

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 07.06.2024 17:27:56
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»
(СПбГТИ(ТУ))

Центр среднего профессионального образования

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

Рабочая программа профессионального модуля
ПМ 02 ВЕДЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА НА УСТАНОВКАХ
I и II КАТЕГОРИИ

(шифр и наименование профессионального модуля по учебному плану)

индекс	Название МДК, практик
МДК 02.01	Управление технологическим процессом
УП 02.01	Учебная практика

Специальность
18.02.09 Переработка нефти и газа

Квалификация выпускника	Техник-технолог
Форма обучения	очная
Уровень образования, необходимый для приема на обучение по СПССЗ	среднее общее образование
Срок получения СПО по СПССЗ базовой подготовки	2 года 10 месяцев
Год начала подготовки	2023, 2024

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 составила

Доцент кафедры ОХТиК
СПбГТИ(ТУ), канд.техн.наук

_____ *(подпись)*

Сладковская Е.В.

Программа обсуждена и одобрена на заседании цикловой методической комиссии общепрофессионального и профессионального цикла дисциплин протокол № 6 от « 8» мая 2024года.

Председатель ЦМК

_____ *(подпись)*

Батгалова А.А.

_____ *(ФИО)*

Рабочая программа дисциплины утверждена в составе ОПОП решением Ученого совета СПбГТИ (ТУ) № 5 от 25.05.2024 г.

СОГЛАСОВАНО:

Директор ЦСПО

_____ *(подпись)*

Киселева А.А.

СОГЛАСОВАНО:

Директор библиотеки

_____ *(подпись)*

Старостенко Т.Н.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	8
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	9
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	23
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	26
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	29
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	34
ПРИЛОЖЕНИЕ 3	37

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1.1. Область применения программы

Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Рабочая программа профессионального модуля «**Ведение технологического процесса на установках I и II категорий**» является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности среднего профессионального образования **18.02.09. Переработка нефти и газа**.

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить вид профессиональной деятельности Ведение технологического процесса на установках I и II категорий и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции. Выпускник, освоивший программу СПО по специальности должен обладать общими и профессиональными компетенциями

Общие компетенции

<i>Код</i>	<i>Общие компетенции</i>
<i>ОК 01</i>	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.
<i>ОК 02</i>	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
<i>ОК 03</i>	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.
<i>ОК 04</i>	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
<i>ОК 5</i>	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
<i>ОК 6</i>	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.
<i>ОК 7</i>	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знаний об изменении климата, принципах бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
<i>ОК 09</i>	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Профессиональные компетенции

<i>Код</i>	<i>Профессиональные компетенции</i>
<i>ПК 2.1</i>	Контролировать и регулировать технологический режим с использованием средств автоматизации и результатов анализов.
<i>ПК 2.2</i>	Контролировать качество сырья, получаемых продуктов.
<i>ПК 2.3</i>	Контролировать расход сырья, продукции, реагентов, катализаторов, топливно-энергетических ресурсов.

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

Иметь практический опыт	<p>подготовка исходного сырья и материалов к работе;</p> <p>контроль и регулирование технологического режима с использованием средств автоматизации и результатов анализа;</p> <p>контроль расхода сырья, материалов, продукта, топливно-энергетических ресурсов;</p> <p>расчет технико-экономических показателей технологического процесса;</p> <p>выполнение правил по охране труда, промышленной и экологической безопасности;</p> <p>проведение анализа причин брака, разработке мероприятий по их предупреждению и устранению;</p> <p>приемка технологического оборудования ТУ из ремонта и контроль его безопасной работы;</p> <p>проведение внешнего осмотра и обслуживании технологического оборудования, применяемого на ТУ;</p> <p>проведение пуска и остановки производственного объекта при любых условиях.</p>
уметь	<p>обеспечивать соблюдение параметров технологического процесса и их регулирование в соответствии с регламентом производства по показаниям КИП</p> <p>учитывать расход химических реагентов и сырья</p> <p>осуществлять оперативный контроль за обеспечением материальными и энергетическими ресурсами;</p> <p>эксплуатировать оборудование и коммуникации производственного объекта;</p> <p>осуществлять контроль за образующимися при производстве продукции отходами, сточными водами, выбросами в атмосферу, методами утилизации и переработки;</p> <p>осуществлять выполнение требования охраны труда, промышленной и пожарной безопасности при эксплуатации производственного объекта;</p> <p>оценивать состояние техники безопасности, экологии окружающей среды на производственном объекте;</p> <p>выявлять, анализировать причины нарушения технологического процесса и разрабатывать меры по их предупреждению и ликвидации;</p> <p>производить необходимые материальные и технологические расчеты;</p> <p>рассчитывать технико-экономические показатели технологического процесса;</p> <p>использовать информационные технологии для решения профессиональных задач;</p> <p>контролировать качество сырья, полуфабрикатов и выход готовой продукции;</p> <p>анализировать причины брака, разрабатывать мероприятия по их предупреждению;</p> <p>использовать нормативную и техническую документацию в профессиональной деятельности;</p> <p>вносить изменения в технологические схемы установок;</p> <p>разрабатывать инструкции, нормативно-техническую документацию по контролю над технологическим режимом структурного подразделения;</p> <p>повышать эффективность работы установок на основе внедрения новой техники и технологии производства;</p>
знать	<p>классификацию основных процессов, применяемых при переработке нефти и нефтепродуктов;</p> <p>основные закономерности процессов;</p> <p>физико-химические свойства компонентов сырья, материалов, готового продукта;</p> <p>устройство и принцип действия оборудования;</p> <p>требования, предъявляемые к сырью, материалам и готовому продукту;</p> <p>характеристику трубопроводов и трубопроводной арматуры;</p> <p>взаимосвязь параметров технологического процесса и влияние их на качество и количество продукта;</p>

	<p>правила контроля и регулирования регламентированных значений параметров технологического процесса;</p> <p>применяемые средства автоматизации, контуры контроля и регулирования параметров технологического процесса;</p> <p>систему противоаварийной защиты, применяемой на производственном объекте;</p> <p>типичные нарушения технологического режима, причины, способы предупреждения нарушений;</p> <p>техническую характеристику оборудования и правила эксплуатации;</p> <p>правила выполнения чертежа технологической схемы, совмещенной с функциональной схемой автоматизации;</p> <p>правила выполнения сборочного чертежа аппарата, применяемого на производственном объекте;</p> <p>виды брака, причины его появления и способы устранения;</p> <p>возможные опасные и вредные факторы и средства защиты;</p> <p>правила и нормы охраны труда, техники безопасности, промышленной санитарии и противопожарной защиты, экологической безопасности;</p> <p>требования, предъявляемые к сырью, полуфабрикатам и готовой продукции в соответствии с нормативной документацией;</p> <p>основные виды документации по организации и ведению технологического процесса на установке;</p> <p>порядок составления и правила оформления технологической документации;</p> <p>методы контроля, обеспечивающие выпуск продукции высокого качества;</p> <p>производственные мощности, номенклатуру выпускаемой продукции;</p> <p>передовой отечественный и зарубежный опыт в области аналогичного производства;</p> <p>методы определения эффективности внедрения новой техники и технологии.</p>
--	--

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

Демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности	ЛР 13
Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности	ЛР 14
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
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 **276**, из них:

на освоение МДК 02.01 **200** часов;

на практическую подготовку в форме учебной практики УП 02.01 **72** часа;

экзамен по модулю ПМ 02 **4** часа.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности **Ведение технологического процесса на установках I и II категорий**, в том числе профессиональными и общими компетенциями

код	Наименование результата обучения
ПК 2.1	Контролировать и регулировать технологический режим с использованием средств автоматизации и результатов анализов.
ПК 2.2	Контролировать качество сырья, получаемых продуктов.
ПК 2.3	Контролировать расход сырья, продукции, реагентов, катализаторов, топливно-энергетических ресурсов.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1 Тематический план профессионального модуля

(ПМ.02 Ведение технологического процесса на установках I и II категорий)

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов (макс, учебная нагрузка и практики)	Всего, часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Консультации, часов	Промежуточная аттестация, часов	Формы аттестации
				Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося				Самостоятельная работа обучающегося			
				в т.ч. лекции, часов	в т.ч. практические занятия, часов	в т.ч. лабораторные занятия, часов	в т.ч. курсовая работа, часов	Всего, часов			
1	2	3	4	5		6	7	8	9	10	
ПК.2.1-2.3, ОК 01, 02, 07, 09, ЛР 13,14, 26- 28, 30, 33	МДК 02.01 Управление технологическим процессом	200	182	72	36	36	36	12	2	6	Экзамен по МДК 02.01, ДЗ по курсовой работе
ПК.2.1-21.3, ОК 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 09 ЛР 13,14, 26-33	УП 02.01 Учебная практика	72	72								ДЗ
ПК.2.1-2.3, ОК 01, 02, 07, 09, ЛР 13,14, 26- 28, 30, 33	Экзамен (по модулю ПМ 02)	4									Экзамен по модулю
	Всего:	276	254	72	36	36	36	12	2	6	

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ.02 Ведение технологического процесса на установках I и II категорий)

