

Приложение 4 Фонд оценочных средств учебных дисциплин
к ОПОП по специальности
08.02.08 Монтаж и эксплуатация оборудования
и систем газоснабжения

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.14 ПРИРОДНЫЕ И ИСКУССТВЕННЫЕ ГАЗЫ

Регистрационный №23МЭГ/37ФОС

Санкт-Петербург
2023

Фонд оценочных средств по учебной дисциплине ОП.14 Природные и искусственные газы составлен на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) 08.02.08 Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения, утверждённого приказом Министерства образования и науки РФ от 05.02.2018 №68.

Разработчик:

А.К. Андреев – преподаватель СПб ГБПОУ «АПТ»

Фонд оценочных средств по учебной дисциплине ОП.14 Природные и искусственные газы рассмотрен на заседании учебной цикловой комиссии химических и логистических дисциплин.

Фонд оценочных средств соответствует требованиям к содержанию, структуре, оформлению.

Протокол №10 от 06.06.2023

Председатель УЦК О.И. Ильяш

Фонд оценочных средств одобрен на заседании Педагогического совета и рекомендован к использованию в учебном процессе.

Протокол №1 от 28.08.2023

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
2. ФОРМА И УСЛОВИЯ АТТЕСТАЦИИ	4
3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ К АТТЕСТАЦИИ.	5

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Фонд оценочных средств (ФОС) разработан в соответствии с требованиями образовательной программы подготовки специалистов среднего звена (ОП ПССЗ) и Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 08.02.08 Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения.

Фонд оценочных средств предназначен для оценки достижения запланированных по дисциплине ОП.14 Природные и искусственные газы результатов обучения.

ФОС включает контрольные оценочные материалы для проведения **текущего контроля и промежуточной аттестации.**

Учебная дисциплина ОП.14 Природные и искусственные газы читается в **4 семестре.**

Условием допуска к промежуточной аттестации в форме **экзамена** является успешное освоение обучающимися всех элементов программы учебной дисциплины

1.1. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке.

В результате освоения учебной дисциплины ОП.14 Природные и искусственные газы обучающиеся должны овладеть следующими **знаниями и умениями** и **общими (ОК) и профессиональными (ПК) компетенциями:**

Знания:

- общая характеристика топлива;
- основные свойства горючих газов;
- получение горючих газов;
- методы газового анализа;
- основные физико-химические свойства природных и сжиженных газов.

Умения:

- определять теплофизические свойства природных и сжиженных газов;
- рассчитывать процессы горения;
- проводить анализ горючих газов.

Общие компетенции

- ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
- ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
- ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие

Профессиональные компетенции

- ПК 1.1. Конструировать элементы систем газораспределения и газопотребления
- ПК 1.2. Выполнять расчет систем газораспределения и газопотребления

2. ФОРМА И УСЛОВИЯ АТТЕСТАЦИИ

Название дисциплины	Форма контроля оценивания	
	Промежуточная аттестация	Текущий контроль
ОП.14 Природные и искусственные газы	4 семестр Экзамен	Оценка результатов выполнения практических работ

2.1. Задания для текущего контроля

Текущий контроль состоит в оценке результатов выполнения практических работ на определение плотности газовой смеси; расчет теплоты сгорания различных составов природного газа; решение задач на основные законы газового состояния и законы Гей-Люссака, Бойля-Мариотта, Клайперона-Менделеева, Дальтона, Шарля; расчет пределов воспламеняемости горючих газов; расчет объема воздуха, необходимого для горения газов/ расчет объема продуктов сгорания, полученных при горении газа.

Критерии оценки знаний студентов

«Отлично»	теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.
«Хорошо»	теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
«Удовлетворительно»	теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.
«Неудовлетворительно»	теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

2.2 Задания для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме **экзамена**.

Экзаменационные билеты (Приложение 1) содержат 3 задания – 2 теоретических вопроса и 1 практическую задачу.

