

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 04.06.2024 13:38:48
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076

Приложение ООП СПО 18.02.09 Переработка нефти и газа



МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»
(СПбГТИ(ТУ))

Центр среднего профессионального образования

СОГЛАСОВАНО:

заместитель начальника службы
промышленной и пожарной безопасности
ООО "Газпромпереработка"

_____ Л.Б.Кириллова
« » 2024г

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной
и методической работе
_____ Б. В. Пекаревский

**Рабочая программа профессионального модуля
ПМ 06 ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ
ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ**

(шифр и наименование профессионального модуля по учебному плану)

индекс	Название МДК, практик
МДК 06.01	Освоение навыков работ по профессии: оператор технологических установок
УП 06.01.	Учебная практика: Моделирование работы оператора технологических установок на тренажере
ПП 06.01.	Производственная практика (Выполнение работ по профессии рабочего Оператор технологических установок)
КЭ	Квалификационный экзамен

Специальность
18.02.09 Переработка нефти и газа

Квалификация выпускника
Форма обучения
Уровень образования,

**Техник-технолог
очная
среднее общее образование**

Срок получения СПО по ППССЗ базовой подготовки **2 года 10 месяцев**

Санкт-Петербург

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС), входящего в состав укрупненной группы профессий, специальностей 18.00.00 Химические технологии, по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) **18.02.09 Переработка нефти и газа.**

Организация-разработчик: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный технологический институт (Центр среднего профессионального образования)

Программу составил (а) Батталова А.А.
преподаватель
(должность, степень, звание квалиф. категория) (подпись) ФИО

(должность, степень, звание квалиф. категория) (подпись) ФИО

Программа обсуждена и одобрена на заседании цикловой методической комиссии общепрофессионального и профессионального цикла дисциплин протокол № от 6 «08» _05_2024г.____
Председатель ЦМК

фио

Подпись

Рабочая программа дисциплины утверждена в составе ОПОП решением Ученого совета СПбГТИ (ТУ) №__ от «28»_05. 2024 г.

СОГЛАСОВАНО:

Директор ЦСПО _____ А.А.Киселева
(подпись) (Фамилия И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Директор библиотеки
_____ Старостенко ТН.
(подпись) (Фамилия И.О.)

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ .**
- 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1.1. Область применения программы

Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: Рабочая программа профессионального модуля «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих » является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности среднего профессионального образования **18.02.09. Переработка нефти и газа.**

Программа профессионального модуля Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих по профессии 16081 Оператор технологических установок (далее - программа профессионального модуля) является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 18.02.09 Переработка нефти и газа, разработанной в соответствии с ПС Оператор технологических установок нефтегазовой отрасли (уровень квалификации 3-4 разряд), утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от « 6 » июля 2015 г. № 427н..

С целью овладения профессией 16081 Оператор технологических установок и соответствующими профессиональными компетенциями (далее – ПК) обучающийся в ходе освоения профессионального модуля (далее – ПМ).

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить вид профессиональной деятельности Выполнение работ по профессии "Оператор технологических установок" и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции.

Код	Наименование результата обучения
ПК 2.1	Контролировать и регулировать технологический режим с использованием средств автоматизации и результатов анализов
ПК 2.2.	Контролировать качество и расход сырья, продукции, реагентов, катализаторов, топливное – энергетических ресурсов
ПК 6.1	Выявление и устранение отклонений технологического процесса от заданного режима.
ПК 6.2	Остановка и пуск единичного оборудования, блока (отделения) установки и установки в целом.

Программа профессионального модуля может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий организации.

1.2 Цели и задачи профессионального модуля –требования к результатам освоения модуля

Целью изучения профессионального модуля, является развитие профессиональных компетенций студентов, необходимых для дальнейшей профессиональной деятельности.

Программа ориентирована на достижение следующих задач:

- развитие способностей к самостоятельной работе, занятием самообразованием, использованию информационно коммуникационных технологий в профессиональной деятельности;
- формирование устойчивого интереса к будущей профессии;
- овладение системой практических умений и навыков по монтажу и наладке приборов и электрических схем различных систем автоматики.

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями, обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

Иметь практический опыт:

- подготовки к работе технологического оборудования и коммуникаций;
- эксплуатации технологического оборудования и коммуникаций;
- обеспечения бесперебойной работы оборудования;

--	--

<p>Уметь</p>	<ul style="list-style-type: none"> - контролировать эффективность работы оборудования; - обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования при ведении технологического процесса; - подготавливать оборудование к проведению ремонтных работ различного характера; - решать расчетные задачи с использованием информационных технологий вести технологический процесс и наблюдение за работой оборудования на установках III категории по переработке нефти и нефтепродуктов; - предупреждать и устранять отклонения процесса от заданного режима; - осуществлять пуск, остановку установки и выводить ее на режим; - контролировать эффективность работы оборудования; - обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования при ведении технологического процесса; - подготавливать оборудование к проведению ремонтных работ различного характера; - обеспечивать соблюдение параметров технологического процесса; - осуществлять контроль за образующимися при производстве продукции отходами, сточными водами, выбросами в атмосферу, методами утилизации и переработки; - вести техническую документацию; - выявлять и устранять дефекты во время эксплуатации оборудования; - проводить техническое обслуживание и ремонт оборудования, трубопроводов, арматуры и коммуникаций, пользоваться слесарным инструментом; - проводить подготовку к работе основного и вспомогательного оборудования, трубопроводов, коммуникаций; - обеспечивать выполнение правил безопасности труда, промышленной санитарии; - соблюдать правила пожарной и электрической безопасности; - осуществлять выполнение требований охраны труда, промышленной и пожарной безопасности при эксплуатации производственного объекта;
<p>Знать</p>	<ul style="list-style-type: none"> гидромеханические процессы и аппараты; - тепловые процессы и аппараты; - массообменные процессы и аппараты; - химические (реакционные) процессы и аппараты; - холодильные процессы и аппараты; - механические аппараты; - основные типы, конструктивные особенности и принцип работы оборудования для проведения технологического процесса на производственном объекте; - методы осмотра оборудования, обнаружения дефектов и подготовки к ремонту; - паро-, энерго- и водоснабжение производства; - условия безопасной эксплуатации оборудования