<i>Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)</i>	<i>Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)</i>	<i>Объем часов</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
МДК 02.01 Управление технологическим процессом		182
Раздел 1 Химический состав и физические свойства нефти		6
Тема 1.1 Фракционный и химический состав нефти	<p>Лекция 1. Содержание</p> <p>Современное состояние и актуальные проблемы нефтепереработки. Глубина переработки нефти. Группы углеводородов, входящих в состав нефти. Основные понятия о нефти. Элементный и фракционный состав нефти. Алканы и их распределение по фракциям. Циклоалканы, ароматические углеводороды и их распределение по фракциям. Углеводороды смешанного строения и их распределение по фракциям. Соединения, содержащие кислород, серу и азот. Смолисто-асфальтеновые вещества.</p>	2
Тема 1.2 Основные физические и тепловые свойства нефти и нефтепродуктов	<p>Лекция 2. Содержание</p> <p>Физические свойства нефти и нефтепродуктов (плотность, молекулярная масса, вязкость; температуры вспышки, воспламенения, самовоспламенения, застывания, помутнения, начала кристаллизации). Тепловые свойства нефти и нефтепродуктов (теплоемкость, энтальпия, теплота сгорания, теплопроводность). Электрические и оптические свойства нефти. Растворяющая способность и растворимость нефти и углеводородов. Технологическая, товарная, химическая классификации нефти.</p>	2
	Тематика практических занятий	2
	1 Практическая работа Определение шифра нефти в соответствии с технологической классификацией	2
Раздел 2 Основные требования к качеству товарных нефтепродуктов		2
Тема 2.1 Состав и эксплуатационные свойства нефтепродуктов	<p>Лекция 3. Содержание</p> <p>Классификация нефтепродуктов: жидкие топлива (карбюраторные, реактивные, дизельные, котельные топлива; сжиженные газы коммунально-бытового назначения), пластичные смазки, битумы, нефтяной кокс, присадки к топливам и маслам. Классификация смазочных масел по ГОСТ, API, SAE. Физико-химические свойства нефтепродуктов. Нормативные документы, регламентирующие качество товарных нефтепродуктов. Методы контроля, обеспечивающие выпуск продукции высокого качества.</p>	2
Раздел 3 Подготовка нефти к переработке		4
	Лекция 4. Содержание	2

Тема 3.1 Технология подготовки нефти	Сбор и подготовка нефти на промыслах. Необходимость обессоливания, обезвоживания и стабилизации нефти на промыслах. Нормы содержания воды и солей, поступающих на НПЗ. Нефтяные эмульсии и их типы. Условия образования эмульсий. Способы разрушения нефтяных эмульсий. Обессоливание и обезвоживание на установках ЭЛОУ. Требования, предъявляемые к сырью, материалам и готовому продукту. Характеристика трубопроводов и трубопроводной арматуры. Устройство и принцип действия электродегидраторов. Взаимосвязь параметров технологического процесса и влияние их на качество и количество нефти. Возможные опасные и вредные производственные факторы на установке ЭЛОУ. Правила и нормы охраны труда, техники безопасности, промышленной санитарии и противопожарной защиты, экологической безопасности. Основные виды документации по организации и ведению технологического процесса на установке. Порядок составления и правила оформления технологической документации. Методы контроля, обеспечивающие выпуск продукции высокого качества.	
	Тематика практических занятий	2
	2 Практическая работа Выполнение сравнительной характеристики электродегидраторов	2
Раздел 4 Первичная переработка нефти		42
Тема 4.1 Первичная перегонка нефти	Лекции 5-6. Содержание	
	Ассортимент получаемой продукции на АВТ. Перегонка нефти методом дистилляции и ректификации. Простые и сложные ректификационные колонны. Способы создания вакуума. Выбор типа и количества тарелок. Взаимосвязь параметров технологического процесса и их влияние на качество продукта. Технология переработки нефти на установке АВТ. Защита технологического оборудования от коррозии. Техническая характеристика основного оборудования установок АВТ. Устройство и принцип действия оборудования. Охрана труда и окружающей среды на установке. Требования, предъявляемые к сырью, материалам и готовому продукту. Типичные нарушения технологического режима, причины, способы предупреждения нарушений. Правила контроля и регулирования регламентированных значений параметров технологического процесса. Применяемые средства автоматизации, контуры контроля и регулирования параметров технологического процесса. Система противоаварийной защиты на установке АВТ. Правила выполнения чертежа технологической схемы, совмещенной с функциональной схемой автоматизации.	4
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	34
	3 Практическая работа Определение температурного режима в колонне	2
	4 Практическая работа Построение кривых ИТК	2
	5 Практическая работа Расчет материального баланса установки АВТ	2
	6 Практическая работа Расчет материального баланса атмосферной колонны	2
	7 Практическая работа Расчет теплового баланса атмосферной колонны	2
	8 Практическая работа Расчет конструктивных размеров атмосферной колонны	2

	9 Практическая работа Выполнение чертежа технологической схемы, совмещенной с функциональной схемой автоматизации	2
	1 Лабораторная работа Работа на производственном тренажере по тематике «Буферная емкость»	6
	1.1. Ведение технологического процесса	2
	1.2. Нормальный останов	2
	1.3 Нормальный пуск	2
	2 Лабораторная работа Работа на производственном тренажере по тематике «Рефлюксная емкость»	6
	2.1. Ведение технологического процесса	2
	2.2. Нормальный останов	2
	2.3 Нормальный пуск	2
	3 Лабораторная работа Работа на производственном тренажере по тематике «Конденсатор»	6
	1.1. Ведение технологического процесса	2
	1.2. Нормальный останов	2
	1.3 Нормальный пуск	2
	4 Лабораторная работа Работа на производственном тренажере по тематике «Ребойлер»	6
	4.1. Ведение технологического процесса	2
	4.2. Нормальный останов	2
	4.3 Нормальный пуск	2
	Самостоятельная учебная работа при изучении разделов 1-4	4
	Самостоятельная проработка теоретического материала. Подготовка к выполнению тестовых заданий	4
	Раздел 5. Термические процессы переработки нефтяного сырья	10
Тема 5.1. Технология висбрекинга	Лекция 7. Содержание Требования, предъявляемые к сырью, материалам и готовому продукту процесса висбрекинга в соответствии с нормативной документацией. Взаимосвязь параметров технологического процесса и влияние их на качество и количество получаемой продукции. Устройство и принцип действия оборудования. Техническая характеристика оборудования и правила эксплуатации. Правила контроля и регулирования регламентированных значений параметров технологического процесса. Типичные нарушения технологического режима, причины, способы предупреждения нарушений. Виды брака, причины его появления и способы устранения. Возможные опасные и вредные факторы и средства защиты. Правила и нормы охраны труда, техники безопасности, промышленной санитарии и противопожарной защиты, экологической безопасности.	2
	Лекция 8. Содержание	2

Тема 5.2. Коксование тяжёлого нефтяного сырья	<p>Характеристика сырья и продуктов процесса коксования. Цикл коксования. Выгрузка кокса. Правила контроля и регулирования регламентированных значений параметров технологического процесса. Взаимосвязь параметров технологического процесса и влияние их на качество и количество получаемой продукции. Устройство и принцип действия оборудования. Техническая характеристика коксовой камеры и правила эксплуатации.</p> <p>Правила контроля и регулирования регламентированных значений параметров технологического процесса. Система ПАЗ, применяемая на производственном объекте. Типичные нарушения технологического режима, причины, способы предупреждения нарушений. Виды брака, причины его появления и способы устранения. Возможные опасные и вредные факторы и средства защиты. Правила и нормы охраны труда, техники безопасности, промышленной санитарии и противопожарной защиты, экологической безопасности.</p>	
	Тематика практических занятий	2
	10 Практическая работа Составление материального баланса установки замедленного коксования	2
Тема 5.3. Производство технического углерода	<p>Лекция 9. Содержание</p> <p>Требования, предъявляемые к сырью, материалам и готовому продукту в соответствии с нормативной документацией.</p> <p>Взаимосвязь параметров технологического процесса и влияние их на качество и количество технического углерода.</p> <p>Правила контроля и регулирования регламентированных значений параметров технологического процесса производства технического углерода.</p> <p>Применяемые средства автоматизации, контуры контроля и регулирования параметров технологического процесса. Система ПАЗ, применяемая на производственном объекте. Типичные нарушения технологического режима, причины, способы предупреждения нарушений</p> <p>Техническая характеристика оборудования и правила эксплуатации. Виды брака, причины его появления и способы устранения. Возможные опасные и вредные факторы и средства защиты. Правила и нормы охраны труда, техники безопасности, промышленной санитарии и противопожарной защиты, экологической безопасности. Методы контроля, обеспечивающие выпуск продукции высокого качества.</p>	2
Тема 5.4. Производство битума	<p>Лекция 10. Содержание</p> <p>Производство битумов их назначение, свойства и состав. Классификация битумов. Требования, предъявляемые к сырью, полуфабрикатам и готовой продукции в соответствии с нормативной документацией. Технология получения битумов. Охрана труда и окружающей среды. Применяемые средства автоматизации, контуры контроля и регулирования параметров процесса. Система ПАЗ. Правила контроля и регулирования регламентированных значений параметров. Возможные опасные и вредные производственные факторы на установке</p>	2
Раздел 6. Термокаталитические процессы переработки нефтяного сырья		22

