------------------	------------------------------------	-------------------------------------	---------------------------------------	--	----------------------

Плотность, кг/м ³	0,72	1,35	2,00	2,67	0,62	1,97	1,54	1,25
---------------------------------	------	------	------	------	------	------	------	------

Задание 9. Определить плотность газовой смеси следующего состава: CH₄ = 90,12%; C₂H₆ = 4,10%; C₃H₈ = 0,92%; C₄H₁₀ = 0,35%; C₅H₁₂ = 0,34%, CO₂ = 1,06%; H₂S = 2,73%; N₂ = 0,08%. Справочные данные для задачи, значение плотности газов при нормальных условиях, приведены в таблице:

Газ	Метан CH ₄	Этан C ₂ H ₆	Пропан C ₃ H ₈	Бутан C ₄ H ₁₀	Пентан C ₅ H ₁₂	Двуокись углерода CO ₂	Сернистый водород H ₂ S	Азот N ₂
Плотность, кг/м ³	0,72	1,35	2,00	2,67	0,62	1,97	1,54	1,25

Задание 10. Определить плотность газовой смеси следующего состава: CH₄ = 91,4%; C₂H₆ = 4,19%; C₃H₈ = 1,03%; C₄H₁₀ = 0,35%; C₅H₁₂ = 1,06%, CO₂ = 1,15%; H₂S = 1,60%; N₂ = 0,3%. Справочные данные для задачи, значение плотности газов при нормальных условиях, приведены в таблице:

Газ	Метан CH ₄	Этан C ₂ H ₆	Пропан C ₃ H ₈	Бутан C ₄ H ₁₀	Пентан C ₅ H ₁₂	Двуокись углерода CO ₂	Сернистый водород H ₂ S	Азот N ₂
Плотность, кг/м ³	0,72	1,35	2,00	2,67	0,62	1,97	1,54	1,25

6. Тестовые материалы

Выберите один или несколько правильных вариантов ответа:

1. Что называется газом?

а) газом называется агрегатное состояние вещества, в котором средние расстояния между молекулами меньше их размеров, силы межмолекулярного взаимодействия незначительны и средняя энергия теплового движения молекул больше средней энергии межмолекулярного взаимодействия;

б) газом называется агрегатное состояние вещества, в котором средние расстояния между молекулами меньше их размеров, силы межмолекулярного взаимодействия незначительны и средняя энергия теплового движения молекул меньше средней энергии межмолекулярного взаимодействия;

в) газом называется агрегатное состояние вещества, в котором средние расстояния между молекулами больше их размеров, силы межмолекулярного взаимодействия незначительны и средняя энергия теплового движения молекул меньше средней энергии межмолекулярного взаимодействия;

г) газом называется агрегатное состояние вещества, в котором средние расстояния между молекулами больше их размеров, силы межмолекулярного взаимодействия незначительны и средняя энергия теплового движения молекул больше средней энергии межмолекулярного взаимодействия.

2. Единица температуры по абсолютной шкале?

а) Кельвин;

б) Цельсия;

- в) Фаренгейта;
- г) Кандела.

3. Чему равна газовая постоянная?

- а) 259,8 Дж/(кг °С)
- б) 296,7 Дж
- в) 8,31 Дж/(моль·К);
- г) 8,32 Дж.

4. Укажите три основных положения молекулярно-кинетической теории газов:

- а) средние кинетические энергии молекул разных газов, находящихся при одинаковой температуре, равны между собой;
- б) молекулы находятся в постоянном хаотичном движении;
- в) давление газа при постоянном объеме не зависит от температуры;
- г) средняя скорость молекул пропорциональна квадратному корню абсолютной температуры.

5. По органическому составу и агрегатному состоянию топливо подразделяется на:

- а) твердое;
- б) газообразное;
- в) жидкое;
- г) топливные отходы.

6. К жидкому топливу можно отнести:

- а) дизтопливо;
- б) бензин;
- в) природный газ;
- г) нефть.