1.3. Планируемые личностные результаты реализации программы воспитания в рамках освоения профессионального модуля

<p align="center">Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные отраслевыми требованиями к деловым качествам личности</p>	
<p>Демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности</p>	<p align="center">ЛР 13</p>
<p>Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности</p>	<p align="center">ЛР 14</p>
<p>Принимающий основы экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, применяющий опыт экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях и профессиональной деятельности</p>	<p align="center">ЛР 16</p>

Осуществляющий устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.	ЛР 19
Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие с учётом актуальной экономической ситуации.	ЛР 26
Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	ЛР 27
Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках. (в ред. Приказа Минпросвещения России от 17.12.2020 N 747)	ЛР 28
Активно применяющий полученные знания на практике	ЛР 29
Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные субъектами образовательного процесса	
Демонстрирующий профессиональные навыки по выбранной специальности 18.02.09 Переработка нефти и газа	ЛР 30
Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: проектно мыслящий, эффективно взаимодействующий с членами команды и сотрудничающий с другими людьми, осознанно выполняющий профессиональные требования, ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, нацеленный на достижение поставленных целей;	ЛР 31
Признающий ценность непрерывного образования, ориентирующийся в изменяющемся рынке труда, избегающий безработицы; управляющий собственным профессиональным развитием; рефлексивно оценивающий собственный жизненный опыт, критерии личной успешности по выбранной специальности 18.02.09 Переработка нефти и газа	ЛР 32
Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	ЛР 33

1.4. Количество часов на освоение программы профессионального модуля

Всего часов **438** из них:

на освоение МДК **158** часов

на практики:

учебная практика: 72 часа, производственную **180** часов

Квалификационный экзамен: 24 часа

Модуль осваивается полностью за счет вариативных часов.

1.5. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатов освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности "**Оператор технологических установок**", в том числе профессиональными и общими компетенциями

ПК	Наименование результата обучения
ПК 2.1	Контролировать и регулировать технологический режим с использованием средств автоматизации и результатов анализов
ПК 2.2.	Контролировать качество и расход сырья, продукции, реагентов, катализаторов, топливно – энергетических ресурсов
ПК 6.1	Выявление и устранение отклонений технологического процесса от заданного режима.
ПК 6.2	Остановка и пуск единичного оборудования, блока (отделения) установки и установки в целом.
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6.	Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1 Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Формы аттестации			
		Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося					Самостоятельная работа	консультации	Кол-во часов	
		Всего, часов	лекции	практические занятия, час.	Лабораторные	в т.ч. курсовая работа (проект), часов				
1	2	4		5		6	7	8	9	10
МДК.06.01	Освоение навыков работ по профессии: оператор технологических установок	148	32	64	32	Не предусмотрено	16	20	6	Экзамен
УП 06.01	Учебная практика: Моделирование работы оператора технологической установки	72		72						ДЗ
ПП.06.01	Производственная практика (Выполнение работ по профессии Оператор технологических установок)	180		180						ДЗ
ПМ.06.ЭК	Квалификационный экзамен	24							24	ЭК
	ИТОГО	446	32	316	32		16	20	30	

Экзамен по модулю (Квалификационный экзамен)

1. Условием допуска к экзамену (квалификационному) является положительная аттестация по всем элементам модуля:

МДК 06.01. «Освоение навыков работ по профессии: оператор технологических установок (тестирование)», УП 06-учебная практика, ПП06 производственная практика

Итоговый контроль освоения вида профессиональной деятельности по ПМ 06 «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих» осуществляется на экзамене (квалификационном) теоретическая часть по билетам, практическая часть на компьютерном тренажере, определение

показателей качества выпускаемой продукции в лаборатории.

2.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Вставить таблицу

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов
1	2	3
Раздел ПМ 06. «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих »		
МДК 06.01 Освоение навыков работ по профессии: оператор технологических установок		32
Тема 1.1. Безопасное ведение процессов нефте- и газопереработки	Технологические установки нефте- и газопереработки Технологическая схема установки. Связь установки с общезаводскими коммуникациями, смежными технологическими установками, товарными и сырьевыми парками.	20
	Влияние факторов на выход и качество продукции Технологические параметры рабочего процесса. Влияние основных параметров на выход и качество целевых продуктов. Ведение нормального технологического процесса. Отклонения от технологического регламента и пути их устранения. Особенности эксплуатации установки в зимний период.	
	Ведение нормативно-технической документации Нормативно – техническая документация. Ведение технической документации, расходных документов на материалы и запчасти.	6
	Промышленная и пожарная безопасность Основные задачи и пути создания безопасных условий труда. Характерные виды травм, причины возникновения несчастных случаев на производстве. Средства индивидуальной и коллективной защиты от опасных и вредных производственных факторов. Газоопасные и огневые работы. Электробезопасность. Пожароопасные свойства веществ и средства пожаротушения. Порядок совместных действий производственного персонала предприятия и пожарной охраны и аварийно-спасательных формирований при ликвидации аварий и пожаров.	6
Практические занятия		64
Составление и чтение технологических схем установок, технологических схем обвязки насосных агрегатов и компрессоров, технологического оборудования.		
Оформление документации, разрешающей работу внутри аппаратов		
Заполнение технической документации, расходных документов на материалы и запчасти		64
Разработка мероприятий по экономии топливно-энергетических ресурсов		
Регулирование технологического режима на компьютерных тренажерах		
Оформление технической и технологической документации по ведению процесса		