Тема 6.1 Технология процесса каталитического крекинга	Лекция 11. Содержание Основные представления о катализе и свойствах катализаторов. Механизм и химизм каталитического крекинга. Требования, предъявляемые к сырью, материалам и готовому продукту в соответствии с нормативной документацией процесса каталитического крекинга. Влияние качества сырья и технологических параметров на качество и количество получаемой продукции. Устройство и принцип действия реактора и регенератора каталитического крекинга. Технологическая схема установки каталитического крекинга. Охрана труда и окружающей среды на установке.	4
Тема 6.2 Технология процесса каталитического риформинга	Лекция 12. Содержание Назначение процесса каталитического риформинга. Типы реакторов риформинга. Типы катализаторов и химизм каталитического риформинга. Взаимосвязь параметров технологического процесса и влияние их на качество продукта. Технологическая схема установки риформинга на стационарном слое катализатора. Технологическая схема установки риформинга на движущемся слое катализатора фирмы ЮОП. Охрана труда и окружающей среды на установке. Типичные нарушения технологического режима, причины, способы предупреждения нарушений. Тематика практических занятий 11 Практическая работа Выбор и характеристика технологии каталитического риформинга	4 2 2
Тема 6.3 Технология процесса гидроочистки нефтяного сырья	Лекция 13. Содержание Гидрогенизационные процессы. Назначение гидроочистки. Физико-химические свойства компонентов сырья. Химизм и катализаторы процесса гидроочистки. Взаимосвязь параметров технологического процесса и их влияние на качество продуктов. Устройство и принцип действия реакторов гидроочистки. Техническая характеристика оборудования и правила эксплуатации. Технологическая схема гидроочистки дизельных топлив. Охрана труда и окружающей среды на установке.	4
Тема 6.4 Технология процесса гидрокрекинга нефтяного сырья	Лекция 14. Содержание Гидрокрекинг нефтяного сырья. Типы установок. Химизм и катализаторы процесса гидрокрекинга. Двухступенчатый гидрокрекинг вакуумного газойля.	4
Самостоятельная учебная работа при изучении разделов 5 и 6		4
Самостоятельная проработка теоретического материала. Подготовка к выполнению тестовых заданий		4
Раздел 7. Переработка нефтяных газов		26
	Лекция 15. Содержание	6

Тема 7.1 Технология разделения газов нефтепереработки	Характеристика нефтяных газов (происхождение, состав, применение). Методы очистки и осушки газов. Технологическая схема очистки газов раствором МЭА Способы разделения газовых смесей: конденсация, компрессия, абсорбция, адсорбция, ректификация. Технология разделения предельных и непредельных газов на установках ГФУ, АГФУ. Правила и нормы охраны труда, техники безопасности, промышленной санитарии и противопожарной защиты, экологической безопасности. Техническая характеристика оборудования	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	
	12 Практическая работа Составление принципиальной технологической ГФУ в зависимости от сырья	2
	5 Лабораторная работа Работа на производственном тренажере по тематике «Установка аминовой очистки»	12
	5.1. Применение и функционал Виртуального инструктора	2
	5.2. Ведение технологического процесса	2
	5.3. Нормальный останов	4
5.4. Нормальный пуск	4	
Тема 7.2 Алкилирование разветвленных алканов алкенами	Лекция 16. Содержание	2
	Механизм и катализаторы процесса серноокислотного алкилирования. Требования, предъявляемые к сырью, полуфабрикатам и готовой продукции в соответствии с нормативной документацией. Технологическая схема установки серноокислотного алкилирования. Параметры процесса серноокислотного алкилирования. Взаимосвязь параметров технологического процесса и влияние их на качество продукции. Типы, устройство и принцип действия реакторов алкилирования. Правила и нормы охраны труда, техники безопасности, промышленной санитарии и противопожарной защиты, экологической безопасности	
Тема 7.3 Изомеризация легких алканов	Лекция 17. Содержание	2
	Назначение процесса каталитической изомеризации. Химизм и катализаторы процесса. Основные параметры процесса. Технологическая схема изомеризации пентан – гексановой фракции. Охрана труда и окружающей среды на установке.	
Самостоятельная учебная работа при изучении раздела 7		2
Самостоятельная проработка теоретического материала. Подготовка к выполнению тестовых заданий		2
Раздел 8. Производство масел		12
Тема 8.1 Основы технологии производства нефтяных масел	Лекция 18. Содержание	2
	Основные этапы производства масел. Общие требования к растворителям. Сырье для производства масел. Необходимость очистки масел от нежелательных компонентов. Возможные опасные и вредные производственные факторы и средства защиты при производстве масел.	

	Правила и нормы охраны труда, техники безопасности, промышленной санитарии и противопожарной защиты, экологической безопасности.	
Тема 8.2 Технология получения остаточных масел на установке деасфальтизации	Лекция 19. Содержание Деасфальтизация гудрона жидким пропаном. Требования, предъявляемые к сырью, полуфабрикатам и готовой продукции в соответствии с нормативной документацией. Параметры процесса. Устройство и принцип действия экстрактора. Взаимосвязь параметров технологического процесса и влияние их на качество продукции. Технологическая схема установки деасфальтизации гудрона пропанам. Охрана труда и окружающей среды на установке	2
Тема 8.3 Селективная очистка масел	Лекция 20. Содержание Селективная очистка масел фенолом. Требования, предъявляемые к сырью, полуфабрикатам и готовой продукции в соответствии с нормативной документацией. Параметры процесса. Взаимосвязь параметров технологического процесса и влияние их на качество продукции. Технологическая схема селективной очистки. Устройство и принцип действия экстрактора. Охрана труда и окружающей среды на установке.	2
Тема 8.4 Депарафинизация масел	Лекция 21. Содержание Требования, предъявляемые к сырью, полуфабрикатам и готовой продукции в соответствии с нормативной документацией. Параметры процесса. Взаимосвязь параметров технологического процесса и влияние их на качество продукции. Технологическая схема установки депарафинизации масел смесью МЭК и толуола. Устройство и принцип действия кристаллизаторов, барабанных вакуум-фильтров	2
Тема 8.5 Адсорбционная очистка масел	Лекция 22. Содержание Доочистка масел контактным методом и путем перколяции. Характеристика сорбентов. Параметры процессов. Гидроочистка масел.	2
<i>Самостоятельная учебная работа при изучении раздела 8</i>		2
Самостоятельная проработка теоретического материала. Подготовка к выполнению тестовых заданий		2
Раздел 9. Получение товарной продукции		4
Тема 9.1 Получение товарных топлив и масел	Лекция 23. Содержание Компаундирование топлив. Приготовление товарных нефтепродуктов. Влияние природы и количества дисперсной фазы на качественные характеристики товарной продукции при компаундировании. Рецепты компаундирования. Приготовление товарных масел. Базовые масла. Присадки к маслам. Получение товарных масел компаундированием. Блок - схема получения товарных бензинов, реактивных топлив, дизельных топлив, базовых и товарных масел.	4
Раздел 10. Современный нефтеперерабатывающий завод		24
	Лекция 24. Содержание	2

Тема 10.1 Комбинированные процессы нефти по топливному варианту	Экономическая целесообразность комбинированных процессов переработки нефти. Состав комбинированных установок. Пример одной из комбинированных схем переработки нефти по топливному варианту. Товарный баланс	
	Тематика практических занятий 13 Практическая работа Составление товарного баланса переработки нефти по топливному варианту	2 2
Тема 10.2 Комбинированные процессы получения масел	Лекция 25. Содержание Состав комбинированных установок получения масел. Назначение каждого блока. Получаемые продукты	2
	Лекция 26. Содержание Профили нефтегазоперерабатывающих заводов. Принципиальные схемы переработки сернистых нефтей по топливному варианту с высоким уровнем отбора светлых нефтепродуктов. Схемы переработки нефтей по топливно-масляному варианту. Возможность совмещения нефтегазопереработки с нефтехимическими производствами.	4
Тема 10.3 Основные технологические схемы НПЗ глубокой переработки нефти	Тематика практических занятий	8
	14 Практическая работа Составление поточных схем переработки нефти по топливному варианту	2
	15 Практическая работа Составление поточных схем переработки нефти по масляному варианту	2
	16 Практическая работа Составление поточных схем переработки нефти по топливно-масляному варианту	2
	17 Практическая работа Составление поточных схем переработки нефти по нефтехимическому комбинированному варианту	2
Тема 10.4 Водоснабжение, электроснабжение, факельное хозяйство. Очистка сточных вод	Лекция 27. Содержание Основные сведения о водоснабжении, пароснабжении и электроснабжении НПЗ. Водоснабжение нефтеперерабатывающего завода. Требования к воде различного назначения. Обратные системы водоснабжения. Системы канализации нефтеперерабатывающего завода. Характеристика сточных вод, их классификация. Методы и значение очистки сточных вод. Сбор нефти в ловушках. Утилизация нефтешлама. Назначение и методы снабжения воздухом и инертным газом. Биологическая очистка. Факельное хозяйство. Роль факельного и ловушечного хозяйства в охране окружающей среды.	4
	Тематика практических занятий	2
	50 Практическая работа Составление поточных очистки сточных вод в зависимости от загрязнений	2
	Курсовая работа Тематика курсовых работ, требования к оформлению и критерии оценивания курсовой работы приведены в Приложении 1 к Рабочей программе	36