7. Какие элементы, участвующие в процессе горения составляют горючую массу топлива?

- а) сера, углерод и водород;
- б) кислород и азот;
- в) минеральные примеси и влага;
- г) углерод и сера

8. Что представляет собой реакция горения?

- а) количество теплоты, выделяющееся при полном сгорании 1 кмоль, 1 кг или 1 м³ газа при нормальных физических условиях;
- б) это горючие вещества, которые экономически целесообразно использовать для получения тепловой и электрической энергии;
- в) быстропротекающая химическая реакция соединения горючих компонентов с кислородом, сопровождающаяся интенсивным выделением теплоты и резким повышением температуры продуктов сгорания.

г) быстропротекающая химическая реакция соединения горючих компонентов с углеродом.

9. Все попутные газы относятся к «жирным» газам, так как в их составе содержится:

- а) незначительное содержание гомологов метана;
- б) метан и незначительное количество бутана;
- в) незначительное содержание метана и этана;
- г) кроме метана и значительное количество этана, пропана, бутана и др.

10. Природный газ при низких температурах и высоких давлениях при контакте с водой может образовывать:

- а) соли;
- б) гидраты;
- в) ингибиторы;
- г) снег.

11. Попутный нефтяной газ – это...

- а) газовый конденсат;
- б) сжиженный газ;
- в) газ, растворенный в нефти;
- г) природный газ.

12. Что общего между природным и попутным нефтяным газом?

- а) и тот и другой имеют природное происхождение, могут частично совпадать по химическому составу;
- б) встречаются с нефтью и могут быть в ней растворены;
- в) получают посредством перегонки нефти;
- г) образуют самостоятельные залежи.

13. К достоинствам газообразного топлива можно отнести:

- а) при горении не оставляет золы;
- б) более низкая скорость сгорания по сравнению с бензином;
- в) оно хорошо приспособлено к транспортированию на большие расстояния;
- г) не выделяет копоти и больших объемов дымовых газов.

14. Что представляет собой генераторный газ?

- а) сырье для газификации;
- б) продукт безостаточной газификации различных твердых топлив в специальных установках;
- в) каустобиолиты;
- г) углеродсодержащие отходы производства.

15. Сжиженный природный газ – это...

- а) природный газ, переведенный в жидкое состояние при температурах меньше критической;
- б) летучее вещество, которое способно при смешивании с воздухом в определенных пропорциях при нормальных условиях создавать взрывоопасную газовую среду;
- в) газ, образующийся при переработке нефти каталитическими и термическими методами;
- г) криогенная жидкость, получаемая из природного газа охлаждением до температуры конденсации $-161,5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

16. Отличительные особенности сжиженных газов:

- а) переход в жидкую фазу при увеличении давления или уменьшении температуры;
- б) невысокие температуры и пределы воспламеняемости;
- в) интенсивно испаряются;
- г) имеют специфический запах.

17. К промышленным методам производства сжиженных газов относятся:

- а) сепарационный;
- б) абсорбционный;
- в) адсорбционный;
- г) компрессионный.

18. Чем обусловлена необходимость одоризации природного газа?

- а) вероятностью возникновения взрывоопасной смеси с воздухом при утечках газа;
- б) для улучшения теплоотдачи газа;
- в) вероятностью отравления (удушья) при утечках газа;
- г) отсутствием у природного газа запаха и цвета.

19. Что из перечисленного может использоваться в качестве одоранта?

- а) амин;
- б) тетрагидротиофен;
- в) фосфат;
- г) этилмеркаптан.

20. Какими свойствами должен обладать одорант?

- а) большой растворимостью в воде и жидких углеводородах;
- б) в помещениях создавать стойкий, медленно исчезающий запах;
- в) реагент не должен оказывать агрессивного воздействия на металлы;
- г) сильным, резким и достаточно характерным запахом, отличающимся от других запахов.