Автоматизация технологической схемы и составление спецификации средств КИП и А.	
Лабораторные работы	32
Моделирование различных производственных ситуаций, по которым обучающиеся выявляют зоны риска и предлагают меры по предотвращению аварий и несчастных случаев	
Оформление документации, разрешающей работу на производство огневых и газоопасных работ	
Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ 06. Изучение технологических регламентов установок. Составление опорных конспектов. Работа с конспектом лекции, регламентом технологических установок, дополнительной литературы. Подготовка докладов к выступлению на семинаре. Ответы на контрольные вопросы. Выполнение ситуационных производственных задач. Поиск информации в Интернете. Составление электронных презентаций по теме. Оформление отчетов по учебной практике и подготовка к их защите.	10
Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы Изучение технологических регламентов процессов переработки нефти и газа. Вычерчивание технологических схем установок. Изучение устройства и принципа действия основных аппаратов. Изучение физико-химических свойств сырья, продуктов и вспомогательных материалов технологических процессов. Выбор методов анализа качества сырья, продуктов и вспомогательных материалов. Рассмотрение влияния основных факторов на выход и качество продуктов.	
Учебная практика (распределенная)	72
Виды работ: Работа с динамическими компьютерными тренажерами оператора технологических установок; 1. Буферная емкость Ведение технологического процесса. Нормальный останов. Нормальный пуск 2. Рефлюксная емкость . Ведение технологического процесса. Аббревиатуры АСУТП. Сигнализации и блокировки РСУ . Регулирование. Нормальный останов .Нормальный пуск 3. Теплообменник Ведение технологического процесса. Нормальный останов. Нормальный пуск . 4. Ребойлер Ведение технологического процесса Нормальный останов. Нормальный пуск. 5. Установка аминовой очистки Ведение технологического процесса Нормальный пуск Нормальный останов	

6. Установка разделения бутанов Ведение технологического процесса Нормальный пуск Нормальный останов 7. Полное разрушение контактора С-1 8. Прекращение подачи электричества 9. Разгерметизация насоса	
Производственная практика	180
Виды работ: - ознакомление с динамическими компьютерными тренажерами оператора технологических установок; - ведение учебно-технологических операций. - ведение технологических процессов. - пуск, ведение и остановка т/о процессов в 3D - пуск, ведение и остановка типовых промышленных технологических процессов. - выполнение требований инструкций по охране труда, производственных инструкций и инструкций о мерах пожарной и газовой безопасности. - выполнение своих обязанностей при возникновении аварийных ситуаций. - умение пользоваться первичными средствами пожаротушения и средствами индивидуальной защиты. - ведение технологической документации- заполнение сменного журнала оператора технологических установок. - сбор и систематизация материалов для сдачи отчета по практике.	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

учебный кабинет имеющий:

- рабочие места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя.

Технические средства обучения:

- компьютеры;
- динамические компьютерные тренажеры «Оператор технологических установок»;
- имитационные тренажеры для обучения операторов технологических процессов.;
- программное обеспечение «РТСИМ.Карьера» для обучения студентов нефтегазовых ВУЗов, созданной на основе программного обеспечения «Программная среда моделирования «RTsim – компьютерные тренажеры для нефтегазового сектора, версия 2.0»
- программное обеспечение общего и профессионального назначения, комплект учебно-методической документации, учебная, производственная и справочная литература.

3.2 Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

1. Издательство Лань, 2022 Агибалова Н.Н., 2022 Издательство Лань , художественное оформление, 2022 Обложка П. И. ПОЛЯКОВА УДК 665.6ББК 35.514я723 Агибалова Н. Н. Технология установки переработки нефти и газа : учебное пособие для СПО / Агибалова Н.Н. Режим доступа: по подписке.

Дополнительные источники:

1. Ахметов, А.Ф. Основы нефтепереработки, том 4/А.Ф. Ахметов, Н.К. Кондрашева, Е.В. Герасимова. – СПб.: Недра, 2012. – 280 с.
2. Данилов, А. М. Книга для чтения по переработке нефти/А. М. Данилов. – СПб:ХИМИЗДАТ, 2012. – 352 с.:ил.
3. Приказ Ростехнадзора от 27.12.2012 N 784 "Об утверждении Руководства по безопасности «Рекомендации по устройству и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов»
4. Сугак А.В. Оборудование нефтеперерабатывающего производства: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / А.В. Сугак, В.К. Леонтьев, Ю.А. Веткин. -2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2014. – 336 с.
5. Фарамазов С.А. Ремонт и монтаж оборудования химических и нефтеперерабатывающих заводов/С.А. Фарамазов – 3-е издание перер. и доп. – М.: Альянс, 2017 – 304 с.
6. Методические материалы по цифровым моделям РТСИМ.Карьера
7. Ахметов, С.А. Лекции по технологии глубокой переработки нефти в моторные масла: учеб. пособие/С.А. Ахметов. – СПб: Недра, 2007. – 312 с.: табл., ил.
8. Вержичинская, С.В. Химия и технология нефти и газа: учеб. пособие/С.В. Вержичинская, Н.Г. Дигуров, С.А. Синицин – М.: ФОРУМ: ИНФА-М, 2007. – 400 с.: ил.
9. Ефремова, О.С. Охрана труда от А до Я: практическое пособие/О.С. Ефремова. – М.: Альфа-пресс, 2008 – 516 с.
10. Кузьмина, Р.И. Технология переработки нефти и газа/Р.И. Кузьмина, Т.К. Ветрова, Б.А. Карпачев. – Саратов: Научная книга, 2010. – 254 с.
11. Эрих, В. Н. Химия и технология нефти и газа: Учеб. Для техникумов. – 3-е изд., перераб./В. Н. Эрих, М.Г. Расина, М.Г. Рудин. – Л.: Химия, 2017. – 408 с., ил.

3.3 Общие требования к организации образовательного процесса

Занятия проводятся в соответствии с требованиями по технике безопасности в технически и методически оснащенных кабинетах в соответствии с учебным расписанием. Обязательным условием изучения профессионального модуля « ПМ 06. Выполнение работ по профессии рабочего Оператор технологических установок » является организация учебной практики для получения профессиональных навыков. Применение цифровых моделей для автоматизации процесса обучения и контроля знаний технологических процессов нефтегазовых производств. Изучение программы профессионального модуля завершается производственной практикой и экзаменом по профессиональному модулю, где

Приложение ООП СПО 18.02.09 Переработка нефти и газа
проверяются полученные профессиональные навыки.

3.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Реализация основной профессиональной образовательной программы по специальности среднего профессионального образования должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими высшее образование, соответствующее профилю преподаваемого модуля. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимся профессионального цикла, эти преподаватели должны проходить стажировку в профильных организациях не реже одного раза в 3 года.

Наличие практических навыков для ведения учебных занятий на имитационном тренажере РТСИМ, а также прохождение курса по программе «Подготовка учащихся с помощью цифровых моделей нефтегазовых производств», и/или «Цифровые модели как инструмент для обучения специалистов нефтегазовой отрасли».

