

Санкт-Петербургское государственное бюджетное
профессиональное образовательное учреждение
«Академия промышленных технологий»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

**ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

ОП.14 ПРИРОДНЫЕ И ИСКУССТВЕННЫЕ ГАЗЫ

для специальности
среднего профессионального образования

08.02.08 Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения

Методические рекомендации по выполнению практических и лабораторных работ предназначены для использования обучающимися при выполнении заданий по практическим и лабораторным работам по учебной дисциплине ОП.14 Природные и искусственные газы по специальности среднего профессионального образования 08.02.08 Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения.

В методических рекомендациях предлагаются к выполнению практические и лабораторные работы, предусмотренные рабочей программой учебной дисциплины, даны рекомендации по их выполнению.

Организация-разработчик:

Санкт-Петербургское государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Академия промышленных технологий» (СПб ГБПОУ «АПТ»)

Разработчик:

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

Методические рекомендации рассмотрены и одобрены на заседании учебной цикловой комиссии химических и логистических дисциплин.

Протокол №10 от 06.06.2023

Председатель УЦК О.И. Ильяш

Методические рекомендации рассмотрены и одобрены на заседании Методического совета СПб ГБПОУ «АПТ» и рекомендованы к использованию в учебном процессе.

Протокол №1 от 28 августа 2023 г.

Практическое занятие №1

Тема:	Определение плотности газовой смеси	
Время выполнения:	2 часа	
Цель:	Ознакомиться с методикой определения плотности газа	
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
Порядок выполнения:	<p>1.Входной контроль. 2.Получение задания и изучение его содержания. 3.Выполнение расчетов и оформление отчета 4.Выходной контроль. 5.Сдача отчета преподавателю</p> <p>1. Входной контроль Привести: - состав природного газа; - понятие плотности газа; - формулу определения плотности газовой смеси при нормальных условиях. Дать понятие относительной плотности.</p> <p>2. Получение задания и изучение его содержания Студенты получают задание согласно варианту.</p> <p>3. Выполнение расчетов и оформление отчета: Отчет должен содержать: тему работы; цель работы; задание; вывод.</p> <p>5. Вопросы выходного контроля: Объяснить: -как меняется плотность газа, если в его составе будет больше тяжелых углеводородов. - как влияет состав газа на молекулярную массу. Определить плотность газа, если плотность газа по воздуху равна 0,56. Назвать нормальные и стандартные условия.</p> <p>6.Сдача отчета преподавателю</p>	
Литература:	<p>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. - ISBN 978-5-16-012724-8. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com</p> <p>2. 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]</p>	

Практическое занятие №2

Тема	Расчет теплоты сгорания различных составов природного газа	
Время выполнения:	2 часа	
Цель:	ознакомиться с методикой определения теплоты сгорания газа и определить теплоту сгорания газа по исходным данным	
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
Порядок выполнения:	<p>1. Входной контроль</p> <p>1.1. Объяснить, что называется теплотой сгорания.</p> <p>1.2. Назвать компоненты, входящие в горючую часть природного газа.</p> <p>1.3. Назвать компоненты, входящие в негорючую часть природного газа.</p> <p>1.4. Назвать компоненты, которые относятся к вредным примесям природного газа.</p> <p>1.5. Объяснить влияние теплоты сгорания на качество топлива.</p> <p>1.6. Привести виды теплоты сгорания газа.</p> <p>1.7. Объяснить, чем отличается низшая теплота сгорания газа от высшей теплоты сгорания.</p> <p>2. Получение задания и его изучение его содержания</p> <p>Студенты получают задание согласно варианту.</p> <p>Для газа заданного состава определить низшую и высшую теплоту сгорания.</p> <p>3. Выполнение расчетов и оформление отчета:</p> <p>Отчет должен содержать: тему работы; цель работы; задание; вывод.</p> <p>4. Вопросы выходного контроля:</p> <p>4.1. Привести формулу, с помощью которой можно определить высшую теплоту сгорания.</p> <p>4.2. Привести формулу, с помощью которой можно определить низшую теплоту сгорания.</p> <p>4.3. Объяснить, как определяют теплоту конденсации водяных паров.</p> <p>5. Сдача отчета преподавателю</p>	
Литература:	<p>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. - ISBN 978-5-16-012724-8. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com</p> <p>2. 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]</p>	