Консультации по подготовке к экзамену по МДК 02.01 «Управление технологическим процессом»	2
Экзамен по МДК 02.01 «Управление технологическим процессом» Экзамен по МДК 02.01 проводится в виде тестирования. Примерный вид теста и критерии оценивания приведены в Приложении 2 к Рабочей программе.	6
Учебная практика по модулю УП 02.01 Виды работ: Отработка навыков на тренажерах - обеспечивать соблюдение параметров технологического процесса и их регулирование в соответствии с регламентом производства по показаниям КИП - учитывать расход химических реагентов и сырья - осуществлять оперативный контроль за обеспечением материальными и энергетическими ресурсами; - эксплуатировать оборудование и коммуникации производственного объекта; - осуществлять контроль за образующимися при производстве продукции отходами, сточными водами, выбросами в атмосферу, методами утилизации и переработки; - осуществлять выполнение требования охраны труда, промышленной и пожарной безопасности при эксплуатации производственного объекта; - оценивать состояние техники безопасности, экологии окружающей среды на производственном объекте; - выявлять, анализировать причины нарушения технологического процесса и разрабатывать меры по их предупреждению и ликвидации; - производить необходимые материальные и технологические расчеты; - рассчитывать технико-экономические показатели технологического процесса; - использовать информационные технологии для решения профессиональных задач; - контролировать качество сырья, полуфабрикатов и выход готовой продукции; - анализировать причины брака, разрабатывать мероприятия по их предупреждению; - использовать нормативную и техническую документацию в профессиональной деятельности; - вносить изменения в технологические схемы установок; - разрабатывать инструкции, нормативно-техническую документацию по контролю над технологическим режимом структурного подразделения; - повышать эффективность работы установок на основе внедрения новой техники и технологии производства;	72
Экзамен по модулю ПМ 02 Проводится в форме ответа на экзаменационный билет, состоящий из трех вопросов, список которых приведен в Приложении 3, итоговая оценка выставляется с учетом экзамена по МДК 02.01, курсовой работы и учебной практики УП 02.01	4
ВСЕГО	276

3.3 Практические занятия по МДК 02.01 «Управление технологическим процессом»

Тема дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Форма проведения занятия
Тема 1.2 Основные физические и тепловые свойства нефти и нефтепродуктов	1 Практическая работа Определение шифра нефти в соответствии с технологической классификацией	2	Практическая работа (по вариантам или в малых группах)
Тема 3.1 Технология подготовки нефти	2 Практическая работа Выполнение сравнительной характеристики электродегидраторов	2	Практическая работа (по вариантам или в малых группах)
Тема 4.1 Первичная перегонка нефти	3 Практическая работа Определение температурного режима в колонне	2	Практическая работа (по вариантам или в малых группах)
Тема 4.1 Первичная перегонка нефти	4 Практическая работа Построение кривых ИТК	2	Практическая работа (по вариантам или в малых группах)
Тема 4.1 Первичная перегонка нефти	5 Практическая работа Расчет материального баланса установки АВТ	2	Практическая работа (по вариантам или в малых группах)
Тема 4.1 Первичная перегонка нефти	6 Практическая работа Расчет материального баланса атмосферной колонны	2	Практическая работа (по вариантам или в малых группах)
Тема 4.1 Первичная перегонка нефти	7 Практическая работа Расчет теплового баланса атмосферной колонны	2	Практическая работа (по вариантам или в малых группах)
Тема 4.1 Первичная перегонка нефти	8 Практическая работа Расчет конструктивных размеров атмосферной колонны	2	Практическая работа (по вариантам или в малых группах)
Тема 4.1 Первичная перегонка нефти	9 Практическая работа Выполнение чертежа технологической схемы, совмещенной с функциональной схемой автоматизации	2	Практическая работа (по вариантам или в малых группах)
Тема 5.2. Коксование тяжёлого нефтяного сырья	10 Практическая работа Составление материального баланса установки замедленного коксования	2	Практическая работа (по вариантам или в малых группах)
Тема 6.2 Технология процесса каталитического риформинга	11 Практическая работа Выбор и характеристика технологии каталитического риформинга	2	Практическая работа (по вариантам или в малых группах)
Тема 7.1 Технология разделения газов нефтепереработки	12 Практическая работа Составление принципиальной технологической ГФУ в зависимости от сырья	2	Практическая работа (по вариантам или в малых группах)
Тема 10.1 Комбинированные процессы нефти по топливному варианту	13 Практическая работа Составление товарного баланса переработки нефти по топливному варианту	2	Практическая работа (по вариантам или в малых группах)
Тема 10.3 Основные технологические схемы НПЗ глубокой	14 Практическая работа Составление поточных схем переработки нефти по топливному варианту	2	Практическая работа (по вариантам или в малых группах)

переработки нефти			
Тема 10.3 Основные технологические схемы НПЗ глубокой переработки нефти	15 Практическая работа Составление поточных схем переработки нефти по масляному варианту	2	Практическая работа (по вариантам или в малых группах)
Тема 10.3 Основные технологические схемы НПЗ глубокой переработки нефти	16 Практическая работа Составление поточных схем переработки нефти по топливно-масляному варианту	2	Практическая работа (по вариантам или в малых группах)
Тема 10.3 Основные технологические схемы НПЗ глубокой переработки нефти	17 Практическая работа Составление поточных схем переработки нефти по нефтехимическому комбинированному варианту	2	Практическая работа (по вариантам или в малых группах)
Тема 10.4 Водоснабжение, электроснабжение, факельное хозяйство. Очистка сточных вод	18 Практическая работа Составление поточных схем очистки сточных вод в зависимости от загрязнений	2	Практическая работа (по вариантам или в малых группах)

3.4. Лабораторные работы по МДК 02.01 «Управление технологическим процессом»

	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Форма контроля
Тема 4.1 Первичная перегонка нефти	1 Лабораторная работа. Работа на производственном тренажере по тематике «Буферная емкость»	6	Лабораторная работа (по вариантам или в малых группах)
Тема 4.1 Первичная перегонка нефти	2 Лабораторная работа. Работа на производственном тренажере по тематике «Рефлюксная емкость»	6	Лабораторная работа (по вариантам или в малых группах)
Тема 4.1 Первичная перегонка нефти	3 Лабораторная работа. Работа на производственном тренажере по тематике «Конденсатор»	6	Лабораторная работа (по вариантам или в малых группах)
Тема 4.1 Первичная перегонка нефти	2 Лабораторная работа. Работа на производственном тренажере по тематике «Ребойлер»	6	Лабораторная работа (по вариантам или в малых группах)
Тема 7.1 Технология разделения газов нефтепереработки	2 Лабораторная работа. Работа на производственном тренажере по тематике «Установка аминовой очистки»	12	Лабораторная работа (по вариантам или в малых группах)

3.5. Самостоятельные работы по МДК 02.01 «Управление технологическим процессом»

Тема дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, часов	Форма контроля
Темы 1-4	Самостоятельная проработка теоретического материала. Подготовка к выполнению тестовых заданий	4	Защита тестового задания
Темы 5-6	Самостоятельная проработка теоретического материала. Подготовка к выполнению тестовых заданий	4	Защита тестового задания
Тема 7	Самостоятельная проработка теоретического материала. Подготовка к выполнению тестовых заданий	2	Защита тестового задания

Тема 8	Самостоятельная проработка теоретического материала. Подготовка к выполнению тестовых заданий	2	Защита тестового задания
---------------	---	---	--------------------------

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. 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:

- ПК, проектор, экран;
- программное обеспечение общего и профессионального назначения, комплект учебно-методической документации, учебная, производственная и справочная литература.

Для проведения лекционных занятий используется

Учебная аудитория кафедры РСТ, имеющая:

- столы и стулья для студентов на 40 посадочных мест
- рабочее место преподавателя: стол, стул.
- Технические средства обучения:

ПК, проектор, доска магнитная, программное обеспечение общего и профессионального назначения, комплект учебно-методической документации, учебная, производственная и справочная литература.

Учебная аудитория оснащена очистителем воздуха ультрафиолетовый (рециркулятор) ДЕЗАР Ультрафиолетовый облучатель-рециркулятор Дезар-7. Кронт. Эффективность 99,9%. Фильтрация 10 мкм. Производительность 100 м³/ч.

Для проведения лабораторных и практических занятий с использованием информационных технологий, а также для самостоятельной работы используется учебная аудитория - компьютерный класс «Информационных технологий в профессиональной деятельности и самостоятельной работы»

№ 397 (корпус №2) имеющая:

- 15 рабочих мест, оснащенных ПК (Моноблок MS 15 штук Количество ядер процессора -2 ядра. Объем -4096 Мб. Объем диска HDD - 500 Гб. Диагональ -19.5". Разрешение 1600 x 900.)
- ученический 1-местн. комплект мебели. - 8 штук
- Стол преподавателя, стул, ПК Моноблок MS FT201-042RU 19.5
- Принтер HP LJ 1160 с кабелем
- Проектор Acer C120, Экран для проектора LMV-100105
- Доска для мела, магнитная, размеры 100*150 см, зеленая.

Учебная аудитория оснащена очистителем воздуха ультрафиолетовый (рециркулятор) ДЕЗАР Ультрафиолетовый облучатель-рециркулятор Дезар-7. Кронт. Эффективность 99,9%. Фильтрация 10 мкм. Производительность 100 м³/ч.

Практическая подготовка проводится на предприятиях отрасли и в учебных лабораториях кафедр института.

4.2 Информационное обеспечение обучения

Образовательная организация обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

Для обеспечения дисциплины используются основные и дополнительные источники, а также интернет-ресурсы.

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по

дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте: <http://media.technolog.edu.ru>

Учебный план, РПД и учебно-методические материалы: <http://technolog.edu.ru>

Для студентов работает библиотека с читальным залом с выходом в сеть интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации.

