

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 20.09.2024 13:55:08
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84

Приложение ООП СПО 18.02.09 Переработка нефти и газа



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 01 ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ И
КОММУНИКАЦИЙ**

(шифр и наименование профессионального модуля по учебному плану)

индекс	Название МДК, практик
МДК 01.01	Технологическое оборудование и коммуникации
МДК 01.02	Основы технологии переработки нефти и газа
УП 01	Практическая подготовка: учебная практика
ПП 01	Практическая подготовка: производственная практика

Специальность
18.02.09 Переработка нефти и газа

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

Санкт-Петербург

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**

ПРИЛОЖЕНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1.1. Область применения программы

Местодисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Рабочая программа профессионального модуля «Эксплуатация технологического оборудования и коммуникаций» 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 Эксплуатация технологического оборудования и коммуникаций и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции.

1.1.1 Перечень общих компетенций

<i>Код</i>	<i>Общие компетенции</i>
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие
ОК 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

<i>Код</i>	<i>Профессиональные компетенции</i>
ПК 1.1	Контролировать эффективность работы оборудования
ПК 1.2	Обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования и коммуникаций при ведении технологического процесса.
ПК 1.3	Подготавливать оборудование к проведению ремонтных работ различного характера.

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

Знать уметь

Иметь практический опыт	подготовка к ремонту и к работе технологического оборудования и коммуникаций; эксплуатация технологического оборудования и коммуникаций; обеспечение бесперебойной работы оборудования; выявление и устранение отклонений от режимов в работе оборудования
уметь	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; анализировать и разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию;

	составлять планы размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест; обеспечивать контроль качества монтажных и ремонтных работ;
знать	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; конструкционные материалы и правила их выбора для изготовления оборудования и коммуникаций; выбор оборудования с учетом применяемых в технологической схеме процессов; основы технологических, тепловых, конструктивных и механических расчетов оборудования; методы осмотра оборудования, обнаружения дефектов и подготовки к ремонту; паро-, энерго- и водоснабжение производства; условия безопасной эксплуатации оборудования; технологическую схему установки, технологический регламент, а также схемы межцеховых коммуникаций

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

Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные отраслевыми требованиями к деловым качествам личности	
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
Демонстрирующий навыки работы в коллективе и команде, способный эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	ЛР 18
Осуществляющий устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.	ЛР 19
Гибко реагирующий на появление новых форм трудовой деятельности, готовый к их освоению в сфере управления технологическими процессами на предприятиях нефти и газа	ЛР 23
Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	ЛР 33
Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные ключевыми работодателями	
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 **466** из них:

на освоение МДК **206** часов

на практическую подготовку:

144 часов производственная практика

72 часов учебная

1.5.РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатов освоения программы профессионального модуля «Эксплуатация технологического оборудования и коммуникаций» является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности Эксплуатация технологического оборудования и коммуникаций, в том числе профессиональными и общими компетенциями

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1	Контролировать эффективность работы оборудования
ПК 1.2	Обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования и коммуникаций при ведении технологического процесса.
ПК 1.3	Подготавливать оборудование к проведению ремонтных работ различного характера.

	Наименование результата обучения
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие
ОК 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**2.1 Тематический план профессионального модуля****ПМ 01 ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ И КОММУНИКАЦИЙ**

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего Часов (макс, учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)						Практическая подготовка		Формы аттестации
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося					Самостоятельная работа	Консультации	Промежуточная аттестация	
			Всего, часов	В т.ч. лекции	в т.ч. практические занятия, час.	в т.ч. лабораторные занятия и	в т.ч. курсовая работа (проект), часов				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
ПК 1.1-1.3, ОК 01-02, 09 ЛР 13,18,23,27,30	МДК 01.01 Технологическое оборудование и коммуникации	104	104	40	22	22	12		2	6	Защита курсовой работы/ (оценка) +экзамен
ПК.1.1 ПК.1.2 ПК.1.3 ОК 7,ЛР 13,18	МДК 01.02 Основы технологии переработки нефти газа	102	100	44	48	-	-	2	2	6	ДЗ
ПК. 1.1 ПК.1.2 ПК.1.3 ОК 7, ЛР 15,18	УП 01 Практическая подготовка: учебная практика	72									Диф зачет
	УП 02 Практическая подготовка: учебная практика	72									Комплексный ДЗ
	ПП 02. Практическая подготовка: производственная практика	108									
	Экзамен по модулю (проводится после освоения всех компонентов модуля)	8									
	Всего:	466	204	84	70	22	12	2	4	12	Экзамен по ПМ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

МДК.01.01 Технологическое оборудование и коммуникации

(содержание МДК отдельно)

Программу МДК составил (и)

Доцент,, к.т.н

(должность, степень, звание)

Демидов П.А.

(Фамилия И.О.)

(подпись)

МДК.01.01 Технологическое оборудование и коммуникации**2.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)**

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	Компетенции
1	2	3	
МДК.01.01 Технологическое оборудование и коммуникации		104	
Раздел 1. Трубопроводы и трубопроводная арматура		4	
Тема 1.1 Трубопроводы	Тематика лекционных занятий Технологические трубопроводы. Классификация технологических трубопроводов по группам и категориям. Способы прокладки трубопроводов. Выбор материала труб. Маркировка труб, назначение окраски труб. Узлы и детали трубопроводов в технологических схемах. Условное изображение. Порядок и особенности проведения испытаний трубопроводов. Заглушки, назначение, требования к изготовлению, виды и правила установки. Способы соединения трубопроводов. Прокладки: классификация прокладок требования к материалу и правила установки. Определение температурных деформаций трубопровода. Требования к компенсаторам: виды компенсаторов. Опоры подвижные и неподвижные, подвески и кронштейны для крепления трубопроводов. Условия безопасной эксплуатации трубопроводов.	1	<i>ОК 01-02 ОК 09 ПК 1.1- 1.3 ЛР 13, 18, ЛР 23, 27, ЛР 30</i>
Тема 1.2 Трубопроводная арматура	Тематика лекционных занятий Трубопроводная арматура. Классификация трубопроводной арматуры. Запорная арматура: назначение, виды. Вентили, задвижки: устройство, маркировка Предохранительная арматура, назначение и виды предохранительных клапанов. Клапаны предохранительные рычажные, клапаны предохранительные пружинные, клапаны обратные назначение, устройство. Условия безопасной эксплуатации арматуры.	1	<i>ОК 01-02, ОК 09 ПК 1.1- 1.3 ЛР 13, 18, ЛР 23, 27, ЛР 30</i>
	Тематика практических занятий 1 Практическое занятие Расшифровка маркировки трубопроводной арматуры	2	
Раздел 2. Конструктивные особенности технологического оборудования			
Тема 2.1 Классификация и расчеты технологического оборудования	Тематика лекционных занятий Классификация оборудования. Габаритное и негабаритное оборудование. Технологический и механический расчет оборудования. Исходные данные для расчетов. Понятие рабочего, расчетного, условного давлений. Понятие рабочей, расчетной температур. Понятие рабочие, допустимые и предельные напряжения.	2	<i>ОК 01-02, ОК 09 ПК 1.1- 1.3 ЛР 13, 18, ЛР 23, 27, ЛР 30</i>