.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
<p>ПК 6.1 Выявление и устранение отклонений технологического процесса от заданного режима.</p> <p>ПК 6.2 Остановка и пуск единичного оборудования, блока (отделения) установки и установки в целом.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - оперативность и точность определения отклонений от технологического режима в соответствии с регламентом; - правильность выбора метода устранения отклонения в соответствии с производственной инструкцией; - соблюдение технологической последовательности пуска и остановки отдельного оборудования, блока, установки; - демонстрация применения безопасных методов и приемов работы в соответствии с инструкциями по охране труда; - точность и качество заполнения технической и технологической документации в соответствии с инструкцией; 	<p>Оценка деятельности обучающегося в процессе освоения программы на практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практике</p>
<p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p>	<p>Обоснованность выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач при ведении технологического процесса</p> <p>Точность, правильность и полнота выполнения профессиональных задач</p>	<p>Оценка деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практике</p>
<p>ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Оперативность поиска, результативность анализа и интерпретации информации и ее использование для качественного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития</p> <p>Широта использования различных источников информации, включая электронные</p>	<p>Оценка деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практике</p>
<p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и</p>	<p>Демонстрация интереса к инновациям в области профессиональной</p>	<p>Оценка использования обучающимся методов и приёмов личной организации в</p>

<p>личностное развитие</p>	<p>деятельности; выстраивание траектории профессионального развития и самообразования; осознанное планирование повышения квалификации. Демонстрация способности к организации и планированию самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля</p>	<p>процессе освоения образовательной программы на практических занятиях, при выполнении индивидуальных домашних заданий, работ по учебной и производственной практике.</p>
<p>ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами</p>	<p>Демонстрация стремления к сотрудничеству и коммуникабельность при взаимодействии с обучающимися, преподавателями и руководителями практики в ходе обучения</p>	<p>Оценка использования обучающимся методов и приёмов личной организации при участии в профессиональных олимпиадах, конкурсах, выставках, научно-практических конференциях</p>
<p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>	<p>Демонстрация навыков грамотно излагать свои мысли и оформлять документацию на государственном языке Российской Федерации, принимая во внимание особенности социального и культурного контекста</p>	<p>Оценка умения вступать в коммуникативные отношения в сфере профессиональной деятельности и поддерживать ситуационное взаимодействие, принимая во внимание особенности социального и культурного контекста, в устной и письменной форме, проявление толерантности в коллективе</p>
<p>ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.</p>	<p>Демонстрация профессиональных качеств в деловой и доброжелательной форме, проявление активной жизненной позиции, общение в коллективе в соответствии с общепринятыми нормами поведения.</p>	<p>Оценка деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практике</p>
<p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.</p>	<p>Содействие ресурсосбережению, эффективность действий в чрезвычайных ситуациях. Соблюдение норм экологической безопасности и определение направлений ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности.</p>	<p>Оценка деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практике</p>

<p>ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности</p>	<p>Демонстрация навыков использования информационных технологий в профессиональной деятельности; анализ и оценка информации на основе применения профессиональных технологий, использование информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» для реализации профессиональной деятельности</p>	<p>Оценка умения решать профессиональные задачи с использованием современного программного обеспечения</p>
--	---	--

Критерии оценивания

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
<p>Выявление и устранение отклонений технологического процесса от заданного режима. Остановка и пуск единичного оборудования, блока (отделения) установки и установки в целом.</p>	<p>Текущий контроль знаний Критерии оценки ответов практических занятиях: На «отлично» оценивается ответ, если обучающийся свободно, с глубоким знанием материала, правильно, последовательно и полно выберет тактику действий, и отвечает на дополнительные вопросы по основам организации и управления трудового коллектива. Оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся достаточно убедительно, с несущественными ошибками в теоретической подготовке и достаточно освоенными умениями по существу правильно ответил на вопрос с дополнительными комментариями преподавателя или допустил небольшие погрешности в ответе. Оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся недостаточно уверенно, с существенными ошибками в теоретической подготовке и слабо освоенными умениями ответил на вопросы ситуационной задачи. Только с помощью наводящих вопросов преподавателя справился с вопросами разрешения производственной ситуации, не уверенно отвечал на дополнительно заданные вопросы. С затруднениями, он все же сможет при необходимости решить подобную ситуационную задачу на практике. Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент только имеет очень слабое представление о предмете и недостаточно, или вообще не освоил умения по разрешению производственной ситуации. Допустил существенные ошибки в ответе на большинство вопросов ситуационной задачи, неверно отвечал на дополнительно заданные ему вопросы, не может справиться с решением подобной ситуационной задачи на практике.</p>	<p>Выполнение практических работ Дифференцированный зачет. Экзамен по модулю Условием допуска к экзамену (квалификационному) является положительная аттестация по МДК 06.01. «Освоение навыков работы оператора технологических установок, , УП 06-учебная практика. ПП06 производственная практика . Итоговый контроль освоения вида профессиональной деятельности по ПМ 06 Выполнение работ по одной</p>

	<p>Критерии оценивания тестовых работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценка «2» за 0-49% правильно выполненных заданий, - оценка «3» - балла - за 50-70% правильно выполненных заданий, - оценка «4» - за 71-85% правильно выполненных заданий, - оценка «5»- за правильное выполнение более 85% заданий. <p>Критерии оценки реферата:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценка «отлично» ставится, в случае если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы. - оценка «хорошо» – основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы. - оценка «удовлетворительно» – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод. - оценка «неудовлетворительно» – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы. <p>Критерии оценки дифференцированного зачета (УП, ПП) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - «зачтено» выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания рабочей программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений. - «не зачтено» - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания рабочей программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач. <p>Критерии оценки экзамена:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценка «отлично» - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания рабочей программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений. - оценка «хорошо» - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя. 	<p>или несколькими профессиям рабочих, должностей служащих.рабоч его « Оператор технологических установок» осуществляется на экзамене (квалификационном) теоретическая часть по билетам, практическая часть на компьютерном тренажере. Определение показателей качества выпускаемой продукции в лаборатории</p>
--	--	---

	<p>- оценка «удовлетворительно» - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами рабочей программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.</p> <p>- оценка «неудовлетворительно» - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания рабочей программы МДК, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий МДК и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.</p>	
--	---	--

5.1. Оценочные и методические материалы содержатся в Приложении к программе.