Электронно-библиотечная система:

1. «Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;
2. «Лань» <https://e.lanbook.com/books/>.

А. Печатные издания

1. Физические и физико-химические процессы переработки углеводородных газов и газового конденсата : учебное пособие / В. М. Потехин, В. В. Потехин ; СПбГТИ(ТУ). Каф. технологии нефтехим. и углехим. пр-в. – Санкт-Петербург: [б. и.], 2019 - Ч. 1 : Очистка природных газов и конденсата. - 2019. - 72 с.: ил. -). – 71 с.
2. Технология и установки переработки нефти и газа. Свойства нефти и нефтепродуктов : Учебное пособие / Н. Н. Агибалова. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2020. - 124 с. - Библиогр.: с. 120. - ISBN 978-5-8114-9125-4.
3. Химия и технология углеводородных газов и газового конденсата : /В.М. Потехин. - 3-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2021. - 712 с. ISBN 978-5-8114-4769-5.
4. Химия и технология переработки нефти: учебник для учреждений среднего профессионального образования / В. М. Капустин, М. Г. Рудин ; ред. О. А. Черткова. - М. : Химия, 2013. - 496 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов средних специальных учебных заведений). - Библиогр.: с. 495-496 . - ISBN 978-5-98109-105-6.

Б. Электронные издания

1. Агибалова, Н. Н. Технология и установки переработки нефти и газа : Учебное пособие для СПО / Н. Н. Агибалова. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2022. - 308 с. : текст. . - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-9680-8 :// Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com>. — Режим доступа: по подписке
2. Агибалова, Н. Н. Технология и установки переработки нефти и газа : учебное пособие / Н. Н. Агибалова. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 308 с. — ISBN 978-5-8114-4213-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133886>. — Режим доступа: по подписке
3. Сарданашвили, А. Г. Примеры и задачи по технологии переработки нефти и газа : учебное пособие для вузов / А. Г. Сарданашвили, А. И. Львова. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-8520-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176663>. — Режим доступа: по подписке
4. Агибалова, Н. Н. Технология и установки переработки нефти и газа. Свойства нефти и нефтепродуктов : учебное пособие / Н. Н. Агибалова. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 124 с. — ISBN 978-5-8114-4285-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-

библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/138153>. — Режим доступа: по подписке

5. Потехин, В. М. Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки : учебник / В. М. Потехин, В. В. Потехин. — 3-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 896 с. — ISBN 978-5-8114-1662-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211751>. — Режим доступа: по подписке

В. Дополнительная литература

1. Воронкова, Лариса Борисовна. Ведение технологического процесса на установках I и II категорий [Текст] : учебник для использования в учебном процессе образовательных организаций, реализующих программы среднего профессионального образования по специальности "Переработка нефти и газа" : в двух частях / Л. Б. Воронкова, М. А. Руфанова. - Москва : Академия, 2017-. Ч. 1. - 2017. - 221, [1] с. : ил., табл., цв. ил.; ISBN 978-5-4468-2776-3
2. Воронкова, Лариса Борисовна. Ведение технологического процесса на установках I и II категорий [Текст] : учебник для использования в учебном процессе образовательных организаций, реализующих программы среднего профессионального образования по специальности "Переработка нефти и газа" : в двух частях / Л. Б. Воронкова, М. А. Руфанова. - Москва : Академия, 2017-. Ч. 2. - 2017. - 284, [1] с. : ил., табл.; ISBN 978-5-4468-2777-0

4.3 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 «Ведение технологического процесса на установках I и II категорий» является организация учебной практики для получения профессиональных навыков. Изучение программы профессионального модуля завершается учебной практикой и экзаменом по профессиональному модулю, где проверяются полученные профессиональные навыки.

4.4. 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.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 2.1. Контролировать и регулировать технологический режим с использованием средств автоматизации и результатов анализов	<ul style="list-style-type: none"> - ведение технологического режима с использованием средств автоматизации; - использование нормативно-технологической документации; - анализ результатов лабораторных анализов; - корректировка технологического режима по результатам лабораторных анализов; - контроль и регулирование технологического процесса в соответствии с нормативно-технологической документацией 	Оценка деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы на лабораторных и практических занятиях, при выполнении работ по учебной практике
ПК 2.2. Контролировать качество сырья, получаемых продуктов.	<ul style="list-style-type: none"> - изложение взаимосвязи состава сырья и качества получаемых продуктов; - регулирование технологического процесса с учетом качества поступающего сырья, в соответствии с технологическими инструкциями; - использование нормативно-технологической документации; - контроль технологического процесса с учетом качества получаемых продуктов и в соответствии с технологическими инструкциями; - ведение технологического процесса в соответствии с нормативно-технологической документацией. 	Оценка деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы на лабораторных и практических занятиях, при выполнении работ по учебной практике
ПК 2.3. Контролировать расход сырья, продукции, реагентов, катализаторов, топливно-энергетических ресурсов.	<ul style="list-style-type: none"> - использование нормативно-технологической документации; - учет расхода сырья, продукции, реагентов, катализаторов, топливно-энергетических ресурсов в соответствии с нормативно-технологической документацией; - корректировка технологического режима с учетом расхода сырья, продукции, реагентов, катализаторов, топливно-энергетических ресурсов. 	Оценка деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практике
ОК 01. Выбирать способы решения задач	Обоснованность выбора и применения методов и способов	Оценка деятельности обучающегося в процессе

профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	решения профессиональных задач при ведении технологического процесса Точность, правильность и полнота выполнения профессиональных задач	освоения образовательной программы на лабораторных и практических занятиях, при выполнении работ по учебной практике
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	Оперативность поиска, результативность анализа и интерпретации информации и ее использование для качественного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития Широта использования различных источников информации, включая электронные	Оценка деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы на лабораторных и практических занятиях, при выполнении работ по учебной практике
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.	Демонстрация интереса к инновациям в области профессиональной деятельности; выстраивание траектории профессионального развития и самообразования; осознанное планирование повышения квалификации. Демонстрация способности к организации и планированию самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля	Оценка деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы на лабораторных и практических занятиях, при выполнении работ по учебной практике. Оценка использования обучающимся методов и приёмов личной организации при участии в профессиональных олимпиадах, конкурсах, выставках, научно-практических конференциях
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.	Демонстрация стремления к сотрудничеству и коммуникабельность при взаимодействии с обучающимися, преподавателями и руководителями практики в ходе обучения	Оценка коммуникативной деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях, при выполнении работ по учебной практике
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.	Демонстрация навыков грамотно излагать свои мысли и оформлять документацию на государственном языке Российской Федерации, принимая во внимание особенности социального и культурного контекста	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
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.	Демонстрация профессиональных качеств в деловой и доброжелательной форме, проявление активной жизненной позиции, общение в коллективе в соответствии с общепринятыми нормами поведения.	Оценка деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы на лабораторных и практических занятиях, при выполнении работ по учебной практике
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципах бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Содействие ресурсосбережению, эффективность действий в чрезвычайных ситуациях. Соблюдение норм экологической безопасности и определение направлений ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности.	Оценка деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практике
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	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	Оценка деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях, в ходе компьютерного тестирования, подготовки электронных презентаций, при выполнении индивидуальных домашних заданий, работ по учебной и производственной практике. Оценка умения решать профессиональные задачи с использованием современного программного обеспечения

5.1. Оценочные и методические материалы содержатся в Приложениях 1 – 3 к Рабочей программе.

Приложение 1 к Рабочей программе**ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ
ПРЕЗЕНТАЦИИ ПРИ ЗАЩИТЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ****Тематика курсовых работ**

1. Разработка технологической и функциональной схемы автоматизации секции фракционирования ароматики (секции 100) установки по производству орто- и параксилола.
2. Разработка технологической и функциональной схемы автоматизации секции выделения параксилола кристаллизацией (секции 300) установки по производству орто- и параксилола.
3. Разработка технологической и функциональной схемы автоматизации блока гидроочистки и риформинга установки бензольного риформинга.
4. Разработка технологической и функциональной схемы автоматизации блоков абсорбции, экстракции, регенерации МЭА и компримирования жирного газа газодифракционирующей установки
5. Разработка технологической и функциональной схемы автоматизации установки получения элементарной серы.
6. Разработка технологической и функциональной схемы автоматизации установки по производству инертного газа.
7. Разработка технологической и функциональной схемы автоматизации секции концентрирования и очистки водорода (секции 400) установки по производству орто- и параксилола.
8. Разработка технологической и функциональной схемы автоматизации блока гидроочистки с отпаркой гидрогенизата установки каталитического риформинга бензина Л-35-11/600.
9. Разработка технологической и функциональной схемы автоматизации блока риформинга установки ЛЧ-35-11/1000.
10. Разработка технологической и функциональной схемы автоматизации блока экстракции и вторичной ректификации установки бензольного риформинга
11. Разработка технологической и функциональной схемы автоматизации блока АТ установки ЭЛОУ-АТ-1.
12. Разработка технологической и функциональной схемы автоматизации вакуумного блока установки ЭЛОУ-АВТ-6.
13. Разработка технологической и функциональной схемы автоматизации отделения очистки газов и регенерации раствора МДЭА установки гидроочистки.
14. Разработка технологической и функциональной схемы автоматизации блоков 200, 600 и 1100 установки предфракционирования.
15. Разработка технологической и функциональной схемы автоматизации блока ректификации газодифракционирующей установки.
16. Разработка технологической и функциональной схемы автоматизации блоков риформинга и стабилизации установки каталитического риформинга бензина Л-35-11/600.
17. Разработка технологической и функциональной схемы автоматизации блока стабилизации и вторичной перегонки бензина установки ЭЛОУ-АТ-1.
18. Разработка технологической и функциональной схемы автоматизации блока ЭЛОУ установки ЭЛОУ-АВТ-6.
19. Разработка технологической и функциональной схемы автоматизации блока выделения суммарных ксилолов установки выделения суммарных ксилолов.
20. Разработка технологической и функциональной схемы автоматизации блока вторичной ректификации бензина установки выделения суммарных ксилолов.