Тема 2.2 Основные конструктивные элементы оборудования	<p>Тематика лекционных занятий Типы корпусов и понятие габаритности аппаратов. Корпуса аппаратов, их составные части. Обечайки цилиндрические, конические, плоские. Днища цилиндрических аппаратов, правила подбора днищ. Штуцеры и люки аппаратов. Требования к размещению люков. Форма и размер люка. Опоры аппаратов. Требования к устройству опор. Опоры под вертикальные и горизонтальные аппараты. Укрепление вырезов в стенках аппаратов. Напряжения, возникающие в стенках обечаек. Нагрузки от собственного веса аппарата. Наличие в аппарате внутреннего избыточного давления или вакуума; виды бобышек, применяемых в сосудах. Люки-лазы в сосудах и аппаратах.</p>	4	<i>ОК 01-02, ОК 09 ПК 1.1- 1.3 ЛР 13, 18, ЛР 23, 27, ЛР 30</i>
Раздел 3. Материалы, применяемые для изготовления оборудования			
Тема 3.1 Конструкционные материалы и правила их выбора для изготовления оборудования и коммуникаций	<p>Тематика лекционных занятий Углеродистые стали, состав и вредные примеси сталей. Область применения и марки углеродистых сталей. Легированные стали, влияние легирующих элементов на качество стали. Область применения и марки легированных сталей. Чугун; состав и марки чугуна. Область применения чугуна. Цветные металлы и сплавы.</p>	2	<i>ОК 01-02, ОК 09 ПК 1.1- 1.3 ЛР 13, 18, ЛР 23, 27, ЛР 30</i>
	<p>Тематика лабораторных занятий 1 Лабораторное занятие Выбор и обоснование выбора марок сплавов для заданных деталей 2 Лабораторное занятие Выбор сплава и режима термической и химико-термической обработки деталей в зависимости от условий их работы</p>	2	
Раздел 4 Оборудование для теплообменных процессов			
Тема 4.1 Теплообменные аппараты	<p>Тематика лекционных занятий Назначение и классификация кожухотрубчатых теплообменников. Движущая сила процесса передачи тепла. Основное уравнение теплопередачи. Режим движения жидкости. Число Рейнольдса. Кожухотрубчатые теплообменники жесткой конструкции. Температурные напряжения. Способы крепления труб в трубных решётках. Способы размещения труб в трубных решётках. Поверхность теплообмена. Поперечные перегородки теплообменных аппаратов, назначение и виды. Теплообменники с компенсирующими элементами, теплообменники с плавающей головкой; теплообменники с U – образным трубным пучком: устройство и особенности эксплуатации. Теплообменник типа «труба в трубе». Достоинства, однопоточные теплообменника разборные и неразборные, температурные напряжения, формы оребрения. труб т/о, недостатки. Теплообменный аппарат многоходовой. Пароснабжение. Подогреватель с паровым пространством: назначение, устройство, особенности эксплуатации. Аппараты воздушного охлаждения. Марки, принцип работы. Достоинства и недостатки аппарата воздушного назначения. Теплообменники других видов: пластинчатые, блочные, спиральные теплообменники; погружные конденсаторы и холодильники. Условия безопасной эксплуатации оборудования. Назначение, габаритные размеры, материал градирен. Устройство и принцип работы градирен.</p>	4	<i>ОК 01-02, ОК 09 ПК 1.1- 1.3 ЛР 13, 18, ЛР 23, 27, ЛР 30</i>

	<p>Тематика практических занятий 2 Практическая работа. Расчет кожухотрубчатых теплообменников</p>	4	<p>ОК 01-02, ОК 09 ПК 1.1- 1.3 ЛР 13, 18, ЛР 23, 27, ЛР 30</p>
	<p>Тематика лабораторных занятий 3 Лабораторное занятие Определение коэффициента теплопередачи в теплообменнике типа «труба в трубе» 4 Лабораторное занятие Составление обвязки подогревателя с паровым пространством</p>	2	
Раздел 5 Трубчатые печи			
Тема 5.1 Трубчатые печи	<p>Тематика лекционных занятий Общий принцип передачи тепла в трубчатых печах. Основные показатели работы печей: производительность, полезная тепловая нагрузка, коэффициент полезного действия. Тепловой баланс печей в расчете на один час работы. Методика расчета. Топливо для печей. Перевальные стены. Эффективность передачи тепла конвекцией. Принцип работы вертикальных печей цилиндрического типа. Размещение камеры конвекции и форсунок в цилиндрических печах. Выход дымовых газов из печей. Условия безопасной эксплуатации оборудования.</p>	3	<p>ОК 01-02, 09 ПК 1.1- 1.3 ЛР 13, 18, 23, 27, 30</p>
	<p>Тематика практических занятий 3 Практическое занятие. Расчет теплового режима работы трубчатых печей 4 Практическое занятие Расчет конвективной поверхности нагрева печи 5 Практическое занятие Расчет горения топлива 6 Практическое занятие Расчет коэффициента полезного действия трубчатых печей, тепловой нагрузки, расхода топлива 7 Практическое занятие Расчет поверхности нагрева радиантных труб в топке 8 Практическое занятие Гидравлический расчет змеевика печи</p>	6	<p>ОК 01-02, 09 ПК 1.1- 1.3 ЛР 13, 18, 23, 27, 30</p>
	<p>Тематика лабораторных занятий 5 Лабораторное занятие Описание принципа работы двухкамерной печи шатрового типа. 6 Лабораторное занятие Определение тепловой нагрузки и расхода нагревающих реагентов 7 Лабораторное занятие Типы и устройство печных горелок и форсунок 8 Лабораторное занятие Описание принципа работы воздухоподогревателя в зависимости от типа</p>	6	
Тема 5.2 Конструктивные элементы печей	<p>Тематика лекционных занятий Фундаменты, металлические каркасы, стены, своды, трубные змеевики, гарнитура, оборудование для сжигания топлива, дымоходы, дымовые трубы, пароперегреватели, рекуператоры.</p>	1	
Раздел 6 Оборудование для массообменных процессов			

Тема 6.1 Массообменные аппараты	Тематика лекционных занятий Ректификационные колонны, область применения ректификационных колонн в технологических процессах. Ректификационные колонны, работающие при избыточном, атмосферном давлении и под вакуумом. Назначение и устройство улит, маточников, отбойников в колоннах. Условия безопасной эксплуатации оборудования.	2	<i>ОК 01-02, 09 ПК 1.1- 1.3 ЛР 13, 18, 23, 27, 30</i>
	Тематика практических занятий 9 Практическое занятие. Расчет материального баланса массообменного процесса 10 Практическое занятие. Расчет абсорбера	2	
Тема 6.2 Колонны тарельчатого типа	Тематика лекционных занятий Контактные устройства колонн. Конструкции тарельчатых контактных устройств. Тарельчатые колонны с провальными тарелками и переливными устройствами. Колпачковые тарелки: с круглыми колпачками, с S-образными элементами, с желобчатыми колпачками, принцип работы. S-образные тарелки, назначение и принцип работы, достоинства и недостатки. Тарелки желобчатые, устройство, принцип работы. Тарелки провального типа со сливными устройствами и без сливных устройств. Тарелки клапанные. Виды колпачков клапанных тарелок, их вес, недостаток. Каскадные тарелки, область применения. Бесколпачковые тарелки (провального) типа: ситчатые, решетчатые. Условия безопасной эксплуатации оборудования.	2	<i>ОК 01-02, 09 ПК 1.1- 1.3 ЛР 13, 18, 23, 27, 30</i>
	Тематика практических занятий 11 Практическое занятие Расчет числа теоретических тарелок ректификационной колонны	2	
	Тематика лабораторных занятий 9 Лабораторное занятие Выбор давления в ректификационной колонне 10 Лабораторное занятие Выбор температурного режима в ректификационной колонне	2	
Тема 6.3 Колонны насадочного типа	Тематика лекционных занятий Насадочные колонны в процессах переработки нефти. Уравнение рабочей линии для укрепляющей части колонны Уравнение рабочей линии для исчерпывающей части колонны Размещение насадок в колоннах. Виды, материал и размер насадок. Требования к насадкам. Выбор насадок. Назначение колосниковой решётки. Условия безопасной эксплуатации оборудования	2	<i>ОК 01-02, 09 ПК 1.1- 1.3 ЛР 13, 18, 23, 27, 30</i>
	Тематика практических занятий 12 Практическое занятие Расчет высоты насадки 13 Практическое занятие Расчет скорости пара и диаметра ректификационной колонны. 14 Практическое занятие Расчет гидравлических сопротивлений тарелки и насадки.	2	