Критерии оценки знаний студентов

Ответ оценивается по 5-ти бальной системе, исходя из следующих принципов:

- даны правильные ответы на теоретические вопросы, задача решена верно – «отлично»
- в ответах на вопросы и решении задачи имеются неточности – «хорошо»
- ответы на теоретические вопросы не полные, задача решена или решена частично – «удовлетворительно»
- ответы на теоретические вопросы не полные или не даны, задача не решена или решена частично – «неудовлетворительно»

Пример билета к экзамену

- 1 Состав природных горючих газов. Физические и химические свойства негорючих компонентов.
- 2 Продукты сгорания газа, контроль процесса горения.
- 3 Задача. Какое количество N молекул воздуха находится в комнате объемом $V = 80\text{ м}^3$ при температуре $t = 17\text{ }^{\circ}\text{C}$ и давлении $p = 1\text{ атм}$.

3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ К АТТЕСТАЦИИ

3.1. Основная литература

1. Путинцев, Д. Н. Строение и свойства простых веществ. Благородные газы: учеб. пособие / Д. Н. Путинцев, Н. М. Путинцев. — Москва: ИНФРА-М, 2018. — 261 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org / 10.12737 / textbook_59258a7633a079.52314342](http://www.dx.doi.org/10.12737/textbook_59258a7633a079.52314342). - ISBN 978-5-16-012724-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com>

3.2. Дополнительная литература

1. Арбузов, В. Н. Геология. Технология добычи нефти и газа. Практикум: практическое пособие для среднего профессионального образования / В. Н. Арбузов, Е. В. Курганова. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 67 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00819-7. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

- 1 Происхождение природных горючих газов
- 2 Вещества, образующиеся при полном сгорании природного газа. Коэффициент избытка воздуха.
- 3 Задача. 33,6 л смеси угарного газа (CO) и углекислого газа (CO₂) имеют массу 48 грамм. Рассчитайте объёмные и массовые доли компонентов в смеси.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №2

- 1 Состав природных горючих газов. Физические и химические свойства горючих компонентов.
- 2 Условия воспламенения и горения газов
- 3 Задача. В баллоне находилось $m_1 = 8$ кг газа при давлении $p_1 = 10^6$ Па. Найдите массу Δm газа, которую выпустили из баллона, если окончательное давление стало равно $p_2 = 2,5 \cdot 10^5$ Па. Температуру газа считать постоянной.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №3

- 1 Состав природных горючих газов. Физические и химические свойства негорючих компонентов.
- 2 Продукты сгорания газа, контроль процесса горения.
- 3 Задача. Какое количество N молекул воздуха находится в комнате объемом $V = 80 \text{ м}^3$ при температуре $t = 17$ °С и давлении $p = 1$ атм.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №4

- 1 Состав природных горючих газов. Физические и химические свойства вредных компонентов.
- 2 Процесс горения. Меры принимаемые для стабилизации пламени.
- 3 Задача. При 25 °С и давлении 99,3 кПа (745 мм рт.ст.) некоторое количество газа занимает объём 152 мл. Найти, какой объём займет это же количество газа при 0 °С и давлении 101,33 кПа

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №5

- 1 Физические и химические свойства воздуха.
- 2 Горение газов. Реакция горения. Полное и неполное сгорание.
- 3 Задача. Под каким давлением p находится $m = 0,1$ кг метана (CH₄) в баллоне объемом $V = 15$ л и температуре $t = 27$ °С

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №6

- 1 Генераторный газ. Получение, состав, свойства и применение
- 2 Виды давления. Единицы измерения давления. Приборы для измерения давления
- 3 Задача. Определите давление p смеси окиси азота (NO) и азота (N₂) в баллоне емкостью $V = 2 \text{ м}^3$, если масса окиси азота $m_{\text{NO}} = 13,5$ кг, масса азота $m_{\text{N}_2} = 0,5$ кг, температура $T = 300$ К

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №7

- 1 Коксовый газ. Коксохимическое производство.
- 2 Свойства паровой фазы сжиженных углеводородных газов. Опасные свойства СУГ.
- 3 Задача. Емкость закрытого объема $V = 4 \text{ м}^3$, температура $T = 600 \text{ К}$. Найдите давление p газовой смеси, состоящей из $m_{\text{CO}_2} = 2,2 \text{ кг}$ углекислого газа и $m_{\text{O}_2} = 2 \text{ кг}$ кислорода