Требования по оформлению курсовой работы

Титульный лист	Образец оформления титульного листа приведен в Приложении к Приложению № 1
Размер шрифта	12
Название шрифта	Times New Roman, обычный, цвет черный
Межстрочный интервал	1,5
Абзацный отступ (см)	1,25
Поля (мм)	Левое – 30, правое – 10, верхнее и нижнее – 20
Выравнивание	Основной текст – по ширине, абзацный отступ 1,25 см
Общий объем работы без списка использованных источников и приложений	30 – 50 страниц
Объем введения	1 – 2 страницы
Объем заключения	1 – 2 страницы
Нумерация страниц	Нумерация сквозная, располагается в центре нижней части листа, шрифт 10. На титульном листе особый колонтитул (номер страницы не ставится)
Нумерация таблиц, формул, иллюстраций	В едином стиле по всем документу, сквозная (1, 2, 3, 4 и т.д.). В приложениях отдельная нумерация с обозначением и номером (например, рисунок А.1 для Приложения А). При переносе таблицы на следующую страницу в верхней части второго и последующего листов обязательно указывается «Продолжение Таблицы ...».
Последовательность приведения структурных частей	Титульный лист Задание на курсовую работу Введение Цели и задачи Аналитический обзор Основная часть Выводы Список использованных источников Приложения (при необходимости) Графическая часть
Оформление структурных частей работы	Каждая структурная часть начинается с новой страницы.
Оформление заголовков	Заголовки структурных элементов: по центру, с интервалом после 10 пт, прописные (заглавные) буквы, точка в конце не ставится, жирный. Заголовки разделов, подразделов и пунктов: абзацный отступ 1,25 см, выравнивание по ширине, с прописной буквы, с интервалом до и после 10 пт, шрифт жирный, без точки в конце.
Состав списка использованных источников	Не менее 5 библиографических описаний источников
Наличие приложений	При необходимости
Оформление содержания	Включает в себя заголовки и подзаголовки всех разделов документа с указанием страницы начала соответствующего раздела

Оформление введения	Во введении необходимо обосновать актуальность и практическую значимость выбранной темы, очертить круг рассматриваемых в работе проблем.
Оформление раздела «Цели и задачи»	В данном разделе требуется сформулировать цель и задачи курсовой работы, опираясь на индивидуальное задание на курсовую работу.
Оформление основной части работы	Первая глава (Аналитический обзор) посвящается теоретическим аспектам работы изучаемого объекта, освещаются известные технологии, сравниваются между собой отечественные и зарубежные технологии переработки нефти, указывается распространенность технологии, рассматриваемой в рамках курсовой работы. Приводятся известные технологические схемы, оценивается разнообразие аппаратурного оформления технологического процесса. Вторая глава (Основная часть) посвящается детальному изучению рассматриваемого объекта (описание технологической схемы и функциональной схемы автоматизации, положения пуска и останова технологического объекта, нормы технологического режима, требования к сырью и продуктам процесса).
Оформление раздела «Выводы»	Выводы по работе раскрывают достигнутые результаты в соответствии с поставленной целью и задачами работы, раскрывают значимость полученных результатов.
Оформление списка использованных источников	Список отражает перечень источников, использованных при написании курсовой работы, расположенных в порядке их упоминания в тексте курсовой работы. Ссылка на источник оформляется в виде арабской цифры в квадратных скобках, расположенной сразу после цитирования (например, [1]). После ссылки ставится точка.
Оформление приложений	Приложения (при наличии) помещаются в конце работы после списка использованных источников в той последовательности, в которой они упоминаются в тексте. Обозначаются прописной буквой (например, Приложение А).
Правило оформления по заимствованию информации (антиплагиат)	На всю заимствованную информацию (источники) обязательно дается ссылка. Проверка на антиплагиат с помощью специализированного софта ETxt-Антиплагиат не проводится.
Оформление графической части работы	Графическая часть курсовой работы включает два чертежа формата А3 (технологическая схема и функциональная схема автоматизации). При необходимости допускается использование формата А2. Чертежи оформляются в соответствии с нормативными требованиями к разработке подобной документации.
Правила оформления презентации для защиты курсовой работы	Презентация оформляется в программе MS Power Point. Количество слайдов определяется таким образом, чтобы время доклада не превышало 10 минут. Распечатывать файл презентации не нужно.
Правила сдачи бумажного экземпляра курсовой работы	Текст курсовой работы может быть распечатан только после одобрения руководителем курсовой работы. Курсовая работа сдается в сшитом виде.

Критерии оценки презентации при защите курсовой работы

Критерий	Оценка
Структура	1. Количество слайдов соответствует содержанию и продолжительности выступления (не более 10 минут) 2. Наличие титульного слайда, слайда с целями и задачами, выводами, списка использованных источников.
Наглядность	1. Иллюстрации хорошего качества, текст не занимает весь слайд, легко читается. 2. Предпочтение отдается средства инфографики для наглядности представления информации.
Дизайн и настройка	Презентация должна быть оформлена в едином деловом стиле, использован один цветовой шаблон оформления.
Содержание	1. Презентация отражает логику и ход исследования. 2. Содержит полную и понятную информацию по теме работы и ее результатам. 3. Орфографическая и пунктуационная грамотность.
Требования к выступлению	1. Свободное владение материалом. 2. Ясность и грамотность изложения материала. 3. Корректные ответы на вопросы. 4. Соблюдение регламента выступления (не более 10 минут). 5. Во время доклада студент стоит перед аудиторией лицом к ней, чтение с листа запрещено, при необходимости использует указку.

Критерии оценивания курсовой работы

Оцениваемый компонент работы	Оценка (3 – 5)	Замечание
Структура работы соответствует поставленным целям и задачам. Логика и стиль изложения.		
Теоретическое обоснование и раскрытие сущности процесса по теме курсовой работы		
Качество представленной презентации		
Ответы на вопросы		

Итоговая оценка за курсовую работу выставляется на основании расчета среднего арифметического по сумме всех выставленных баллов с округлением в большую сторону.

Приложение к Приложению № 1

Образец оформления титульного листа



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»
(СПбГТИ(ТУ))

Центр среднего профессионального образования

КУРСОВАЯ РАБОТА

Специальность: 18.02.09 Переработка нефти и газа

Курс: 2

Группа: ХХХ

Тема: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Студент

ФИО студента

(дата, подпись)

Руководитель:

(должность, ученая степень, звание)

ФИО преподавателя

(дата, подпись)

Оценка за курсовую работу

(подпись преподавателя)

Санкт-Петербург
2024 г.

Приложение 2 к Рабочей программе

Критерии оценивания промежуточной аттестации в форме экзамена по МДК 02.01.Управление технологическими процессами

Экзамен по МДК 02.01.Управление технологическими процессами проводится в виде тестирования.

Критерии оценивания тестовых работ:

Оценка производится по следующей системе:

«отлично» – за правильное выполнение более 85% заданий;

«хорошо» – за правильное выполнение 70-88% заданий;

«удовлетворительно» – за правильное выполнение 60-70% заданий;

«неудовлетворительно» – за правильное выполнение менее 60% заданий.

Вариант тестирования

для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена по МДК 02.01.Управление технологическими процессами:

1. Дайте определение. Оператор технологических установок –

2. Обязанности оператора технологических установок:

3. С какого разряда оператору требуется среднее профессиональное образование?

4. В чем особенность оператора 8 разряда?

5. Какие категории установок вы знаете?

6. Что означает отсутствие буквы «э» при указании шифра нефти?

8. Дайте определение. Октановое число –

9. Виды октанового числа. Чувствительность бензина.

10. У какого соединения октановое число равно 0? Изобразите структурную формулу.

11. У какого соединения октановое число равно 100? Изобразите структурную формулу.

12. Дайте определение. Цетановое число –

13. У какого соединения цетановое число равно 100? Изобразите структурную формулу.

14. У какого соединения цетановое число равно 0? Изобразите структурную формулу.

15. Укажите норму содержания бензола и ароматических соединений в бензине класса 5.

16. Укажите виды выпускаемого дизельного топлива в соответствии с его температурой застывания.

17. Укажите, в чем заключается разница между присадками и добавками.

18. Как называется основной документ, определяющий порядок эксплуатации установки?

19. Укажите этапы пуска установки первичной переработки нефти:
1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
20. Чем проводят опрессовку установки первичной переработки нефти летом?

21. Чем проводят опрессовку установки первичной переработки нефти зимой?

22. Как осуществляется подготовка технологической установки к плановому ремонту?

23. Расшифруйте аббревиатуру ПЛАС

+ Дополнительно один из вопросов:

1. Обозначить схематично процессы, с помощью которых из сырой нефти можно получить дизельное топливо (летнее).
2. Обозначить схематично процессы, с помощью которых из сырой нефти можно получить дизельное топливо (зимнее).
3. Обозначить схематично процессы, с помощью которых из сырой нефти можно получить компонент товарного бензина – катализат риформинга.
4. Обозначить схематично процессы, с помощью которых из сырой нефти можно получить компонент товарного бензина – изомеризат.