	Тематика лабораторных занятий 11 Лабораторное занятие Определение равновесия в системах пар-жидкость 12 Лабораторное занятие Определение оптимального флегмового числа	2	
Раздел 7 Оборудование для химической переработки нефтяного сырья			
Тема 7.1 Реакционное оборудование	Тематика лекционных занятий Термокаталитические процессы и основное оборудование данных процессов. Влияние катализатора, оптимальных значений температуры, давления, времени протекания химических реакций на выход и качество основных продуктов. Катализаторы твердые и жидкие. Классификация химических реакторов. Требования к конструкции реакторов. Реактор периодического и непрерывного действия. Классификация реакторов по тепловому режиму проведения реакций. Гомогенные и гетерогенные реакции. Реакторы для проведения гетерогенного катализа. Подвод и отвод тепла в реактор. Реактор гидроочистки. Размещение катализатора по полкам, параметры процесса. Реакторы гидрокрекинга. Характеристика процесса. Реакторы каталитического крекинга по принципу организации процесса движения катализатора. Лифт-реакторы с мелкодисперсным катализатором. Реактор с псевдооживленным слоем катализатора. Недостатки проведения процесса каталитического крекинга в лифт-реакторах и в реакторах с псевдооживленным слоем катализатора. Сущность процесса каталитического риформинга. Реактор с неподвижным слоем катализатора. Параметры процесса. Реактор с аксиальным вводом сырья. Габаритные размеры, размещение катализатора. Реактор с радиальным вводом сырья. Катализ в присутствии жидкого катализатора. Сущность процесса серноокислотного алкилирования. Параметры процесса. Каскадные реакторы с горизонтальным расположением корпуса. Достоинства и недостатки многокаскадных реакторов. Условия безопасной эксплуатации оборудования.	4	<i>ОК 01-02, 09 ПК 1.1- 1.3 ЛР 13, 18, 23, 27, 30</i>
	Тематика практических занятий 15 Практическое занятие Расчет материального баланса химических реакторов 16 Практическое занятие Расчет геометрических параметров химических реакторов	2	
Раздел 8 Оборудование для гидромеханических процессов			
Тема 8.1 Оборудование для перемешивания, разделения, очистки, перекачки	Тематика лекционных занятий Классификация гидродинамических процессов. Неоднородные системы: суспензия, эмульсия, пыль, туман. Насосы. Основные характеристики процесса перемешивания: интенсивность, эффективность. Способы процесса перемешивания. Механическое перемешивание. Мешалки быстроходные и тихоходные и их конструкция. Основные виды мешалок. Пневматическое перемешивание. Струйное перемешивание. Аппараты для гидродинамического разделения смесей. Сепараторы. Способы разделения. Центрифуги. Фильтры, классификация фильтров. Нутч-и друк-фильтры, рамные фильтр-прессы, пластинчатые фильтры, вакуум фильтры. Листовые (пластинчатые) фильтры. Пылеосадительные камеры, циклоны, рукавные фильтры, скруберы, пенные пылеуловители, «мокрые» циклоны, электрофильтры. Условия безопасной эксплуатации оборудования.	6	<i>ОК 01-02, 09 ПК 1.1- 1.3 ЛР 13, 18, 23, 27, 30</i>

	Тематика практических занятий 17 Практическое занятие Расчет параметров насоса	2	
	Тематика лабораторных занятий 13 Лабораторное занятие Сравнительная характеристика фильтров	2	
Раздел 9 Оборудование для хранения нефти, газа и нефтепродуктов			
Тема 9.1 Резервуарные парки и емкости	Тематика лекционных занятий Товарные парки. Назначение. Классификация оборудования для хранения нефти, газа, нефтепродуктов. Требования к размещению товарного парка. Резервуары вертикальные цилиндрические. Эксплуатация резервуаров. Дыхательный клапан резервуара. Газгольдеры. Назначение, особенности работы газгольдеров от конструкции. Резервуары других видов: каплевидные, шаровые и т.д. Условия безопасной эксплуатации оборудования.	4	<i>ОК 01-02, 09 ПК 1.1- 1.3 ЛР 13, 18, 23, 27, 30</i>
	Тематика практических занятий 18 Практическое занятие Расчет вместимости резервуарного парка нефтебазы НПЗ	2	
	Тематика лабораторных занятий 14 Лабораторное занятие Выбор резервуара для хранения нефти, нефтепродукта, газа	2	
Раздел 10 Оборудование очистки сточных вод нефтеперерабатывающего производства			
Тема 10.1 Оборудование системы локальной очистки	Тематика лекционных занятий Оборудование очистки сточных вод. Характеристика сточных вод. Механическая очистка. Физико-химическая, биологическая очистка сточных вод. Особенности конструкций песколовок и нефтеловушек. Особенности конструкций аэротенков-вытеснителей и аэротенков-смесителей. Отстойники. Условия безопасной эксплуатации оборудования.	2	<i>ОК 01-02, 09 ПК 1.1- 1.3 ЛР 13, 18, 23, 27, 30</i>
Выполнение курсовой работы проекта /Консультации курсовая работа (проект)		12	
1 Определение физико-химических свойств сырья		1	
2 Расчёт однократного испарения сырья		1	
3 Расчёт мольного и массового составов равновесной жидкой и паровой фаз		1	
4 Определение значения энтальпий компонентов сырья		1	
5 Расчёт процесса горения топлива		1	
6 Расчёт КПД печи и расхода топлива		1	
7 Выбор типа, размера трубчатой печи		1	
8 Расчёт радиантной камеры		2	
9 Определение скорости сырья на входе в змеевик печи		1	

10 Расчёт камеры конвекции	2	
	Консультация (экзамен)	
Выбор оборудования с учетом применяемых в технологической схеме процессов промышленных предприятий нефтегазовой отрасли	2	
	Промежуточная аттестация по МДК в форме экзамена	6
Учебная практика в форме практической подготовки Основы технологии переработки нефти и газа: - ведение технологического процесса на примере установок первичной переработки нефти; - обеспечение безопасной эксплуатации оборудования при ведении технологического процесса; - анализ и разработка методических и нормативных материалов, технической документации; - анализ и разработка принципиальных технологических схем производства с обозначением основного технологического оборудования, запорной арматуры и описанием технологического процесса; - знание значений оптимальных и допустимых технологических параметров процесса (температур, давления, концентрации, расходы, уровня жидкости в аппаратах и т.д.); - обеспечение контроля технологического процесса с использованием средств автоматизации и результатов лабораторного контроля; - анализ возможных неполадок технологического процесса, причины и способы их устранения.	72	
Практическая подготовка в форме производственной практики по модулю Виды работ: - подготовка к ремонту и к работе технологического оборудования и коммуникаций; - эксплуатация технологического оборудования и коммуникаций; - обеспечение бесперебойной работы оборудования; - выявление и устранение отклонений от режимов в работе оборудования	144	
Экзамен по модулю (проводится по окончанию всех видов практик и изучения МДК) Экзамен принимается членами комиссии (составом с привлечением работодателей) проводится в форме защиты отчета по практике	8 часов	
	Всего часов по ПМ	466

2.3 Практические занятия по МДК 01.01 Технологическое оборудование и коммуникации

Тема дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Форма проведения занятия
Тема 1.2 Трубопроводная арматура	1 Практическое занятие. Расшифровка маркировки трубопроводной арматуры	2	Практическое занятие (по вариантам или в малых группах)
Тема 4 Теплообменные аппараты	2 Практическая работа. Расчет кожухотрубчатых теплообменников	4	Практическое занятие(по вариантам или в малых группах)
Тема 5 Трубчатые печи	3 Практическое занятие. Расчет теплового режима работы трубчатых печей	1	Практическое занятие(по вариантам или в малых группах)
	4 Практическое занятие Расчет конвективной поверхности нагрева печи	1	
	5 Практическое занятие Расчет горения топлива	1	
	6 Практическое занятие Расчет коэффициента полезного действия трубчатых печей, тепловой нагрузки, расхода топлива	1	
	7 Практическое занятие Расчет поверхности нагрева радиантных труб в топке	1	
	8 Практическое занятие Гидравлический расчет змеевика печи	1	
Тема 6.1 Массообменные аппараты	9 Практическое занятие. Расчет материального баланса массообменного процесса	1	Практическое занятие (по вариантам или в малых группах)
	10 Практическое занятие. Расчет адсорбера	1	
Тема 6.2 Колонны тарельчатого типа	11 Практическое занятие Расчет числа теоретических тарелок ректификационной колонны	2	Практическое занятие(по вариантам или в малых группах)
Тема 6.3 Колонны насадочного типа	12 Практическое занятие Расчет высоты насадки	0,5	Практическое занятие(по вариантам или в малых группах)
	13 Практическое занятие Расчет скорости пара и диаметра ректификационной колонны.	0,5	
	14 Практическое занятие Расчет гидравлических сопротивлений тарелки и насадки.	1	
Тема 7.1 Реакционное оборудование	15 Практическое занятие Расчет материального баланса химических реакторов	1	Практическое занятие(по вариантам или в малых группах)
	16 Практическое занятие Расчет геометрических параметров химических реакторов	1	
Тема 8.1 Оборудование для перемешивания, разделения, очистки, перекачки	17 Практическое занятие Расчет параметров насоса	2	Практическое занятие(по вариантам или в малых группах)