Практическое занятие №3

Тема:	Решение задач по теме «Газовые законы»	
Время выполнения:	2 часа	
Цель:	закрепить знания по теме и приобрести практические навыки при выполнении расчетов	
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
Порядок выполнения:	<p>1. Входной контроль</p> <p>1.1. Назвать основные параметры газа.</p> <p>1.2. Перечислить основные законы газового состояния.</p> <p>1.3. Сформулировать и записать законы: Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля.</p> <p>1.4. Сформулировать и записать законы: Авогадро, Дальтона, Рауля. Записать уравнение Менделеева-Клайперона, объяснить его физический смысл.</p> <p>2. Получение индивидуального задания и изучение его содержания.</p> <p>3. Выполнение расчетов и оформление отчета. Отчет должен содержать: тему работы; цель работы; задание; вывод.</p> <p>4. Вопросы выходного контроля:</p> <p>4.1. Назвать основные параметры газа.</p> <p>4.2. Перечислить основные законы газового состояния.</p> <p>4.3. Сформулировать и записать законы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля. - Авогадро, Дальтона, Рауля. - уравнение Менделеева-Клайперона, объяснить его физический смысл. <p>5. Сдача отчета преподавателю</p>	
Литература:	<p>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. - ISBN 978-5-16-012724-8. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com</p> <p>2. 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]</p>	

Практическое занятие №4

Тема:	Расчет пределов воспламеняемости горючих газов	
Время выполнения:	2 часа	
Цель:	Ознакомиться с методикой определения пределов воспламеняемости горючих газов и определить пределы воспламеняемости по исходным данным	
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
Порядок выполнения:	<p>1. Входной контроль Объяснить:</p> <ul style="list-style-type: none"> - какие компоненты входят в состав горючей части газов, а какие являются балластом. - процессы, протекающие при горении горючих газов. - условия необходимы для возникновения и протекания горения газов. <p>. Привести:</p> <ul style="list-style-type: none"> -пределы воспламеняемости природного газа. - понятие нижнего предела взрываемости газов. - понятие верхней границы взрываемости газов. <p>2. Получение задания Студенты получают задание согласно варианту Для газа заданного состава определить пределы взрываемости</p> <p>3. Выполнение расчетов и оформления отчета Отчет должен содержать: тему работы; цель работы; задание; вывод.</p> <p>4. Вопросы выходного контроля: Объяснить:</p> <ul style="list-style-type: none"> -как зависят пределы взрываемости от состава газа. - как зависят пределы воспламеняемости от повышения температуры и давления газовой смеси. <p>5. Сдача отчета преподавателю</p>	
Литература:	<p>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. - ISBN 978-5-16-012724-8. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com</p> <p>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]</p>	

Практическое занятие №5

Тема:	Расчет объема воздуха, необходимого для горения газов. Расчет объема продуктов сгорания, полученных при горении газа.	
Время выполнения:	2 часа	
Цель:	Освоить методику расчетов и приобрести практические навыки определения необходимого для горения газов объема воздуха и образующихся при этом продуктов сгорания.	
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
Порядок выполнения:	<p>1.Входной контроль Объяснить:</p> <ul style="list-style-type: none"> - процессы, протекающие при горении горючих газов. - условия необходимые для возникновения и протекания процесса горения <p>Дать понятие:</p> <ul style="list-style-type: none"> -теоретического и действительного объема воздуха при горении газа. -коэффициента избытка воздуха для горения газов <p>2. Получение задания и выполнение расчетов Определить объем кислорода и воздуха, необходимого для сжигания заданного состава газа, и количество полученных продуктов сгорания.</p> <p>3.Оформление отчета: Отчет должен содержать: тему работы; цель работы; задание; вывод.</p> <p>4. Вопросы выходного контроля:</p> <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Привести формулу определения объема воздуха теоретически необходимого для горения газа. 4.2. Объяснить, почему для полного сгорания газа расходуется больше воздуха, чем теоретически необходимо. 4.3. Назвать продукты сгорания, образующиеся при полном сжигании 1м³ газовоздушной смеси. 4.4. Объяснить, что означает коэффициент избытка воздуха и чему он равен для газов. 4.5. Привести формулу определения объема продуктов сгорания, образованных при сгорании газа. <p>5.Сдача отчета преподавателю Отчет оценивается после проверки выполненных заданий, индивидуальной беседы по вопросам выходного контроля.</p>	
Литература:	<p>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. - ISBN 978-5-16-012724-8. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com</p> <p>2. 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]</p>	