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №8

- 1 Общие сведения об азоте. Физические и химические свойства. Применение азота.
- 2 Искусственные газы. Газонефтяные газы. Способы применения попутного нефтяного газа.
- 3 Задача. В баллоне емкостью $V = 2 \text{ м}^3$ находятся $m_{\text{N}_2} = 1,4 \text{ кг}$ азота (N_2) и $m_{\text{O}_2} = 2 \text{ кг}$ кислорода (O_2). Найдите давление p газовой смеси в баллоне, если температура $T = 300 \text{ К}$.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №9

- 1 Получение азота из воздуха. Технологические мембранные установки для получения азота. Азотно-мембранные компрессорные станции.
- 2 Очистка газа от механических примесей сероводорода, углекислого газа и аммиака.
- 3 Задача. Манометр на баллоне с кислородом показывает давление $p_1 = 0,23 \text{ МПа}$ в помещении с температурой $t_1 = 24 \text{ }^\circ\text{C}$. Когда баллон вывесили на улицу ($t_2 = -12 \text{ }^\circ\text{C}$), манометр показал $p_2 = 0,19 \text{ МПа}$. Не было ли утечки газа?

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №10

- 1 Технология получения кислорода. Хранение и транспортировка кислорода.
- 2 Причины неполного сгорания газа.
- 3 Задача. Газовый баллон нагрелся от $T_1 = 300$ до $T_2 = 360 \text{ К}$, при этом давление газа возросло на $\Delta p = 81 \text{ кПа}$. Определить первоначальное давление газа в баллоне p_1 .

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №11

- 1 Кислород. Общие сведения и применение. Физические и химические свойства.
- 2 Тепловой эффект сжатия и расширения газов
- 3 Задача. Давление в баллоне с газом $p_1 = 284 \text{ кПа}$. При понижении температуры на $\Delta T = 85 \text{ К}$ давление стало равным $p_2 = 101 \text{ кПа}$. Найдите значения температуры в обоих случаях.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №12

- 1 Водород. Общие сведения и применение. Физические и химические свойства.
- 2 Продукты переработки нефти
- 3 Задача. Определите давление p , при котором в объеме $V = 1 \text{ м}^3$ содержится $N = 2,4 \cdot 10^{26}$ молекул газа. Температура газа равна $t = 0 \text{ }^\circ\text{C}$.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №13

- 1 Технология получения водорода. Хранение и транспортировка водорода
- 2 Закон Авагадро
- 3 Давление газа при $T_1 = 293$ К равно $p_1 = 107$ кПа. Каково будет давление p_2 газа, если его нагреть при постоянном объеме до $T_2 = 423$ К

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №14

- 1 Аммиак. Общие сведения и применение. Физические и химические свойства аммиака.
- 2 Основные виды коррозии газопроводов. Схема образования почвенной коррозии
- 3 Задача. Определить объём, занимаемый 8 г кислорода при 28 °С и давлении 744 мм рт. ст.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №15

- 1 Получение аммиака. Применение аммиака в промышленности.
- 2 Свойства газов и газовых смесей. Приведение газов к нормальным и стандартным условиям.
- 3 Задача. Масса 344 мл газа при температуре 42 °С и давлении 772 мм рт.ст. равна 0,866 г. О каком газе идет речь?

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №16

- 1 Ацетилен. Получение, свойства, применение и транспортировка
- 2 Закон Шарля и Дальтона
- 3 При 15 °С в баллоне с кислородом давление равно 90 атмосфер. При какой температуре оно станет равным 100 атм?

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №17

- 1 Методы получения ацетилена. Хранение и транспортировка ацетилена. Применение.
- 2 Закон Гей-Люсака
- 3 Задача. Вычислить массу 450 мл сернистого газа (SO_2) при температуре 80 °С и давлении 740 мм рт.ст.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №18

- 1 Оксид углерода. Общие сведения и применение. Получение оксида углерода.
- 2 Реакция горения метана в воздухе. Состав продуктов сгорания
- 3 Задача. При некоторой температуре давление газа, занимающего объём 3 л, равно 93,3 кПа (700 мм рт.ст.). Каким станет давление, если, не изменяя температуры, уменьшить объём газа до 2,8 л?