Тема 9.1 Резервуарные парки и емкости	18 Практическое занятие Расчет вместимости резервуарного парка нефтебазы НПЗ	2	Практическое занятие(по вариантам или в малых группах)
---------------------------------------	--	---	--

Практические занятия по МДК 01.02 Основы технологии переработки нефти и газа

Тема дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Форма проведения занятия
Тема 1.1. Основные сведения о поиске, добыче, промысловой подготовке нефти и газа	1. Практическое занятие . Перспективы развития нефтегазодобывающей, нефтегазоперерабатывающей и нефтехимической промышленности.	2	Практическое занятие(по вариантам или в малых группах)
Тема 2.1 Первичная переработка нефти.	2. Практическое занятие. Образование и стабилизация нефтяных эмульсий, методы их разрушения и виды	2	Практическое занятие(по вариантам или в малых группах)
Тема 2.1 Первичная переработка нефти.	1. Практическое занятие Варианты атмосферной перегонки нефти в зависимости от вида сырья и необходимого ассортимента продуктов	2	Практическое занятие(по вариантам или в малых группах)
Тема 3.1. Термические процессы переработки нефти.	4. Практическое занятие Химизм термодеструктивных процессов.	2	Практическое занятие(по вариантам или в малых группах)
Тема 3.1. Термические процессы переработки нефти.	5. Практическая работа. Установки получения технического углерода. их режимы работы и качество получаемых продуктов.	2	Практическое занятие(по вариантам или в малых группах)
Тема 3.3. Каталитические процессы переработки нефти	6. Практическая работа. Расчет реактора каталитического крекинга	2	Практическое занятие(по вариантам или в малых группах)
Тема 3.3. Каталитические процессы переработки нефти	7. Практическая работа. Расчет реактора каталитического риформинга	2	Практическое занятие(по вариантам или в малых группах)
Тема 4.1 Производство масел, деасфальтизация, селективная очистка, депарафинизация	8. Практическая работа. Качество товарных нефтяных масел.	2	Практическое занятие(по вариантам или в малых группах)
Тема 5.1. Подготовка и углеводородных газов к переработке	9. Практическая работа. Особенности расчета физико-химических свойств газовых смесей	2	Практическое занятие(по вариантам или в малых группах)
Тема 5.2. Основные пути переработки углеводородных газов и газового конденсата	10. Практическая работа. Анализ основных технологических схем разделения газовых смесей	2	Практическое занятие(по вариантам или в малых группах)

2.4 Лабораторные занятия по МДК 01.01 Технологическое оборудование и коммуникации

Тема дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Форма проведения занятия
Тема 3.1 Конструкционные материалы и правила их выбора для изготовления оборудования и коммуникаций	1 Лабораторное занятие Выбор и обоснование выбора марок сплавов для заданных деталей	1	В малых группах
Тема 3.1 Конструкционные материалы и правила их выбора для изготовления оборудования и коммуникаций	2 Лабораторное занятие Выбор сплава и режима термической и химико-термической обработки деталей в зависимости от условий их работы	1	В малых группах
Тема 4.1 Теплообменные аппараты	3 Лабораторное занятие Определение коэффициента теплопередачи в теплообменнике типа «труба в трубе»	1	В малых группах
Тема 4.1 Теплообменные аппараты	4 Лабораторное занятие Составление обвязки подогревателя с паровым пространством	1	В малых группах
Тема 5.1 Трубчатые печи	5 Лабораторное занятие Описание принципа работы двухкамерной печи шатрового типа.	2	В малых группах
Тема 5.1 Трубчатые печи	6 Лабораторное занятие Определение тепловой нагрузки и расхода нагревающих реагентов	2	В малых группах
Тема 5.1 Трубчатые печи	7 Лабораторное занятие Типы и устройство печных горелок и форсунок	1	В малых группах
Тема 5.1 Трубчатые печи	8 Лабораторное занятие Описание принципа работы воздухоподогревателя работы в зависимости от типа	1	В малых группах
Тема 6.2 Колонны тарельчатого типа	9 Лабораторное занятие Выбор давления в ректификационной колонне	1	В малых группах
Тема 6.2 Колонны тарельчатого типа	10 Лабораторное занятие Выбор температурного режима в ректификационной колонне	1	В малых группах
Тема 6.3 Колонны насадочного типа	11 Лабораторное занятие Определение равновесия в системах пар-жидкость	1	В малых группах
Тема 6.3 Колонны насадочного типа	12 Лабораторное занятие Определение оптимального флегмового числа	1	В малых группах
Тема 8.1 Оборудование для перемешивания, разделения, очистки, перекачки	13 Лабораторное занятие Сравнительная характеристика фильтров	2	В малых группах
Тема 9.1 Резервуарные парки и емкости	21 Лабораторное занятие Выбор резервуара для хранения нефти, нефтепродукта, газа	2	В малых группах

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

МДК 01.02.Основы технологии переработки нефти и газа

(содержание МДК отдельно)

Программу МДК составил (и)
Преподаватель ЦСПО, к.т.н

(должность, степень, звание)

Кириллова Л.Б.

(подпись)

(Фамилия И.О.)

МДК 01.02. Основы переработки нефти и газа

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	Компетенции
1	2	3	
МДК 01.02 Основы технологии переработки нефти и газа (теория 46 ПЗ 20 ЛЗ 26)		102	
Раздел 1. Основные сведения о поиске, добыче, промысловой подготовке нефти и газа.		4	
Тема 1.1. Основные сведения о поиске, добыче, промысловой подготовке нефти и газа.	Содержание		<i>ОК 01-02, 09 ПК 1.1- 1.3 ЛР 13, 18, 23, 27- 30</i>
	Сведения о нефти и газе. Основные сведения о поиске и добыче нефти и газа. Сбор и промысловая подготовка нефти и газа. Транспорт нефти и газа к местам переработки и к потребителям	2	
	Тематика практических занятий 1. Практическая работа. Перспективы развития нефтегазодобывающей, нефтегазоперерабатывающей и нефтехимической промышленности.	2	
Раздел 2. Первичная переработка нефти.			
Тема 2.1 Первичная переработка нефти.	Содержание	23	<i>ОК 01-02, 09 ПК 1.1- 1.3 ЛР 13, 18, 23, 27- 30</i>
	Классификация нефти как сырья, основные продукты, получаемые на НПЗ. Переработка нефти на НПЗ. Первичные и вторичные процессы переработки нефти, их характеристики. Типы НПЗ в зависимости от набора технологических установок. Нефтяные эмульсии, их виды и методы разделения. Конструкция электродегидраторов, схема ЭЛОУ. Первичная переработка нефти. Виды дистилляции, однократное испарение. Конструкция ректификационных колонн, колонны простые и сложные, вакуумные колонны. Вакуумсоздающие устройства. Установки с однократным и двукратным испарением. Типовая технологическая схема комбинированной установки ЭЛОУ-АВТ.	6	
	Тематика практических занятий		
	2. Практическая работа. Образование и стабилизация нефтяных эмульсий, методы их разрушения и виды деэмульгаторов.	4	
	3. Практическая работа. Варианты атмосферной перегонки нефти в зависимости от вида сырья и необходимого ассортимента продуктов		
	Тематика лабораторных занятий 1. Определение фракционного состава нефти и нефтепродуктов 2. Определение вязкости нефтей и нефтепродуктов 3. Определение плотности нефтей и нефтепродуктов 4. Определение температуры вспышки в открытом и закрытом тигле	12	