Примерный перечень тем (вопросов) для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена по МДК 06.01.

- Экзамен проводится по билетам, состоящим из двух вопросов: теоретический и практический.

1 Теоретическая часть

- 1 Основы химмотологии:** Назвать предмет изучения химмотологии. Дать определение понятиям: октановое число, цетановое число, люминометрическое число.
- 2 Подготовка нефти к переработке:** Назвать типы нефтяных эмульсий. Перечислить методы разрушения нефтяных эмульсий – типы и примеры. Назвать основной аппарат установок/блоков ЭЛОУ на нефтеперерабатывающем производстве.
- 3 Первичная переработка нефти:** Перечислить фракции, получаемые на установках АТ и АВТ; дать определение понятиям: выход светлых нефтепродуктов, глубина переработки нефти.
- 4 Переработка углеводородных газов:** Перечислить стадии подготовки газов к переработке. Привести примеры методов осушки и очистки газов.
- 5 Переработка углеводородных газов:** Привести последовательность выделения продуктов газодифракционной установки (ГФУ) предельных газов с нисходящим профилем по давлению. Указать примерное значение давления и агрегатное состояние сырьевого потока установки ГФУ.
- 6 Вторичная переработка нефтяных фракций:** Указать назначение процесса изомеризации бензиновых фракций. Указать пределы выкипания сырьевых фракций для процесса изомеризации. Указать параметры температурного режима средне- и низкотемпературной изомеризации.
- 7 Вторичная переработка нефтяных фракций:** Указать назначение процесса каталитического риформинга бензиновых фракций. Перечислить варианты сырьевых фракций для процесса каталитического риформинга с указанием получаемых продуктов реакции.
- 8 Вторичная переработка нефтяных фракций:** Перечислить способы организации реакторного блока установок каталитического риформинга по признаку состояния пребывания катализатора в процессе (2 варианта). Для каждого варианта объяснить особенности габаритного оформления реакционных аппаратов.
- 9 Вторичная переработка нефтяных фракций:** Привести диапазон значений режимных параметров процесса каталитического риформинга с неподвижным слоем катализатора. Указать характер влияния температуры и давления процесса на выход целевых продуктов реакции.
- 10 Вторичная переработка нефтяных фракций:** Указать назначение процесса гидроочистки нефтяных фракций. Перечислить гетероатомные элементы, подлежащие удалению из нефтяных фракций в процессе гидроочистки. Перечислить нефтяные фракции, которые могут подвергаться процессу гидроочистки.
- 11 Вторичная переработка нефтяных фракций:** Привести диапазон значений режимных параметров процесса гидроочистки средних нефтяных дистиллятов. Указать компоненты, входящие в состав водородсодержащего газа. Указать типичный набор компонентов, входящих в состав катализаторов гидроочистки.
- 12 Глубокая переработка нефти:** Назвать две группы процессов переработки тяжелых нефтяных дистиллятов по признаку основного воздействия на сырьевые фракции. Привести примеры для каждой группы.
- 13 Глубокая переработка нефти:** Охарактеризовать процесс каталитического крекинга – назначение, сырье, температурный режим, давление, среда проведения процесса.
- 14 Глубокая переработка нефти:** Охарактеризовать процесс гидрокрекинга – назначение, сырье, температурный режим, давление, среда проведения процесса.
- 15 Глубокая переработка нефти:** Выполнить сравнение процессов каталитического крекинга и процесса гидрокрекинга по признакам: сырье, давление, среда проведения процесса, ассортимент получаемой продукции.

2 Практическая часть (второй вопрос билета)

Задание: Начертить технологическую схему по описанию (задание одинаковой с разными исходными данными)

**Примерный вариант задания
для проведения аттестации в форме квалификационного экзамена по модулю
ПМ 06.01**

п/н	Задание состоит из 4 частей Перечень заданий	Время отведенное на выполнени е задания	Максимал ьное кол- во баллов
1	Теория Письменное тестирование по работе на компьютерном тренажере	6 часов	25
2	Практическая часть. 2.1. Вычертить технологическую схему по разделению бутанов по описанию, согласно требованию ГОСТ . <i>*Вычерчивание технологической схемы по описанию, установки могут меняться.</i> 2.2. Составить материальный баланс установки и /или рассчитать число теоретических тарелок в колонне.	6 часов	25
3	Практическая часть: Выполнить пуск и останов технологической установки на компьютерном тренажере РТСИМ <ul style="list-style-type: none"><i>Выполнение задания по пуску и останову технологической установки по заданию преподавателя</i>	6 часов	25
4	Практическая часть (оценка качества продукции) Провести анализ качества бензина на показатель «плотности»	6 часов	25
ИТОГО:			100 баллов
<ul style="list-style-type: none"> Максимально возможное 			

**ПРИМЕР ЗАДАНИЯ ДЛЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ЭТАПА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ЭКЗАМЕНА**

Тест

Задания с выбором одного варианта ответа:

Задание 1. Что необходимо сделать перед началом упражнения?

А) нажать на любой прибор Б) перейти в РСУ

В) нажать клавишу СТАРТГ) нет верного ответа

Задание 2. Какого экрана нет в моделях РТСИМ.Карьера?

А) Экран полевого оператора

Б) Экран распределенной системы управления В)

Экран инженера КИП

Задание 3. Над каким объектом нельзя совершать действия из распределенной системы управления?

А) Регулирующий клапан

Б) Ручная запорная арматура В)

Отсечной клапан

Г) Насос

Задание 4. В каком режиме регулятора нужно задавать процент открытия клапана?

А) Авто Б)

Ручной

В) Каскадный

Задание 5. Прибор FIR измеряет

А) Давление

Б) Расход

В) Температуру Г)

Уровень

Задание 6. На каком приборе нет возможности открыть линию тренда?

А) Регуляторы

Б) Датчики цифрового формата В)

Столбчатые датчики уровня Г) Клапаны

Задание 7. Что необходимо сделать для полного останова теплообменника после прекращения подачи теплоносителя и хладагента?