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №19

- 1 Основные физические свойства газов. Плотность, вязкость, растворимость и влажность газов. Точка росы. Диффузия газов.
- 2 Основные направления повышения эффективности использования газового топлива

- 3 Задача. Имеется два баллона объемом $V_1 = 4$ л и $V_2 = 5$ л. Какое давление будет иметь газ, если баллоны соединить, выполнив условие $T = \text{const}$. Давление в первом $p_1 = 2$ атм; во втором – $p_2 = 1$ атм.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №20

- 1 Сжиженные углеводородные газы (СУГ). Способы получения СУГ.
- 2 Применение сжатого воздуха в металлургии.
- 3 Задача. Вычислить массу 450 мл сернистого газа (SO_2) при температуре 80°C и 740мм рт.ст.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №21

- 1 Теплота сгорания природного газа. Жаропроизводительность. Контроль качества одоризации.
- 2 Термический и каталитический крекинг
- 3 Задача. При некоторой температуре давление газа, занимающего объем 3 л, равно 93,3 кПа (700 мм рт.ст.). Каким станет давление, если, не изменяя температуры, уменьшить объем газа до 2,8 л?

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №22

- 1 Естественные горючие газы. Природные углеводородные газы.
- 2 Закон Бойля – Мариотта
- 3 Задача. При температуре 15°C в баллоне с кислородом давление равно 90 атмосфер. При какой температуре оно станет равным 100 атм?

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №23

- 1 Опасные свойства природного газа - удушающее действие, взрывная и пожарная опасность.
- 2 Применение сжатого воздуха в промышленности (пневмотранспорт, эрлифт, аэрация сточных вод).
- 3 Задача. Давление p_1 в рентгеновской трубке при $t_1 = 15^\circ\text{C}$ равно 1,2 мПа. Какое давление будет в работающей трубке при $t_2 = 80^\circ\text{C}$ и $t_3 = 150^\circ\text{C}$?

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №24

- 1 Двухфазное состояние сжиженных углеводородных газов. Марки (СУГ)
- 2 Условия образования в газах кристаллогидратов. Способы борьбы с кристаллогидратами
- 3 Задача. При какой температуре T кислород (O_2), находясь под давлением $p = 2 \cdot 10^5$ Па, имеет плотность $\rho = 1,2$ кг/м³.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №25

- 1 Производство и применение биогазов.
- 2 Стабилизация газового пламени, отрыв и проскок.
- 3 Задача. Баллон электрической лампы при изготовлении заполняют азотом под давлением $p_1 = 50,65$ кПа при температуре $T_1 = 288$ К. Какова температура T_2 газа в горящей лампе, если давление в ней повысилось до $p_2 = 1,11 \cdot 10^5$ Па.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №26

- 1 Существующие методы сжигания газов.
- 2 Влажность и кристаллогидраты углеводородных газов
- 3 Задача. Воздух в аудитории находится при нормальных условиях (p_0, T_0). Найдите число N его молекул в объеме $V = 1 \text{ см}^3$

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №27

- 1 Природа коррозии. Коррозия внутренних и внешних поверхностей газопроводов
- 2 Утилизация нефтяных газов
- 3 Задача. В баллоне объемом $V = 2 \text{ л}$ содержится газ при температуре $t = 17 \text{ }^\circ\text{C}$. Какое будет давление p газа, если в баллоне находится $N = 3,3 \cdot 10^{22}$ молекул.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №28

- 1 Физические свойства и состав нефти. Нефтепродукты и их применение
- 2 Хранение и транспортировка ацетилен.
- 3 Задача. При температуре $27 \text{ }^\circ\text{C}$ объём газа равен 600 мл . Какой объём займет газ при температуре $57 \text{ }^\circ\text{C}$, если давление будет оставаться постоянным?

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №29

- 1 Способы очистки газа от примесей. Виды фильтров.
- 2 Хранение и транспортировка аммиака. Техника безопасности при работе с аммиаком
- 3 Задача. В смеси оксида азота (NO) и оксида азота (N_2O) число молекул в $2,8$ раза меньше числа атомов. Вычислите объёмные доли газов в смеси.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №30

- 1 Свойства жидкой фазы сжиженных углеводородных газов. Особенности использования СУГ.
- 2 Крекинг нефтепродуктов
- 3 Задача. Давление газа при $T_1 = 293 \text{ К}$ равно $p_1 = 107 \text{ кПа}$. Каково будет давление p_2 газа, если его охладить при постоянном объеме до $T_2 = 250 \text{ К}$?