	5. Определение низкотемпературных свойств нефти: температура застывания, помутнения и начала кристаллизации		
	6. Определение давления насыщенных паров		
	Самостоятельная учебная работа при изучении разделов 1 и 2	1	
	1. Самостоятельная работа по основам подготовки и первичной переработки нефти		
Раздел 3. Вторичные процессы переработки нефти		35	
Тема 3.1. Термические процессы переработки нефти.	Содержание	14	<i>ОК 01-02, 09 ПК 1.1- 1.3 ЛР 13, 18, 23, 27- 30</i>
	Термическая переработка нефти. Термический крекинг под давлением, висбрекинг, технологические схемы установок, Особенности подготовки сырья, параметры процесса, товарные продукты установок. Коксование тяжелых нефтяных остатков. Кубовое коксование, коксование в необогреваемых камерах, коксование в кипящем слое с твердым теплоносителем. Пиролиз нефтепродуктов, назначение, сырье, параметры процесса. Технологическая схема установки. Перспективные пути развития пиролиза.	8	
	Тематика практических занятий	4	
	4. Химизм термодеструктивных процессов.		
	5. Установки получения технического углерода, их режимы работы и качество получаемых продуктов.		
	Тематика лабораторных занятий	2	
	7. Лабораторное занятие. Основные характеристики нефтяного кокса		
Тема 3.2. Термоокислительные процессы переработки нефти.	Содержание	4	<i>ОК 01-02, 09 ПК 1.1- 1.3 ЛР 13, 18, 23, 27- 30</i>
	Получение окисленных нефтяных битумов. Химическая суть процесса, технология получения. Типы окислительных аппаратов и схемы технологических установок. Зависимость качества получаемых битумов от режимов работы битумных установок.	2	
	Тематика лабораторных занятий		
Тема 3.3. Каталитические процессы переработки нефти	8. Определение основных характеристик битумов	2	<i>ОК 01-02, 09 ПК 1.1- 1.3 ЛР 13, 18, 23, 27- 30</i>
	Содержание	17	
	Каталитический крекинг нефтепродуктов. Отличие механизма каталитического крекинга от термического. Виды катализаторов. Назначение каталитического крекинга, сырье, параметры процесса, товарные продукты. Типы реакторов, технологическая схема установки. Гидрокрекинг нефтепродуктов. Назначение процесса, его химическая сущность, сырье, параметры процесса, катализаторы, продукты, технологическая схема установки. Гидроочистка нефтепродуктов. Назначение процесса, его химическая сущность, катализаторы, параметры процесса, готовые продукты, технологическая схема установки. Каталитический риформинг бензиновых фракций. Назначение процесса, его параметры и катализаторы. Виды сырья. Конструкция аппаратов. Технологическая схема установки. Изомеризация. Катализаторы, механизм процесса, Аппаратурное оформление.	8	
	Тематика практических занятий	4	
	6. Расчет реактора каталитического крекинга		
7. Расчет реактора каталитического риформинга			

	Тематика лабораторных занятий	4	
	9. Определение основных характеристик автомобильных бензинов		
	10. Определение основных характеристик дизельных топлив		
	Самостоятельная учебная работа при изучении раздела 3	1	
	2. Самостоятельная работа по основам вторичной переработки нефти		
Раздел 4. Производство нефтяных масел		13	<i>OK 01-02, 09 ПК 1.1- 1.3 ЛР 13, 18, 23, 27- 30</i>
Тема 4.1 Производство масел, деасфальтизация, селективная очистка, депарафинизация	Содержание		
	Процессы получения дистиллятных и остаточных масел. Процессы экстракции (теоретические предпосылки). Деасфальтизация остаточных масел пропаном, параметры процесса, схема технологической установки, продукты. Экстрактивная очистка дистиллятных масел фурфуролом и фенолом, параметры процессов их технологические схемы и характеристика продуктов. Депарафинизация масел кристаллизацией с использованием комбинированных растворителей. Этапы депарафинизации. Технологическая схема установки.	8	
	Тематика практических занятий	2	
	8. Практическая работа. Качество товарных нефтяных масел.		
	Тематика лабораторных занятий	2	
	11. Лабораторное занятие работа. Определение основных характеристик нефтяных масел		
	Самостоятельная учебная работа при изучении раздела 4	1	
	3. Самостоятельная работа по производству нефтяных масел		
Раздел 5. Основные пути подготовки и переработки углеводородных газов и газового конденсата		26	<i>OK 01-02, 09 ПК 1.1- 1.3 ЛР 13, 18, 23, 27- 30</i>
Тема 5.1. Подготовка и углеводородных газов к переработке	Содержание	10	
	Общая характеристика и классификация углеводородных газов. Подготовка газов к переработке. Осушка газа жидкими поглотителями, осушка газа, содержащего сероводород. Очистка газа от кислых компонентов. Хемосорбционная очистка газа. Очистка газа физическими поглотителями, очистка газа комбинированными растворителями.	6	
	Тематика практических занятий	2	
	9. Практическая работа. Особенности расчета физико-химических свойств газовых смесей		
	Тематика лабораторных занятий	2	
	12. Лабораторное занятие работа. Определение основных характеристик углеводородных газов		
Тема 5.2. Основные пути переработки углеводородных газов и газового конденсата	Содержание	14	<i>OK 01-02, 09 ПК 1.1- 1.3 ЛР 13, 18, 23, 27- 30</i>
	Сепарационные процессы обработки газа. Абсорбционные процессы обработки нефтяных газов, технологические схемы установок. Разделение газов - основы ректификации, фракционирования, технологические схемы установок. Газы вторичных процессов переработки нефти. Пиролиз. Другие термические деструкционные процессы. Каталитические процессы переработки газов. Индивидуальные компоненты газовых смесей, имеющее наиважнейшее значение в промышленности.	6	
	Тематика практических занятий	2	

	10. Практическая работа. Анализ основных технологических схем разделения газовых смесей		
	Тематика лабораторных занятий		
	13. Лабораторное занятие работа. Определение основных характеристик газовых конденсатов		
	Самостоятельная учебная работа при изучении раздела 5	4	
	4. Самостоятельная работа по переработке углеводородных газов		
		Консультации	2
		Промежуточная аттестация по МДК в форме экзамена	6
	Учебная практика в форме практической подготовки (основы слесарного дела) Технологическое оборудование и коммуникации - контроль эффективности работы оборудования; - обеспечение безопасной эксплуатации оборудования при ведении технологического процесса; - подготовка оборудования к проведению ремонтных работ различного характера; - решение расчетных задач с использованием информационных технологий; - анализ и разработка методических и нормативных материалов, технической документации; - составление планов размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест; - обеспечение контроля качества монтажных и ремонтных работ;	72	
	Учебная практика в форме практической подготовки Основы технологии переработки нефти и газа: - ведение технологического процесса на примере установок первичной переработки нефти; - обеспечение безопасной эксплуатации оборудования при ведении технологического процесса; - анализ и разработка методических и нормативных материалов, технической документации; - анализ и разработка принципиальных технологических схем производства с обозначением основного технологического оборудования, запорной арматуры и описанием технологического процесса; - знание значений оптимальных и допустимых технологических параметров процесса (температур, давления, концентрации, расходы, уровня жидкости в аппаратах и т.д.); - обеспечение контроля технологического процесса с использованием средств автоматизации и результатов лабораторного контроля; - анализ возможных неполадок технологического процесса, причины и способы их устранения.	72	
	Практическая подготовка в форме производственной практики по модулю Виды работ: - подготовка к ремонту и к работе технологического оборудования и коммуникаций; - эксплуатация технологического оборудования и коммуникаций; - обеспечение бесперебойной работы оборудования; - выявление и устранение отклонений от режимов в работе оборудования	108	
	Экзамен по модулю (проводится по окончанию всех видов практик и изучения МДК) Экзамен принимается членами комиссии (составом с привлечением работодателей) проводится в форме защиты отчета по практике	8 часов	

Лабораторные занятия по МДК 01.02 Основы технологии переработки нефти и газа

Тема дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Форма проведения занятия
Тема 2.1 Первичная переработка нефти.	1. Лабораторное занятие работа. Определение фракционного состава нефти и нефтепродуктов	2	В малых группах
Тема 2.1 Первичная переработка нефти.	2. Лабораторное занятие. Определение вязкости нефтей и нефтепродуктов	2	В малых группах
Тема 2.1 Первичная переработка нефти.	3. Лабораторное занятие. Определение плотности нефтей и нефтепродуктов	2	В малых группах
Тема 2.1 Первичная переработка нефти.	4. Лабораторное занятие. Определение температуры вспышки в открытом и закрытом тигле	2	В малых группах
Тема 2.1 Первичная переработка нефти.	5. Лабораторное занятие. Определение низкотемпературных свойств нефти: температура застывания, помутнения и начала кристаллизации	2	В малых группах
Тема 2.1 Первичная переработка нефти.	6. Лабораторное занятие. Определение давления насыщенных паров	2	В малых группах
Тема 3.1. Термические процессы переработки нефти.	7. Лабораторное занятие Основные характеристики нефтяного кокса	2	В малых группах
Тема 3.2. Термоокислительные процессы переработки нефти.	8. Лабораторное занятие. Определение основных характеристик битумов	2	В малых группах
Тема 3.3. Каталитические процессы переработки нефти	9. Лабораторное занятие. Определение основных характеристик автомобильных бензинов	2	В малых группах
Тема 3.3. Каталитические процессы переработки нефти	10. Лабораторное занятие. Определение основных характеристик дизельных топлив	2	В малых группах
Тема 4.1 Производство масел, деасфальтизация, селективная очистка, депарафинизация	11. Лабораторное занятие. Определение основных характеристик нефтяных масел	2	В малых группах
Тема 5.1. Подготовка и углеводородных газов к переработке	12. Лабораторное занятие. Определение основных характеристик углеводородных газов	2	В малых группах
Тема 5.2. Основные пути переработки углеводородных газов и газового конденсата	13. Лабораторное занятие. Определение основных характеристик газовых конденсатов	2	В малых группах

