



Министерство образования Иркутской области

Государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение Иркутской области
«Ангарский политехнический техникум»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**ПМ.02 ВЕДЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА НА
УСТАНОВКАХ 1 И 2 КАТЕГОРИИ**

2019 г

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	5
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	31
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	33

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1.1 Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью профессиональной частью ППСЗ в соответствии с ФГОС по специальности СПО :

18.02.09 Переработка нефти и газа в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД):

Ведение технологического процесса на установках I и II категории.

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

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

иметь практический опыт:

иметь практический опыт:

подготовки исходного сырья и материалов к работе;

контроля и регулирования технологического режима с использованием средств автоматизации и результатов анализа;

контроля качества сырья, материалов, продукта, топливно-энергетических ресурсов;

контроля расхода сырья, материалов, продукта, топливно-энергетических ресурсов;

по расчету технико-экономических показателей технологического процесса;

выполнения правил по охране труда, промышленной и экологической безопасности;

анализа причин брака, разработке мероприятий по их предупреждению и устранению;

пуска и остановки производственного объекта при любых условиях;

уметь:

обеспечивать соблюдение параметров технологического процесса и их регулирование в соответствии с регламентом производства;

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;

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 готовой продукции;

анализировать причины брака, разрабатывать мероприятия по их предупреждению;

использовать нормативную и техническую документацию в профессиональной деятельности;

знать:

классификацию основных процессов, применяемых при переработке нефти и нефтепродуктов; основные закономерности процессов;

физико-химические свойства компонентов сырья, материалов, готового продукта;
устройство и принцип действия оборудования;
требования, предъявляемые к сырью, материалам и готовому продукту;
характеристику трубопроводов и трубопроводной арматуры;
взаимосвязь параметров технологического процесса и влияние их на качество и количество продукта;
правила контроля и регулирования регламентированных значений параметров технологического процесса;
применяемые средства автоматизации, контуры контроля и регулирования параметров технологического процесса;
систему противоаварийной защиты, применяемой на производственном объекте;
типичные нарушения технологического режима, причины, способы предупреждения нарушений;
техническую характеристику оборудования и правила эксплуатации;
правила выполнения чертежа технологической схемы, совмещенной с функциональной схемой автоматизации;
правила выполнения сборочного чертежа аппарата, применяемого на производственном объекте;
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;
требования, предъявляемые к сырью, полуфабрикатам и готовой продукции в соответствии с нормативной документацией;
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

1.3 Количество часов на освоение программы профессионального модуля:

всего – 1080 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 792 часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 528 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 264 часов;

учебной и производственной практики – 288 (108+180) часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности **Ведение технологического процесса на установках 1 и 2 категории**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) 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.
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологии в профессиональной деятельности.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02 Ведение технологического процесса на установках I и II категории

3.1 Тематический план профессионального модуля

Код профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности),** часов
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Управление технологическим процессом	792	528	271	25	264		108	180 (5 нед.)
ПК 2.1	Раздел 1. Подготовка исходного сырья и материалов к работе.	46	32	14		14			
ПК 2.2	Раздел 2. Товарные нефтепродукты	68	48	28		20			
ПК 2.2	Раздел 3. Контроль и регулирование технологического процесса с использованием средств автоматизации и результатов анализа	129(5сем) 295(6сем)	248 (в т.ч. 5 сем-83 6 сем-165)	138 (в т.ч. 5 сем-36 6 сем-102)		176 (в т.ч 46+130)			

ПК2.3	Раздел 4. Материальные и технологические расчеты. Расчет технико-экономических показателей.	90	70	46 7 сем	25 7 сем	20 7 сем	25 7 сем		
ПК2.1	Раздел 5. Применение средств автоматизации контроля и регулирования параметров технологического процесса. Противоаварийная защита.	60	40	40 В т.ч. 20 ч. 7 сем		20 7 сем			
ПК2.1	Раздел 6. Правила выполнения сборочных чертежей аппаратов, технологической схемы с функциональной схемой автоматизации.	104	90	90 В т.ч. 25ч. 7 сем		31(Входит в 130ч-6с.) + 14 7сем			
ПК2.1 – ПК2.3	Учебная практика по ХТНГ							108	
ПК2.1 - ПК2.3	Производственная практика (по профилю специальности)								180
Итого:		792	528	271	25	264	25	108	180

3.2 Содержание обучения по профессиональному модулю ПМ.02 Ведение технологического процесса на установках 1 и 2 категории