А) закрыть все входящие и выходящие потоки

Б) оставить открытым выходящий трубопровод и завершить упражнение В) дренировать теплообменник для полного опустошения и затем закрыть трубопроводы

Г) все вышеперечисленные ответы

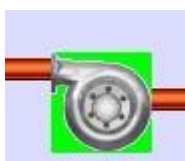
Задание 8. Как задать уставку регулятору, находящемуся в ручном режиме?

А) открыть панель регулятора, задать уставку

Б) перевести регулятор в каскадный режим, задать уставку

В) открыть панель, перевести регулятор в режим «авто», задать уставку Г) нет верного ответа

Задание 9. Таким образом изображается



А) регулирующий клапан Б)

отсечной клапан

В) ручная запорная арматура Г) нет верного ответа

Задание 10. Прибор FIR измеряет

А) Давление

Б) Расход

В) Температуру Г)

Уровень

Задание 11. Абсорбция – это

А) процесс избирательного поглощения газов или паров из газовых или паро-газовых смесей жидкими поглотителями

Б) процесс поглощения вещества из газовой или парогазовой смеси твёрдым поглотителем, который называется адсорбентом

В) разделение жидких смесей на практически чистые компоненты, различающиеся температурами кипения, путём многократного испарения жидкости и конденсации паров

Задание 12. Что демонстрирует датчик АЕ-001?

- А) Давление газа
- Б) Температуру газа
- В) Расход газа
- Г) Массовую долю сероводорода в газе

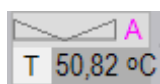
Задание 13. Колонна аминовой очистки иначе называется

- А) Скруббер
- Б) Отсекатель
- В) Ребойлер
- Г) Теплообменник

Задание 14. Если увеличить расход орошения в колонну, температура верха колонны

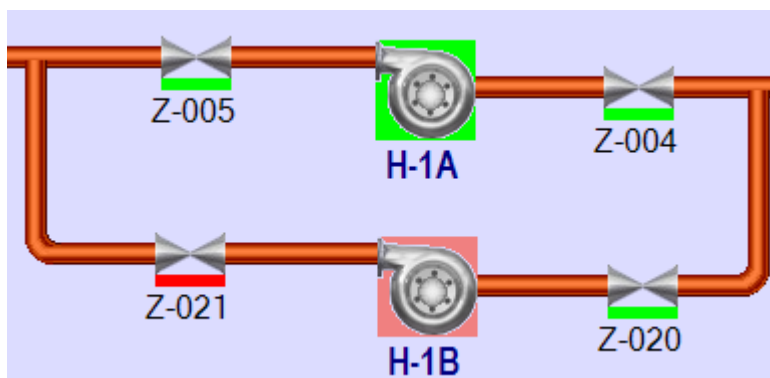
- А) останется неизменной
- Б) снизится
- В) повысится
- Г) нет верного ответа

Задание 15. Что означает буква А на этой картинке?



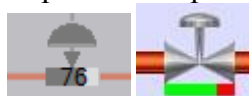
- А) абсорбция
- Б) режим регулятора «Авто»
- В) сработка ПАЗ
- Г) нет верного ответа

Задание 16. Что необходимо сделать при выходе из строя одного из насосов?



- А) произвести останов установки
- Б) включить резервный насос
- В) нет верного ответа
- Г) попробовать включить насос заново

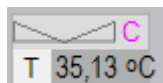
Задание 17. Таким образом изображается



- А) регулирующий клапан
- Б) отсечной клапан

В) ручная запорная арматура Г) нет
верного ответа

Задание 18. Что означает буква С на этой картинке?



А) конденсатор Б) сорбент
В) каскадный режим регулятора Г) нет
верного ответа

Задание 19. Что демонстрирует прибор PDIRA-006?

А) качество продукта
Б) суммарный расход за период времени
В) разницу давлений низа и верха колонны
Г) Разницу расходов МЭА на входе и выходе из колонны

Задание 20. На содержание сероводорода в газе влияет

А) Давление в колонне К-001
Б) Уровень куба колонны К-001
В) Расход регенерированного МЭА в колонну

Задание 20. В каком порядке необходимо делать пуск насоса?

А) включить насос
Б) открыть клапан на всасе
В) открыть клапан на нагнетании

Задание 21. Для чего идет дополнительный трубопровод на факел?

А) для сброса газа ненадлежащего качества
Б) параллельный поток для проверки качества газа В) для
прочистки трубопроводов

Задание 22. Почему после сработки ПАЗ перекрывается линия очищенного газа и
открывается линия на факел?

А) Т.к. меняется давление в системе
Б) Т.к. качество газа может не соответствовать требованиям
В) Т.к. сечение трубопровода не позволит пропустить необходимое количество газа

Задание 23. Что демонстрирует строка PV на панели регулятора?

А) текущее значение
Б) уставка
В) процент открытия клапана

Задание 24. Для чего существует сброс газа в атмосферу?

А) это линия необходима при пуске/останове Б) для
регуляции технологического процесса
В) для стабилизации давления в колонне в период обслуживания

Задание 25. Что означает желтое свечение вокруг прибора?

А) Значения вышли за пределы нормы
Б) Значения вышли за пределы максимально/минимально допустимых В)
Сработка ПАЗ
Г) Нет верного ответа

Задание 26. Что демонстрирует строка MV на панели регулятора?

- А) текущее значение
- Б) уставка
- В) процент открытия клапана

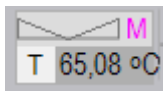
Задание 26. Если уровень в кубе К-001 превышает максимально допустимое значение, то

- А) Поток МЭА в колонну перекрывается
- Б) Насос откачки из куба К-001 отключается
- В) Поток регенерированного МЭА в теплообменник перекрывается

Задание 27. Что необходимо сделать после полного останова любой установки

- А) Открыть всю запорно-регулирующую арматуру
- Б) Закрыть всю запорно-регулирующую арматуру и перевести регуляторы в ручной режим
- В) оставить в том состоянии, в котором находится на момент окончания работ

Задание 28. Что означает буква М на этой картинке?