2.5. Самостоятельная работа

МДК 01.02 Основы технологии переработки нефти и газа			
Тема дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
Разделы 1 и 2. Основные сведения о поиске, добыче, промысловой подготовке нефти и газа. Первичная переработка нефти.	1. Самостоятельная работа по основам подготовки и первичной переработки нефти	1	Защита тестового задания
Раздел 3. Вторичные процессы переработки нефти	2. Самостоятельная работа по основам вторичной переработки нефти	1	Защита тестового задания
Раздел 4. Производство нефтяных масел	3. Самостоятельная работа по производству нефтяных масел	1	Защита тестового задания
Раздел 5. Основные пути подготовки и переработки углеводородных газов и газового конденсата	4. Самостоятельная работа по переработке углеводородных газов	1	Защита тестового задания

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Для проведения лекционных занятий используется

Учебная аудитория № 290 (корпус № 2) «Общего гуманитарного, социально-экономического цикла дисциплин» имеющая:

- столы и стулья для студентов на 50 посадочных мест
- рабочее место преподавателя: стол, стул.
- Технические средства обучения:

ПК, проектор, доска для мела, магнитная, размеры 100*150 см, зеленая в магнитной рамке. 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.

Лаборатория «Оборудования нефтегазоперерабатывающего производства», оснащенная в соответствии с п. 6.1.1 Примерной программы по специальности 18.02.09

Переработка нефти и газа

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.

В качестве основной литературы образовательная организация использует учебники, учебные пособия, предусмотренные ОПОП по специальности.

Электронно-библиотечная система и электронная информационно-образовательная среда, профессиональные базы данных и информационно-справочные системы обеспечивают одновременный доступ не менее 25 процентов обучающихся

Обучающиеся инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами, адаптированными к ограничениям их здоровья. Образовательная программа обеспечивается учебно-методической документацией по всем учебным дисциплинам (модулям).

Образовательная организация, реализующая программу по специальности «**18.02.09 Переработка нефти и газа**»,

располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторных, и практических занятий обучающихся, предусмотренных учебным планом, и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Помещение для самостоятельной работы, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации (аудитория №395, корпус №2)

Библиотека; читальный зал с выходом в сеть интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации Основное оборудование: персональные компьютеры; сетевое оборудование для выхода в Интернет; лицензионное системное программное обеспечение. Специализированная мебель: столы, скамейки. Вместимость – 30 посадочных мест.

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

3.2 Информационное обеспечение обучения

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендованные ФУМО, для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список, может быть дополнен новыми изданиями

Основные источники:

1. Агibalова, Н. Н. Технология и установки переработки нефти и газа. Свойства нефти и нефтепродуктов : учебное пособие для СПО / Н. Н. Агibalова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 124 с. — ISBN 978-5-8114-9125-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/187588> — Режим доступа: по подписке.

Дополнительные источники:

1. Попов, Ю. В. Основы проектирования и оборудование технологических процессов органического синтеза и нефтепереработки : учебное пособие / Ю. В. Попов, С. Е. Латышова, В. М. Мохов. — Волгоград : ВолгГТУ, 2021. — 208 с. — ISBN 978-5-9948-4217-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/288557> — Режим доступа: по подписке.
2. Смирнов, Н. Н. Альбом типовой химической аппаратуры : учебное пособие для СПО / Н. Н. Смирнов, В. М. Барабаш, К. А. Карпов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 84 с. — ISBN 978-5-8114-9466-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/201635> — Режим доступа: по подписке.

Электронно-библиотечная система

1. Электронно-библиотечная сеть «Кнорус» – <https://book.ru/>
2. Электронная библиотека «Библиотех» – <http://lti-gti.bibliotech.ru>
3. [Электронная библиотека «Лань»](#)

3.3 Общие требования к организации образовательного процесса

Учебные 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 01. Эксплуатация технологического оборудования и коммуникаций** является организация учебной практики для получения профессиональных умений и навыков. Изучение программы профессионального модуля завершается учебными практиками, производственной практикой и экзаменом по профессиональному модулю, где проверяются полученные профессиональные умения и 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.

4.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
МДК 01.01 Технологическое оборудование и коммуникации		
<p>Знания основные типы, конструктивные особенности и принцип работы оборудования для проведения технологического процесса на производственном объекте; конструкционные материалы и правила их выбора для изготовления оборудования и коммуникаций; выбор оборудования с учетом применяемых в технологической схеме процессов; основы технологических, тепловых, конструктивных и механических расчетов оборудования; методы осмотра оборудования, обнаружения дефектов и подготовки к ремонту; условия безопасной эксплуатации оборудования; технологическую схему установки, технологический регламент, а также схемы межцеховых коммуникаций</p>	<p>Демонстрирует знания основных типов, конструктивных особенностей и принципа работы оборудования для проведения технологического процесса на производственном объекте; демонстрирует знания конструкционных материалов и правила их выбора для изготовления оборудования и коммуникаций; демонстрирует знания выбора оборудования с учетом применяемых в технологической схеме процессов; демонстрирует знания основ технологических, тепловых, конструктивных и механических расчетов оборудования; демонстрирует знания методов осмотра оборудования, обнаружения дефектов и подготовки к ремонту; демонстрирует знания условий безопасной эксплуатации оборудования; демонстрирует знания технологической схемы установки, технологического регламента, а также схемы межцеховых коммуникаций</p>	<p>Оценка решений ситуационных задач Тестирование Устный опрос Практические занятия Ролевые игры</p>
<p>Умения 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; анализировать и разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию; составлять планы размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест; обеспечивать контроль качества монтажных и ремонтных работ</p>	<p>Демонстрирует умения контролировать эффективность работы оборудования; демонстрирует умения обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования при ведении технологического процесса; демонстрирует умения подготавливать оборудование к проведению ремонтных работ различного характера; демонстрирует умения решать расчетные задачи с использованием информационных технологий; демонстрирует умения анализировать и разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию; демонстрирует умения составлять планы размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест; демонстрирует умения обеспечивать контроль качества монтажных и ремонтных работ</p>	<p>Наблюдение в процессе практических и лабораторных занятий Оценка решений ситуационных задач Экспертная оценка аудиторной и внеаудиторной работы</p>

МДК 01.02 Основы технологии переработки нефти и газа.		
Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<p>Знания гидромеханические процессы и аппараты; тепловые процессы и аппараты; массообменные процессы и аппараты; химические (реакционные) процессы и аппараты; холодильные процессы и аппараты; механические аппараты;</p> <p>основные типы, конструктивные особенности и принцип работы оборудования для проведения технологического процесса на производственном объекте; конструкционные материалы и правила их выбора для изготовления оборудования и коммуникаций;</p> <p>выбор оборудования с учетом применяемых в технологической схеме процессов;</p> <p>основы технологических, тепловых, конструктивных и механических расчетов оборудования; методы осмотра оборудования, обнаружения дефектов и подготовки к ремонту; паро-, энерго- и водоснабжение производства; условия безопасной эксплуатации оборудования; технологическую схему установки, технологический регламент, а также схемы межцеховых коммуникаций</p>	<p>Демонстрирует знания гидромеханических процессов и аппаратов; тепловых процессов и аппаратов; массообменных процессов и аппаратов; химических (реакционных) процессов и аппаратов; холодильных процессов и аппаратов; механических аппаратов.</p> <p>Демонстрирует знания основных типов, конструктивных особенностей и принципы работы оборудования для проведения технологического процесса на производственном объекте; конструкционных материалов и правила их выбора для изготовления оборудования и коммуникаций.</p> <p>Демонстрирует знания, как осуществлять выбор оборудования с учетом применяемых в технологической схеме процессов; Демонстрирует знания основ технологических, тепловых, конструктивных и механических расчетов оборудования; методов осмотра оборудования, обнаружения дефектов и подготовки к ремонту; паро-, энерго- и водоснабжение производства; условий безопасной эксплуатации оборудования; технологическую схему установки, технологический регламент, а также схемы межцеховых коммуникаций .</p>	<p>Оценка решений ситуационных задач Тестирование Устный опрос Практические занятия</p>
<p>Умения: 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; анализировать и разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию;</p>	<p>Демонстрирует умения 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; анализировать и разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию;</p>	<p>Наблюдение в процессе практических и лабораторных занятий Оценка решений ситуационных задач Экспертная оценка аудиторной и внеаудиторной работы</p>