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
МДК. 02.01 Управление технологическим процессом		792	
Раздел 1. Подготовка исходного сырья и материалов к работе		32	
Тема 1.1 Химический состав нефти и нефтепр .	Содержание учебного материала	20 (в т.ч 8 л-пр)	ОК2, ОК3
	1 Фракционный состав нефти и нефтепродуктов. Способы определения. Кривые истинных температур кипения (ИТК). Группы и классы органических соединений, входящих в состав нефти, распределение их по фракциям. Серусодержащие соединения нефти, их типы, строение, химические и физические свойства, влияние на качество нефтепродуктов. Азотсодержащие и кислородсодержащие соединения нефти, их содержание в нефтях, строение, физические и химические свойства, влияние на переработку нефти. Смолисто-асфальтеновые вещества, их виды, классификация, распределение по фракциям	10 12	
	2 Состав нефтезаводских, природных и попутных газов. Плотность газов и способы ее определения. Отбор проб газа. Хроматографический анализ газов.	2	ПК2.1
	Лабораторные работы	8	
	1 Определение состава газа		ПК2.1
	2 Определение плотности газа методом взвешивания		ПК2.1
Тема 1.2 Физические свойства нефти и нефтепродуктов.	Содержание учебного материала	10 (в т.ч 4 п..р)	ПК.2.2

	1	Относительная плотность нефти и нефтепродуктов. Зависимость плотности от температуры. Средняя молекулярная масса нефтяных фракций. Расчетные формулы и графики для определения средней молекулярной массы.	2	ПК2.2
	2	Вязкость нефти и нефтепродуктов. Динамическая, кинематическая и условная вязкость. Определение вязкости по номограммам. Зависимость вязкости от температуры. Методы оценки вязкостно-температурных свойств нефтяных масел. Индекс вязкости.		
	3	Температура вспышки, воспламенения и самовоспламенения. Пределы взрываемости. Низкотемпературные свойства нефти и нефтепродуктов. Электрические свойства нефти и нефтепродуктов. Статическое электричество и борьба с ним.	2	ПК2.2
	4	Основные тепловые свойства углеводородов и нефтяных фракций: теплопроводность, теплоемкость, энтальпия, теплота сгорания. Значение теплофизических величин для тепловых технологических расчетов	1 2	ПК2.2
	Практическое занятие 1		4	OK8
	1	Решение задач с использованием теплофизических величин		
Тема 1.3 Классификация нефти	Содержание учебного материала		2	OK4, OK5
	1	Технологическая классификация нефтей Российской Федерации (ОСТ38.01197-80). Характеристика нефтей важнейших месторождений России и стран СНГ по содержанию серы, по потенциальному содержанию светлых фракций и базовых масел, индексу вязкости масел и содержанию парафинов.		
	Практическое занятие 2			OK8
		Упражнения по расшифровке нефтей.	2	
Раздел 2. Товарные нефтепродукты.			48 (в т.ч 28 л.р.)	
Тема 2.1 Свойства, применение и требование стандартов к их качеству нефтепродуктов.	Содержание учебного материала		48	OK2, OK4
	1	Бензины, их ассортимент, ГОСТы. Эксплуатационные свойства топлив. Детонация. Калильное горение. Оценка детонационной стойкости. Октановое число, сортность. Антидетонаторы. Детонационная стойкость отдельных групп углеводородов. Требования к фракционному составу, упругости паров, химической стабильности карбюраторных топлив. Антикоррозионные свойства. Экологически чистые карбюраторные топлива.	10	

	2	Топливо для воздушно-реактивных двигателей (ВРД) и их ассортимент, ГОСТы. Эксплуатационные свойства топлив для ВРД. Особенности сгорания топлива. Влияние химического состава на эффективность и полноту сгорания. Люминометрическое число. Энергетическая характеристика топлива. Требования к фракционному составу, плотности, теплоте сгорания, низкотемпературным свойствам и другим показателям качества. Присадки.	2	ОК4, ОК5
	3	Дизельное топливо, ассортимент, ГОСТы. Особенности работы дизельного двигателя. «жесткая» работа дизеля. Графическое описание работы дизельного двигателя. Цетановое число. Цетановые числа отдельных групп углеводородов. Требования к составу и качеству дизельных топлив. Экологически чистые дизельные топлива.	6	ОК4, ОК8
	4	Газовое топливо. ГОСТы. Основные показатели качества. Сравнительная характеристика газовых топлив с жидкими. Печное топливо, марки, показатели качества, ГОСТы. Котельное топливо, ассортимент, ГОСТы, основные показатели качества.	2	ОК4, ОК8
	Лабораторные работы		28	ПК2.1, ПК2.2
	1	Определение давления насыщенных паров	2	
	2	Определение содержания серы в светлых нефтепродуктах ламповым методом (бензинах, реактивных и дизельных топливах)	4	
	3	Определение меркаптановой серы	2	
	4	Качественная проба на активные сернистые соединения в составе бензинов	2	
	5	Определение кислотности светлых нефтепродуктов.	2	
	6	Определение температуры вспышки в закрытом тигле светлых нефтепродуктов.		
	7	Определение низкотемпературных свойств топлив	2	
	8	Определение плотности реактивных и котельных топлив		
	9	Определение теплоты сгорания реактивных топлив на калориметрической установке или по значению плотности и анилиновой точки	4	
			4	
	10	Определение локтановых и цетановых чисел	6	