5. Обозначить схематично процессы, с помощью которых из сырой нефти можно получить компонент товарного бензина – бензин каталитического крекинга.
6. Обозначить схематично процессы, с помощью которых из сырой нефти можно получить бензол.
7. Обозначить схематично процессы, с помощью которых из сырой нефти можно получить керосин.
8. Обозначить схематично процессы, с помощью которых из сырой нефти можно получить изопентан.
9. Обозначить схематично процессы, с помощью которых из сырой нефти можно получить этан-этиленовую фракцию.
10. Обозначить схематично процессы, с помощью которых из сырой нефти можно получить элементарную серу или серную кислоту.

+ по процессам, которые будут в схемах к дополнительному вопросу, будет устное обсуждение сути и назначения процесса, его параметров (температура, давление, катализатор).

Приложение 3 к Рабочей программе

Критерии оценивания аттестации в форме экзамена по ПМ 02 Ведение технологического процесса на установках I и II категории

Система контроля и оценки освоения программы ПМ 02 состоит из нескольких аттестационных испытаний следующих видов:

Индекс	Элемент модуля, профессиональный модуль	Формы промежуточной/итоговой аттестации
МДК 02.01	Управление технологическими процессами	экзамен
МДК 02.01	Курсовая работа	дифференцированный зачет
УП 02.01	Учебная практика	дифференцированный зачет
ПМ 02	Ведение технологического процесса на установках I и II категории	экзамен по модулю

Условием допуска к экзамену является положительная аттестация по следующим компонентам модуля:

МДК 02.01 Управление технологическими процессами

МДК 02.01 Курсовая работа

УП 02.01 Учебная практика

Итоговый контроль по профессиональному модулю проводится в форме ответа на экзаменационный билет, состоящий из трех вопросов, список которых приведен в Приложении 3, итоговая оценка выставляется с учетом экзамена по МДК 02.01, курсовой работы и учебной практики УП 02.01

Перечень вопросов

для проведения итоговой аттестации в форме экзамена
по ПМ 02 Ведение технологического процесса на установках
I и II категории:

1.Перечень теоретических вопросов

- 1 Химический состав нефти, газоконденсатов и нефтепродуктов.
- 2 Классификация нефтей и газоконденсатов. Состав и типы НПЗ.
- 3 Основные физические свойства нефти и нефтепродуктов. Разгонка ИТК и Энглера. Нефтяные фракции.
- 4 Извлечение нефти. Подготовка нефти к переработке. Дегазация и стабилизация.
- 5 Электрообессоливание и обезвоживание нефти. Принцип работы электродегидратора. Виды электродегидраторов.
- 6 Типы эмульсий. Методы разрушения эмульсий. Схема установки ЭЛОУ.
- 7 Тепло- и массообмен в ректификационных колоннах. Работа стриппинга.
- 8 Трубчатые печи, их разновидности. Принцип работы.
- 9 Принципиальная технологическая схема установки АВТ. Продукты и направление их использования.
- 10 Характеристика природных, попутных газов и газов газоконденсатных месторождений. Пути их химического использования.
- 11 Методы очистки газов от кислых компонентов (физическая абсорбция).

- 12 Методы очистки газов от кислых компонентов (химическая абсорбция, сочетание физической и химической абсорбции).
- 13 Методы очистки газов от кислых компонентов (тонкая химическая очистка).
- 14 Методы очистки газов от кислых компонентов (адсорбция).
- 15 Осушка газов.
- 16 Схема разделения газов на ГФУ, направления использования полученных продуктов.
- 17 Типы ГФУ. Особенность работы турбокомпрессора на ГФУ. Особенность разделения газов на ГФУ непредельных углеводородов, направления использования полученных продуктов.
- 18 Требования к качеству современных бензинов.
- 19 Назначение и сущность процесса изомеризации C_5 - C_6 парафинов. Октановое число (определение, виды октанового числа). Чувствительность бензина.
- 20 Принципиальная технологическая схема низкотемпературной изомеризации парафинов. Обоснование условий проведения процесса.
- 21 Преимущества и недостатки процесса низкотемпературной изомеризации. Особенности схемы «за проход» и с рециклом. Требования к сырью.
- 22 Требования к качеству дизельных топлив. Цетановое число.
- 23 Параметры процесса гидроочистки дизельного топлива.
- 24 Принципиальная технологическая схема процесса гидроочистки. Выход продуктов. Шифр процесса гидроочистки.
- 25 Горячее и холодное сепарирование при гидроочистке дизельных топлив, достоинства, недостатки.

2. Перечень теоретических вопросов

1. Содержание сернистых, азотистых и кислородсодержащих соединений по фракциям нефти.
2. Ряд реакционной способности сернистых соединений.
3. Нормы содержания серы в нефтяных фракциях.
4. Процессы гидроочистки нефтяных фракций. Катализаторы. Требования к катализаторам.
5. Конструкция и работа реакторов гидроочистки. Съём избыточного тепла.
6. Химизм процесса гидроочистки фракции дизельного топлива.
7. Дезактивация катализаторов гидроочистки. Регенерация катализатора.
8. Основные реакции каталитического риформинга нефтяных углеводородов.
9. Катализаторы риформинга, их состав, характеристика работы.
10. Риформинг с непрерывной регенерацией катализатора, его достоинства. Разновидности схем.
11. Побочные продукты процесса риформинга.
12. Принципиальная технологическая схема процесса каталитического риформинга.
13. Реакторы риформинга, их устройство и работа, водородная коррозия.
14. Технологические параметры процесса риформинга нефтяных фракций.
15. Групповой состав и октановое число прямогонных бензиновых фракций. Сырьё процесса каталитического риформинга.
16. Термодинамика процесса каталитического риформинга. Особенность работы печи и реакторного блока. Распределение катализатора по реакторам. Реактор догидрирования.
17. Регенерация катализаторов риформинга.
18. Основные реакции процесса гидрокрекинга вакуумного газойля.
19. Виды сырья процесса гидрокрекинга. Достоинства процесса гидрокрекинга.
20. Параметры процесса гидрокрекинга. Катализаторы гидрокрекинга.
21. Гидрокрекинг тяжелых остатков в трехфазном кипящем слое (ТФКС).

22. Принципиальная технологическая схема гидрокрекинга вакуумного газойля. Выход продуктов. Ректор гидрокрекинга.
23. Пути повышения концентрации водорода в водородсодержащем газе.
24. Способы осуществления каталитического крекинга (сырье, параметры, катализаторы). Газы крекинга, направления их использования.
25. Аппаратурное оформление процесса каталитического крекинга.

3. Перечень практических заданий

1. Обозначить схематично процессы, с помощью которых из сырой нефти можно получить дизельное топливо (летнее).
2. Обозначить схематично процессы, с помощью которых из сырой нефти можно получить дизельное топливо (зимнее).
3. Обозначить схематично процессы, с помощью которых из сырой нефти можно получить орто- и параксиллол.
4. Обозначить схематично процессы, с помощью которых из сырой нефти можно получить компонент товарного бензина – катализат риформинга.
5. Обозначить схематично процессы, с помощью которых из сырой нефти можно получить компонент товарного бензина – изомеризат.
6. Обозначить схематично процессы, с помощью которых из сырой нефти можно получить компонент товарного бензина – бензин каталитического крекинга.
7. Обозначить схематично процессы, с помощью которых из сырой нефти можно получить бензол.
8. Обозначить схематично процессы, с помощью которых из сырой нефти можно получить толуол.
9. Обозначить схематично процессы, с помощью которых из сырой нефти можно получить керосин.
10. Обозначить схематично процессы, с помощью которых из сырой нефти можно получить изобутан.
11. Обозначить схематично процессы, с помощью которых из сырой нефти можно получить н-бутан.
12. Обозначить схематично процессы, с помощью которых из сырой нефти можно получить пропан.
13. Обозначить схематично процессы, с помощью которых из сырой нефти можно получить изопентан.
14. Обозначить схематично процессы, с помощью которых из сырой нефти можно получить н-пентан.
15. Обозначить схематично процессы, с помощью которых из сырой нефти можно получить этан-этиленовую фракцию.
16. Обозначить схематично процессы, с помощью которых из сырой нефти можно получить пропан-пропиленовую фракцию.
17. Обозначить схематично процессы, с помощью которых из сырой нефти можно получить бутан-бутиленовую фракцию.
18. Обозначить схематично процессы, с помощью которых можно переработать мазут.
19. Обозначить схематично процессы, с помощью которых можно переработать вакуумный газойль.
20. Обозначить схематично процессы, с помощью которых из сырой нефти можно получить элементарную серу или серную кислоту.
21. Указать название процесса, представленного на Схеме 1. Дать название аппаратам, потокам, рассказать о технологическом процессе.
22. Указать название процесса, представленного на Схеме 2. Дать название аппаратам, потокам, рассказать о технологическом процессе.

23. Указать название процесса, представленного на Схеме 3. Дать название аппаратам, потокам, рассказать о технологическом процессе.
24. Указать название процесса, представленного на Схеме 4. Дать название аппаратам, потокам, рассказать о технологическом процессе.
25. Указать название процесса, представленного на Схеме 5. Дать название аппаратам, потокам, рассказать о технологическом процессе.