составлять планы размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест; обеспечивать контроль качества монтажных и ремонтных работ.	составлять планы размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест; обеспечивать контроль качества монтажных и ремонтных работ.	
--	--	--

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 1.1. Контролировать эффективность работы оборудования. -	определение неисправностей в работе оборудования - соблюдение норм технологического режима при ведении технологического процесса - соблюдение сроков эксплуатации оборудования - аргументация форм контроля технологического процесса;	Оценка деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практике
ПК 1.2. Обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования и коммуникаций при ведении технологического процесса. -	соблюдение последовательности приемов безопасной эксплуатации оборудования при проведении технологического процесса - выполнения правил техники безопасности при эксплуатации оборудования и коммуникаций - проявление ответственности за результат своей работы.	Оценка деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практике
ПК 1.3. Подготавливать оборудование к проведению ремонтных работ различного характера. -	подбор инструмента и оборудования для проведения ремонтных работ; - выполнение подготовки к ремонту, разборки, ремонта, сборки оборудования, согласно технологических инструкций по производству данных работ; - качественное выполнение работ по подготовке к ремонту, разборки, ремонта, сборки оборудования, согласно технологических инструкций по производству данных работ; - определение неисправностей при проведении ремонтных работ и их устранение в соответствии с технологическими инструкциями	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 профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Обоснованность выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач при ведении технологического	Оценка деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях, при выполнении работ по учебной и

	процесса Точность, правильность и полнота выполнения профессиональных задач	производственной практике
ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практике	Оперативность поиска, результативность анализа и интерпретации информации и ее использование для качественного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития Широка использования различных источников информации, включая электронные	Оценка деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практике
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие 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 использования обучающимся методов и приёмов личной организации в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях, при выполнении индивидуальных домашних заданий, работ по учебной и производственной практике. Оценка использования обучающимся методов и приёмов личной организации при участии в профессиональных олимпиадах, конкурсах, выставках, научно практических конференциях
ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами	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 и производственной практике
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном 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 гражданскопатриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.	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 практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практике
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды,	Содействие ресурсосбережению,. Соблюдение норм экологической безопасности и определение направлений ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности. освоения	Оценка деятельности обучающегося в процессе ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях. эффективность действий в чрезвычайных ситуациях

	образовательной программы на практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практике	
ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	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 Приложении к рабочей программе (ФОС).

ПРИЛОЖЕНИЕ

Фонд оценочных средств

Примерные темы курсовых проектов

Расчет трубчатой печи для подогрева нефти.

1 Исходные данные для расчета трубчатых печей

Параметр	Номер варианта									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Производительность печи по нефти G_c , кг/с	21,0	21,2	21,4	21,6	21,8	22,0	22,2	22,4	22,6	22,8
Температура нефти на входе в печь $t_{вх}$, °C	260	265	270	275	280	285	290	295	300	305
Температура нефти на выходе из печи $t_{вых}$, °C	380	385	390	395	400	405	410	415	420	425

2 Исходные данные по фракционному составу нефти

ИТК, °C	Номер варианта				
	1	2	3	4	5
0	80	75	71	68	90
10	140	145	129	135	172
30	244	240	235	233	182
50	310	303	300	298	313
70	420	417	412	404	421
90	500	497	490	487	505
100	570	572	565	558	574

3 Исходные данные для расчета горения газообразного топлива

Состав топливного газа, % об.:	Номер варианта									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
H ₂	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4	2,7	2,9	3,3	3,1	2,6
CH ₄	33,4	33,2	33,0	30,8	29,6	33,1	33,0	29,6	32,0	32,5
C ₂ H ₆	47,3	47,6	47,9	50,2	50,5	47,2	47,1	50,0	48,0	47,8
C ₃ H ₈	15,7	15,3	14,9	14,5	15,1	7,8	7,8	8,7	7,9	8,0
C ₄ H ₁₀	-	-	-	-	-	8,1	7,9	7,0	8,0	8,0
N ₂	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,1	1,3	1,4	1,0	1,1

Критерии оценки курсовой работы

По результатам защиты выставляются:

- оценка 5 «отлично», если работа выполнена в полном объеме, в установленный срок в соответствии с графиком выполнения; точное выполнение технологических расчетов; доклад в «сжатом» виде полностью отражают содержание работы, печатный вариант работы выполнен аккуратно, оформлен в полном соответствии с требованиями ГОСТ; продемонстрировано знание профессиональной терминологии, владение информационно - компьютерными технологиями;

полные ответы на дополнительные вопросы;

- **оценка 4 «хорошо»**, если работа выполнена в полном объеме, в установленный срок в соответствии с графиком выполнения; небольшие неточности при выполнении технологических расчетов; доклад в «сжатом» виде отражают содержание работы, печатный вариант работы выполнен аккуратно, оформлен в соответствии с требованиями ГОСТ; продемонстрировано знание профессиональной терминологии, владение информационно - компьютерными технологиями; ответы на дополнительные вопросы достаточно полные;

- **оценка 3 «удовлетворительно»**, если работа выполнена в неполном объеме, с нарушением графика выполнения; грубые ошибки при выполнении технологических расчетов; доклад не полностью отражает содержание работы, оформление печатного варианта работы не соответствует требованиям ГОСТ; не продемонстрировано знание профессиональной терминологии, владение информационно-компьютерными технологиями; не на все дополнительные вопросы даны ответы;

- **оценка 2 «не удовлетворительно»**, если объем выполнения работы составил менее 50%

Вопросы к экзамену
МДК 01.01 «Технологическое оборудование и коммуникации»

- 1) Технологические трубопроводы. Классификация технологических трубопроводов по группам и категориям. Способы прокладки трубопроводов.
- 2) Выбор материала труб. Маркировка труб, назначение окраски труб.
- 3) Узлы и детали трубопроводов в технологических схемах. Условное изображение.
- 4) Порядок и особенности проведения испытаний трубопроводов.
- 5) Заглушки, назначение, требования к изготовлению, виды и правила установки.
- 6) Способы соединения трубопроводов.
- 7) Прокладки: классификация прокладок требования к материалу и правила установки.
- 8) Определение температурных деформаций трубопровода. Требования к компенсаторам: виды компенсаторов.
- 9) Опоры подвижные и неподвижные, подвески и кронштейны для крепления трубопроводов.
- 10) Условия безопасной эксплуатации трубопроводов.
- 11) Трубопроводная арматура. Классификация трубопроводной арматуры.
- 12) Запорная арматура: назначение, виды. Вентили, задвижки: устройство, маркировка
- 13) Предохранительная арматура, назначение и виды предохранительных клапанов. Клапаны предохранительные рычажные, клапаны предохранительные пружинные, клапаны обратные назначение, устройство
- 14) Условия безопасной эксплуатации арматуры.
- 15) Классификация оборудования. Габаритное и негабаритное оборудование.
- 16) Технологический и механический расчет оборудования. Исходные данные для расчетов. Понятие рабочего, расчетного, условного давлений. Понятие рабочей, расчетной температур. Понятие рабочие, допустимые и предельные напряжения.
- 17) Углеродистые стали, состав и вредные примеси сталей. Область применения и марки углеродистых сталей.
- 18) Легированные стали, влияние легирующих элементов на качество стали. Область применения и марки легированных сталей.
- 19) Чугун; состав и марки чугуна. Область применения чугуна.
- 20) Цветные металлы и сплавы.
- 21) Назначение и классификация кожухотрубчатых теплообменников.
- 22) Движущая сила процесса передачи тепла. Основное уравнение теплопередачи. Поверхность теплообмена.
- 23) Режим движения жидкости. Число Рейнольдса.
- 24) Способы крепления труб в трубных решётках. Способы размещения труб в трубных решётках. Поперечные перегородки теплообменных аппаратов, назначение и виды.
- 25) Температурные напряжения. Теплообменники с компенсирующими элементами
- 26) Теплообменник типа «труба в трубе».
- 27) Подогреватель с паровым пространством: назначение, устройство, особенности эксплуатации.
- 28) Аппараты воздушного охлаждения. Марки, принцип работы. Достоинства и недостатки аппарата воздушного назначения.
- 29) Теплообменники других видов: пластинчатые, блочные, спиральные теплообменники; погружные конденсаторы и холодильники.
- 30) Назначение, габаритные размеры, материал градирен. Устройство и принцип работы градирен.
- 31) Общий принцип передачи тепла в трубчатых печах. Основные показатели работы печей: производительность, полезная тепловая нагрузка, коэффициент полезного действия.
- 32) Тепловой баланс печей в расчете на один час работы. Методика расчета. Топливо для печей. Перевальные стены. Эффективность передачи тепла конвекцией.
- 33) Принцип работы вертикальных печей цилиндрического типа. Размещение камеры конвекции и форсунок в цилиндрических печах. Выход дымовых газов из печей. Условия безопасной эксплуатации оборудования.
- 34) Конструктивные элементы печей
- 35) Ректификационные колонны, область применения ректификационных колонн в технологических процессах.