	<p>Самостоятельная работа при изучении разделов 1, 2 Систематическая проработка конспектов лекций. Технической и специальной литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленных преподавателем). Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы: 1. Методы исследования светлых дистиллятов. 2. Физические свойства нефти: вязкость, плотность. 3. Проработка ГОСТов на нефтепродукты. 4. Проработка спец. журналов с целью найти материал о новых требованиях к нефтяным топливам. 5. Компаундирование нефтяных фракций полученных разными методами</p>	34	
<p>Раздел 3. Классификация основных процессов нефтепереработки. Основные закономерности процессов. Оборудование.</p>		248	
<p>Тема 3.1 Подготовка нефти к переработке</p>	<p>Содержание учебного материала</p>	14 (в т.ч. 8 лаб.р)	ОК9
	<p>1 Значение обессоливания и стабилизации нефти на промыслах и влияние на дальнейшую переработку нефти на нефтеперерабатывающих заводах. Нормы по содержанию солей и воды в нефти поступающей на НПЗ. Необходимость обессоливания и обезвоживания нефти до перегонки. Нефтяные эмульсии, типы эмульсий. Причины образования и стойкости эмульсий. Способы разрушения нефтяных эмульсий. Дезэмульгаторы. Обезвоживание и обессоливание нефтей на установках ЭЛОУ. Технологический режим, основная аппаратура установок ЭЛОУ. Варианты ввода нефти в электродегидраторы. Меры по охране окружающей среды. Коррозия аппаратуры. Методы защиты от коррозии.</p>	6	ОК8
	<p>Лабораторные работы</p>	8	ПК2.1, ПК2.2
	<p>1 Определение содержания воды в нефти</p>		
	<p>2 Определение содержания солей в нефти</p>		
	<p>3 Определение содержания механических примесей в нефти</p>		
<p>Тема 3.2 Первичная перегонка нефти</p>	<p>Содержание учебного материала</p>	30 (в т.ч. 12 п.р)	

	1	Назначение первичной перегонки нефти и ассортимент выпускаемой продукции. Способы разделения нефти на фракции (перегонка и ректификация). Простые и сложные ректификационные колонны. Схемы с однократным, двукратным и предварительным испарением. Достоинства и недостатки. Способы создания орошения и подвода тепла в колонну. Выбор схемы и количества циркуляционных орошений. Понятие о налегании фракций. Влияние флегмового числа и количество тарелок и качество погоноразделения. Построение кривых ИТК и линий ОИ. Определение температурного режима в колонне.	6 4	ОК2, ОК3
	2	Вакуумная перегонка мазута. Работа вакуумной колонны. Вакуум-создающая аппаратура. Схемы вакуумной перегонки мазута, их достоинства и недостатки. Способы понижения температуры кипения углеводородов. Выбор тарелок. Скорость паров в вакуумных колоннах. Влияние четкости погоноразделения на дальнейшую переработку вакуумных газойлей на каталитическом крекинге и при производстве масел.	4	ОК2, ОК3
	3	Технологическая схема атмосферно-вакуумной трубчатки (АВТ). Материальные потоки. Основная аппаратура установок АВТ. Комбинирование установок первичной перегонки нефти с ЭЛОУ и другими процессами.	4	ОК2, ОК3
	Практические занятия 3		14	3
	1	Составление материального баланса АВТ на основе потенциального содержания фракций в нефти.	(8)	
	2	Составление материальных балансов ректификационных колонн.		
	3	Определение температурного режима ректификационной колонны. Тепловой баланс колонны.	(6) (вар. часть)	
Тема 3.3 Вторичная перегонка нефтяных фракций	Содержание учебного материала		2	2
	1	Назначение вторичной перегонки нефтяных фракций. Технологическая схема вторичной перегонки бензина. Технологический режим и целевые продукты.		
Тема 3.4 Термические	Содержание учебного материала		6	2,3