Схема 1 к Перечню практических заданий

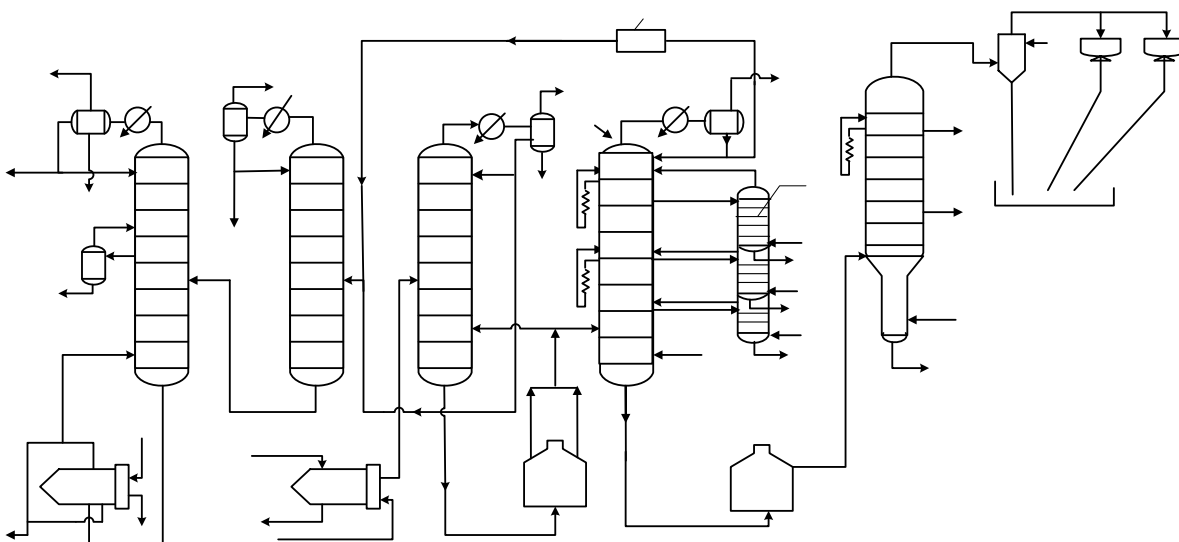


Схема 2 к Перечню практических заданий

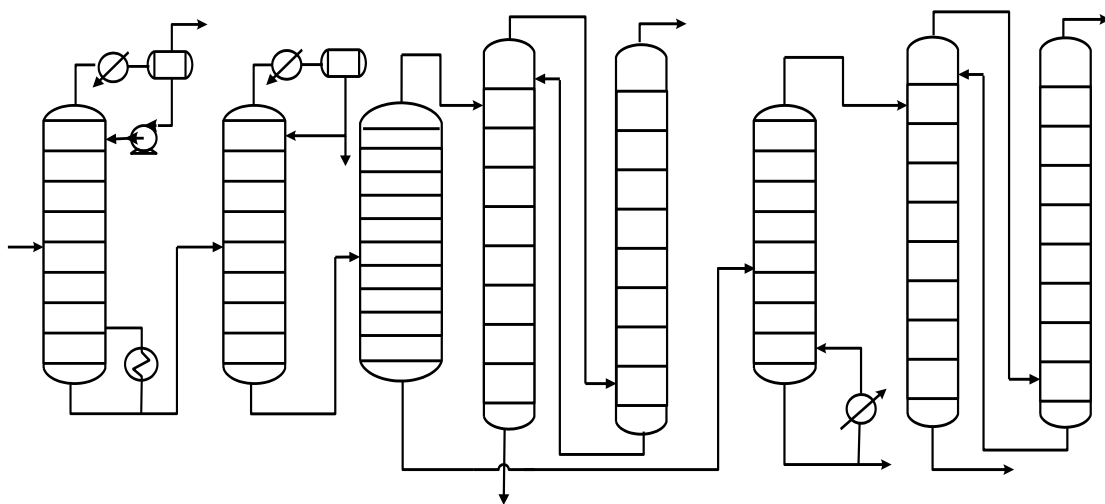


Схема 3 к Перечню практических заданий

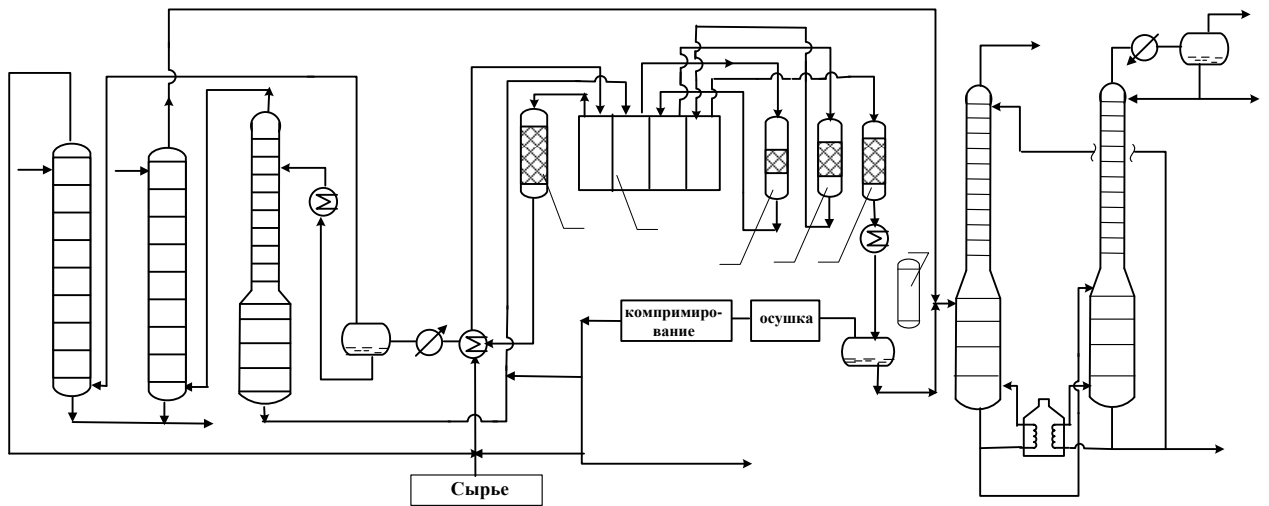


Схема 4 к Перечню практических заданий

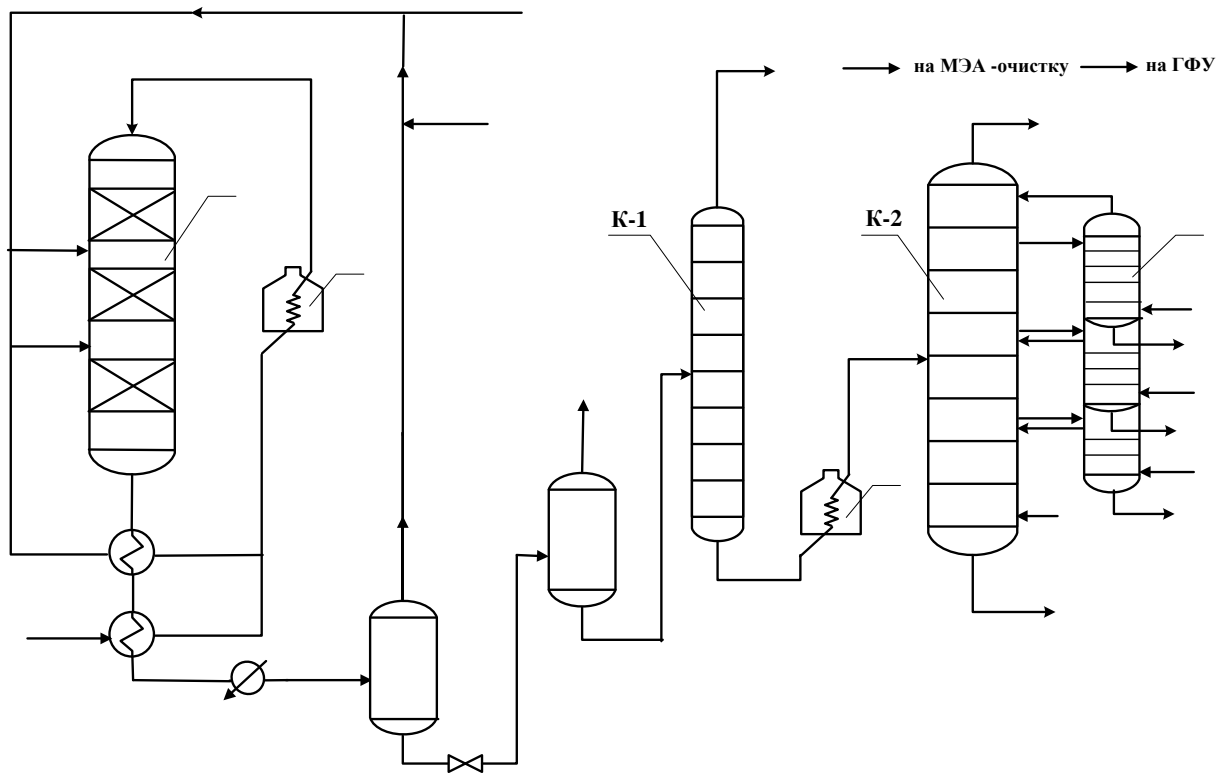


Схема 5 к Перечню практических заданий