- 36) Назначение и устройство улит, маточников, отбойников в колоннах.
- 37) Контактные устройства колонн. Конструкции тарельчатых контактных устройств.
- 38) Насадочные колонны в процессах переработки нефти. Размещение насадок в колоннах. Виды, материал и размер насадок. Требования к насадкам. Выбор насадок.
- 39) Термокаталитические процессы и основное оборудование данных процессов. Влияние катализатора, оптимальных значений температуры, давления, времени протекания химических реакций на выход и качество основных продуктов. Катализаторы твердые и жидкие.
- 40) Классификация химических реакторов. Требования к конструкции реакторов.
- 41) Реакторы для проведения гетерогенного катализа. Подвод и отвод тепла в реактор.
- 42) Реактор гидроочистки. Размещение катализатора по полкам, параметры процесса.
- 43) Реакторы гидрокрекинга. Характеристика процесса.
- 44) Реакторы каталитического крекинга по принципу организации процесса движения катализатора.
- 45) Сущность процесса каталитического риформинга.
- 46) Сущность процесса сернокислотного алкилирования. Параметры процесса.
- 47) Классификация гидродинамических процессов. Неоднородные системы: суспензия, эмульсия, пыль, туман.
- 48) Насосы, компрессоры.
- 49) Основные характеристики процесса перемешивания: интенсивность, эффективность. Способы процесса перемешивания. Механическое перемешивание. Механический расчёт вращающихся барабанов.
- 50) Мешалки быстроходные и тихоходные и их конструкция.
- 51) Пневматическое перемешивание. Струйное перемешивание.
- 52) Аппараты для гидродинамического разделения смесей. Сепараторы. Способы разделения. Центрифуги.
- 53) Фильтры, классификация фильтров.
- 54) Товарные парки. Назначение. Классификация оборудования для хранения нефти, газа, нефтепродуктов. Требования к размещению товарного парка.
- 55) Резервуары вертикальные цилиндрические. Эксплуатация резервуаров. Дыхательный клапан резервуара.
- 56) Газгольдеры. Назначение, особенности работы газгольдеров от конструкции.
- 57) Оборудование очистки сточных вод. Характеристика сточных вод. Механическая очистка. Физико-химическая, биологическая очистка сточных вод.
- 58) Особенности конструкций песколовков и нефтеловушек. Особенности конструкций аэротенков-вытеснителей и аэротенков-смесителей. Отстойники.

Вопросы к экзамену

МДК 01.02 «Основы технологии переработки нефти и газа»

- 1) Сведения о нефти и газе. Основные сведения о поиске и добыче нефти и газа. Сбор и промысловая подготовка нефти и газа. Транспорт нефти и газа к местам переработки и к потребителя.
- 2) Классификация нефти как сырья, основные продукты, получаемые на НПЗ.
- 3) Переработка нефти на НПЗ. Первичные и вторичные процессы переработки нефти, их характеристики. Типы НПЗ в зависимости от набора технологических установок.
- 4) Нефтяные эмульсии, их виды и методы разделения. Конструкция электродегидраторов, схема ЭЛОУ.
- 5) Первичная переработка нефти. Виды дистилляции, однократное и двукратное испарение. Конструкция ректификационных колонн, колонны простые и сложные.
- 6) Вакуумные колонны. Вакуумсоздающие устройства.
- 7) Типовая технологическая схема комбинированной установки ЭЛОУ-АВТ.
- 8) Термическая переработка нефти. Термический крекинг под давлением, висбрекинг, технологические схемы установок, Особенности подготовки сырья, параметры процесса, товарные продукты установки.

- 9) Коксование тяжелых нефтяных остатков. Кубовое коксование, коксование в необогреваемых камерах, коксование в кипящем слое с твердым теплоносителем.
- 10) Пиролиз нефтепродуктов, назначение, сырье, параметры процесса. Технологическая схема установки. Перспективные пути развития пиролиза.
- 11) Каталитический крекинг нефтепродуктов. Отличие механизма каталитического крекинга от термического. Виды катализаторов. Назначение каталитического крекинга, сырье, параметры процесса, товарные продукты. Типы реакторов, технологическая схема установки.
- 12) Гидрокрекинг нефтепродуктов. Назначение процесса, его химическая сущность, сырье, параметры процесса, катализаторы, продукты, технологическая схема установки. Гидроочистка нефтепродуктов. Назначение процесса, его химическая сущность, катализаторы, параметры процесса, готовые продукты, технологическая схема установки.
- 13) Каталитический риформинг бензиновых фракций. Назначение процесса, его параметры и катализаторы. Виды сырья. Конструкция аппаратов. Технологическая схема установки.
- 14) Изомеризация. Катализаторы, механизм процесса, Аппаратурное оформление.
- 15) Процессы получения дистиллятных и остаточных масел. Процессы экстракции (теоретические предпосылки). Деасфальтизация остаточных масел пропаном, параметры процесса, схема технологической установки, продукты.
- 16) Экстрактивная очистка дистиллятных масел фурфуролом и фенолом, параметры процессов их технологические схемы и характеристика продуктов.
- 17) Депарафинизация масел кристаллизацией с использованием комбинированных растворителей. Этапы депарафинизации. Технологическая схема установки.
- 18) Общая характеристика и классификация углеводородных газов. Подготовка газов к переработке. Осушка газа жидкими поглотителями, осушка газа, содержащего сероводород.
- 19) Очистка газа от кислых компонентов. Хемосорбционная очистка газа. Очистка газа физическими поглотителями, очистка газа комбинированными растворителями. Сепарационные процессы обработки газа.
- 20) Абсорбционные процессы обработки нефтяных газов, технологические схемы установок.
- 21) Разделение газов - основы ректификации, фракционирования, технологические схемы установок.
- 22) Газы вторичных процессов переработки нефти. Пиролиз. Другие термические деструкционные процессы. Каталитические процессы переработки газов

Вопросы к экзамену

ПМ 01 «Эксплуатация технологического оборудования и коммуникаций»

Включают вопросы по МДК 01.01 «Технологическое оборудование и коммуникации» и МДК 01.02 «Основы технологии переработки нефти и газа»

Критерии и шкала оценивания уровней освоения компетенций

Шкала оценивания	Уровень освоения компетенции	Критерии оценивания
отлично	высокий	обучающийся овладел элементами компетенции «знать», «уметь» и «владеть», проявил всесторонние и глубокие знания программного материала по МДК/дисциплине, освоил основную и дополнительную литературу, обнаружил творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний.
хорошо	продвинутый	обучающийся овладел элементами компетенции «знать» и «уметь», проявил полное знание программного материала по дисциплине, освоил основную рекомендованную литературу, обнаружил стабильный характер знаний и умений и проявил способности к их самостоятельному

		применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности.
удовлетворительно	базовый	обучающийся овладел элементами компетенции «знать», проявил знания основного программного материала по дисциплине в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, изучил основную рекомендованную литературу, допустил неточности в ответе на экзамене, но в основном обладает необходимыми знаниями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.
неудовлетворительно	компетенция не сформирована	обучающийся не овладел ни одним из элементов компетенции, обнаружил существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине, допустил принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.