- А) массообменный процесс Б) нет верного ответа
- В) выход параметра за пределы уровней сигнализации Г) ручной режим регулятора

Задание 29. Таким образом изображается



- А) генератор переменного тока
- Б) колонна
- В) клапан
- Г) теплообменник

Задание 30. Таким образом изображается



- А) регулирующий клапан Б) отсечной клапан
В) ручная запорная арматура Г) нет верного ответа

ПРИМЕР ЗАДАНИЯ НА СОСТАВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛЬНОГО БАЛАНСА

1 Составление материального баланса колонны

Задача: составить материальный баланс установки аминовой очистки и определить расход газа на выходе из абсорбера.

Исходные данные: Для решения материального баланса необходимо знать составы фаз, их массовые расходы и свойства (табл.1).

Таблица 1 – Исходные данные

Компонент	Содержание на входе u_n , % мас. (газовая фаза)	M , кг/кмоль	Плотность ρ , кг/м ³
Азот	32,86	28,0	1,250
Кислород	8,73	32,0	1,429
Углекислый газ	0,00	48,0	1,980
Сероводород		34,1	1,539
Этан	23,99	30,1	1,356
н-гексан	0,01	86,2	1,000
Циклогексан	0,01	84,2	1,000
н-гептан	0,01	100,2	1,000
Циклогептан	0,01	98,2	1,000
Вода	3,11	18,0	1,000
Фракция 100-150	0,18	110,0	2,980
Фракция 150-200	0,54	120,0	2,980
Прочие компоненты		130,0	2,980

Для снятия показаний с приборов перейдем на рабочее место оператора. Переход на рабочее место оператора в операторной осуществляется нажатием кнопки “PCY” на верхней панели инструментов. Данное окно предназначено для осуществления функций дистанционного контроля и управления технологическими процессами. Оно полностью эмулирует интерфейс и функциональность операторской рабочей станции распределенной системы управления, сокращенно PCY.

В окне PCY установки определим по показаниям приборов:

- начальный объемный расход газа G_n , нм³/ч – по показаниям прибора FIR-003;
- начальная концентрация сероводорода u_n , % масс. – AE-002;
- массовый расход раствора МЭА на входе в аппарат L_n , кг/ч – FIRCA-001;
- массовый расход раствора МЭА на выходе из аппарата L_k , кг/ч – FIRCA-003.

В уравнении материального баланса (1) концентрации и расходы должны быть выражены в одинаковых единицах. Т.к. составы фаз известны в массовых долях, пересчитаем объемные расходы газа в массовые по формуле:

$$G_{\text{масс}} = G^{н.у.} \cdot \rho_{\text{см}}^{н.у.} \quad (1)$$

где $G^{н.у.}$, $нм^3/ч$ – объемный расход газа при нормальных условиях,
 $\rho_{см}^{н.у.}$, $кг/м^3$ – плотность газовой смеси при нормальных условиях (2).

$$\rho_{см}^{н.у.} = y_{об1} \cdot \rho_1 + y_{об2} \cdot \rho_2 + \dots + y_{обn} \cdot \rho_n \quad (2)$$

$y_{обi}$ – объемные доли компонентов,

ρ_i – соответствующие плотности компонентов при н.у. (справочные данные).

Составим материальный баланс колонны аминовой очистки с точностью до одного знака после запятой (табл. 2).

Таблица 2 – Материальный баланс абсорбера

Статья	количество в кг/ч	количество в кг/с	% мас.
Приход			
Раствор МЭА на входе в аппарат			
Расход газа на входе в аппарат			
Итого			
Расход			
Раствор МЭА на выходе из аппарата			
Расход газа на выходе из аппарата			
Итого			

2 Построение диаграмм фазового равновесия $Y=f(X)$ бинарной смеси «ацетон-вода» при $p = 760$ мм. рт. Ст

Исходные данные:

X1-концентрация исходной смеси

X2- концентрация дистиллята

X3- концентрация кубового остатка

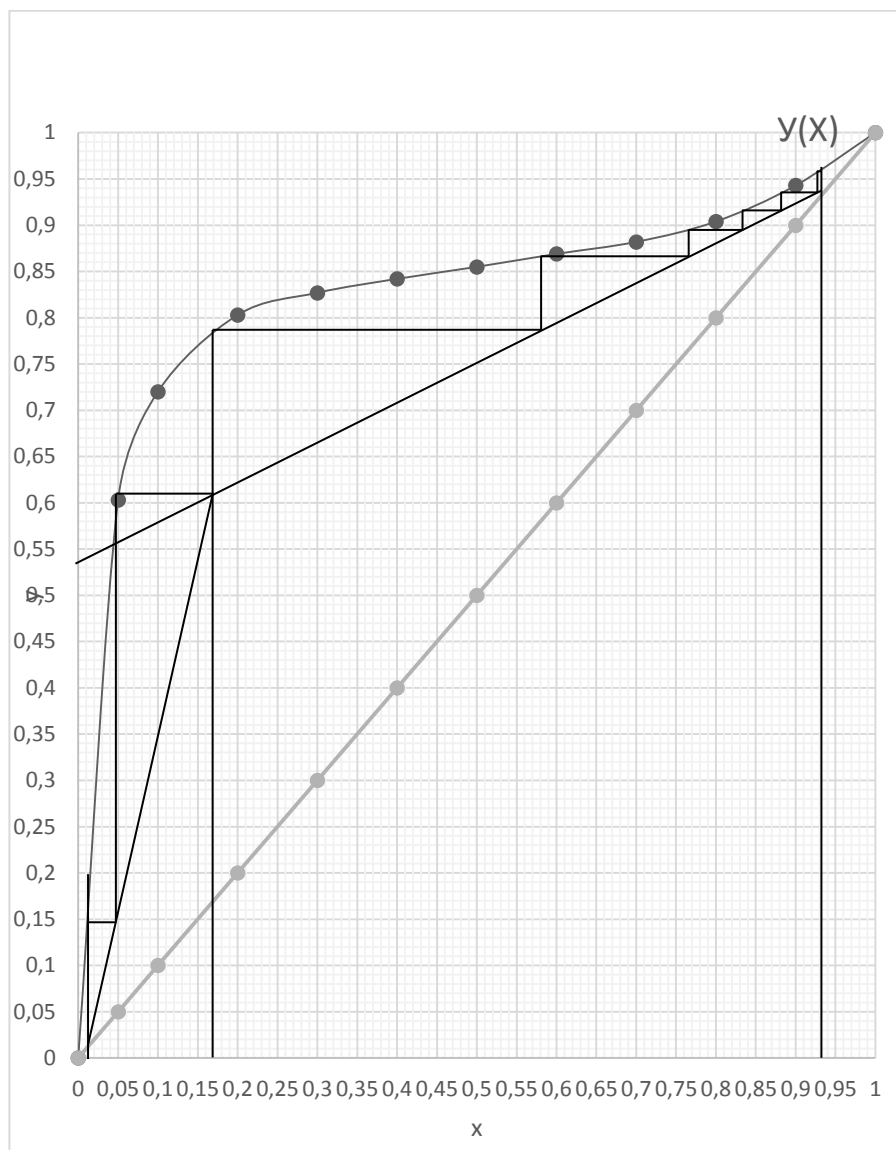
Действительное количество тарелок

Таблица №1

x	y
1	1

Диаграмма $y(x)$ пример

График №1



Построение рабочих линий ректификационной колонны

- Рабочую линию укрепляющей части колонны строим по двум точкам. Первая точка – пересечение диагонали диаграммы $x-y$ с прямой $x=x_2$. Вторая точка – точка на оси ординат $\frac{x_2}{R+1}$ (данное значение наносим на график и определяем число теоретических тарелок;
- Рабочую линию отгонной части колонны также строим по двум точкам. Первая точка – точка пресечения рабочей линии укрепляющей части колонны с прямой $x=x_1$. Вторая точка – точка на диагонали диаграммы $x-y$ с абсциссой x_0 .

Расчет флегмового числа

Минимальное флегмовое число

$R_{\min} = \frac{x_2 - y_1^p}{y_1^p - x_1}$ y_1^p - эта координата находится по графику на пересечении X_1 с диаграммой $x-y$

Действительное (рабочее) флегмовое число

$$R = \sigma * R_{\min} = 3,$$

3 Пример задания на Определение плотности нефтепродукта по ГОСТ 3900

Задание : Пользуясь методикой определите плотность нефтепродукта.

Методика определения плотности нефтепродукта

Сущность метода

Соответствующий термометр и ареометр погружают в испытуемую пробу. После достижения температурного равновесия снимают показание по шкале ареометра и отмечают температуру испытуемой пробы.

Аппаратура

Ареометры стеклянные, градуированные в единицах плотности, типа АНТ-1, АНТ-2 и АН по ГОСТ 18481 или ареометры других типов, соответствующие требованиям, приведенным в таблице 1.

Реактивы и материалы

Бензиновая фракция
Вода дистиллированная по ГОСТ 6709
Бумага фильтровальная

Проведение испытания

Проверка ареометра

По контрольной отметке ареометра убеждаются, что шкала ареометра расположена правильно на его стержне. Если шкала смещена, ареометр не используют.

Измерение плотности

Перед заполнением измерительного цилиндра делят пробу на две части.

Переносят пробу в чистый и сухой цилиндр для ареометра. Уровень заполнения стеклянных цилиндров - от 5 до 6 см ниже верхнего края цилиндра

Устанавливают цилиндр с испытуемой пробой на ровную, горизонтальную поверхность в месте, в котором отсутствуют сквозняки, и температура окружающей среды в процессе проведения испытания не изменяется более, чем на 2°C. Удаляют с поверхности пробы воздушные пузырьки чистой фильтровальной бумагой.

Для обеспечения однородной температуры и плотности по всему объему цилиндра перемешивают испытуемую пробу соответствующим термометром или палочкой для перемешивания.

Опускают соответствующий термометр в цилиндр, выдерживают его в цилиндре до принятия столбиком ртути постоянного положения и закрепляют таким образом, чтобы столбик термометрической жидкости располагался на расстоянии на 5-10 мм выше уровня испытуемой пробы, а термометр не касался стенок цилиндра.

Измеряют температуру испытуемой пробы до и после измерения плотности.

Считывают показания термометра с точностью до 0,1°C.

Погружают соответствующий ареометр в цилиндр с испытуемой пробой, поддерживая ареометр за верхний конец, и не допуская смачивания части стержня, расположенной выше уровня погружения ареометра. Отпускают ареометр и выдерживают требуемое время, пока ареометр не установится и не прекратятся его колебания (положение равновесия). Для прозрачных жидкостей с низкой вязкостью или полупрозрачных жидкостей наблюдают за формой мениска при опускании ареометра ниже положения равновесия на 1 или 2 мм и возвращении в положение равновесия. Если форма мениска

изменяется, то очищают стержень ареометра чистой хлопчатобумажной тканью, смоченной 2-3 каплями нефраса. Повторяют эту процедуру до тех пор, пока форма мениска не перестанет изменяться.

При измерении прозрачных маловязких жидкостей погружают ареометр приблизительно на два деления шкалы в жидкость, а затем отпускают его, придавая ареометру легкое вращение таким образом, чтобы ареометр не касался термометра и стенок цилиндра. Выдерживают достаточное время для достижения ареометром положения равновесия и выхода на поверхность любых образовавшихся воздушных пузырьков. Перед считыванием показаний по шкале ареометра удаляют воздушные пузырьки чистой фильтровальной бумагой.

После достижения ареометром положения равновесия, при котором он не касается термометра и стенок цилиндра, считывают показание со шкалы ареометра

Вынимают ареометр и термометр, тщательно протирают их чистой хлопчатобумажной тканью и повторяют процедуры используя вторую часть пробы и те же ареометр и термометр.

Обработка результатов

Записывают среднее арифметическое значение двух показаний температуры до и после измерения плотности как температуру измерения плотности

Результат вычисления плотности округляют до первого десятичного знака

Оценка результатов испытаний

Повторяемость (сходимость) r

Расхождение между последовательными результатами испытаний, полученными одним и тем же оператором на одной и той же аппаратуре при постоянных рабочих условиях на идентичном испытуемом продукте при нормальном и правильном выполнении метода испытаний, не может превышать значения, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 - Повторяемость (сходимость) r

Продукт	Повторяемость, кг/м ³
Прозрачный	0,5
Темный и непрозрачный	0,6

За результат испытания принимают среднее арифметическое двух определений