процессы. Физико-химические основы и механизм термических превращений углеводородов.	1	Назначение и типы термических процессов переработки нефтяного сырья: термический крекинг, висбрекинг, коксование, пиролиз. Разложение углеводородов под действием температуры. Термодинамическая вероятность реакций крекинга. Энергия связи. Теория свободных радикалов. Химизм крекинга алканов, алкенов, циклоалканов, аренов и серусодержащих соединений	4	ОК2, ОК3
	2	Назначение термического крекинга (висбрекинга) нефтяного сырья. Влияние параметров процесса на состав продуктов. Газообразование и коксообразование. Характеристика продуктов термокрекинга (висбрекинга). Технологическая схема термического крекинга (висбрекинга), режим, материальный баланс процесса. Устройство и обслуживание основной аппаратуры. Эксплуатация установок крекинга.	2	ОК2, ОК3
	3	Назначение процесса коксования. Особенности химизма коксования. Образование кокса. Типы установок коксования. Сырье процесса коксования. Состав и свойства продуктов коксования. Технологические схемы в кубах, замедленного коксования и в «кипящем» слое теплоносителя. Прокалка кокса. Аппаратура.	2	ОК2, ОК3
	Практическое занятие 4		2	ПК2.3
	1	Расчет термодинамической вероятности протекания химических реакций и величины полезной работы системы.		
Тема 3.5 Термокаталитические процессы переработки нефти.				
	Содержание учебного материала		25 (в т.в.14л-пр)	
	1	Основные представления о катализе. Свойство катализаторов каталитического крекинга. Цеолиты, аморфные и цеолитсодержащий катализаторы. Промышленные катализаторы промышленного крекинга.	2	ОК2, ОК3, ОК4
	2	Механизм каталитического крекинга. Перераспределение водорода. Превращение углеводородов при каталитическом крекинге. Коксообразование и регенерация катализатора. Сырье каталитического крекинга, влияние качества сырья на процесс. Подготовка сырья. Параметры процесса: температура, давление, объемная скорость, кратность циркуляции катализатора, тепловой эффект. Продукты и их качество.	2	ОК2, ОК3, ОК4
	3	Типы установок. Технологическая схема установки каталитического крекинга с движущимся слоем шарикового катализатора. Технологический режим и материальный баланс процесса. Устройство реактора, регенератора, пневмоподъемника.	4	ОК2, ОК3, ОК4

	4	Варианты установок каталитического крекинга с «кипящим» слоем катализатора. Технологическая схема с «кипящим» слоем катализатора. Технологический режим, материальный баланс процесса. Устройство реактора, регенератора. Варианты реакторов лифтного типа.	2+1	ОК2, ОК3, ОК4
	Практическое занятие 5		8	ПК2.3 ПК2.3 ПК2.1, ПК2.2 Конец 5 сем
	1	Материальный баланс. Определение количества циркулирующего катализатора.	4	
	2	Определение теплового баланса реактора каталитического крекинга.	4	
	Лабораторные работы		6	
	1	Определение насыпной плотности катализатора.	2	
	2	Определение содержания воды в катализаторе.	2	
	3	Определение содержания железа в катализаторе.	2	

	Содержание учебного материала		12	
	1	Назначение каталитического риформинга. Химизм. Катализаторы риформинга, их состав и свойства. Сырье и продукты каталитического риформинга. Влияние фракционного и химического состава сырья на выход и октановое число бензина. Влияние серосодержащих, азотсодержащих и кислородсодержащих примесей на продолжительность работы катализатора риформинга. Изменения свойств катализатора в процессе риформинга. Окислительная и окислительно-восстановительная регенерация катализатора. Параметры процесса.	(6)	2,3
	2	Технологическая схема установки риформинга (платформинга). Технологический режим. Устройство реактора риформинга. Материальный баланс риформинга. Эксплуатация установок каталитического риформинга. Возможные нарушения технологического режима. Коррозия, меры борьбы с ней.	(6)	2,3
	Практическое занятие 6			
	1	Составление материального и теплового балансов риформинга. Определение циркулирующего водородсодержащего газа.	10	ПК2.3
	Содержание учебного материала		8	
	1	Гидрогенизационные процессы в нефтегазопереработке. Назначение гидроочистки. Химизм процесса. Основные параметры. Катализаторы гидроочистки и требования к ним. Срок службы катализатора. Гидроочистка бензиновых и керосиновых фракций. Гидроочистка дизельных фракций (реакторный блок, блок стабилизации и защелачивания, блок очистки циркуляционного газа и газов стабилизации, блок регенерации раствора моноэтаноламина). Основная аппаратура установки. Механизмы и типы коррозии. Характеристики исходного и гидроочищенного дизельного топлива. Материальный баланс дизельного топлива. Гидроочистка вакуумных дистиллятов и мазутов.	4	ОК4, ОК5
	2	Гидрокрекинг дистиллятов. Назначения процесса гидрокрекинга. Катализаторы гидрокрекинга. Одноступенчатый и двухступенчатый гидрокрекинг. Сырье и продукты процесса. параметры и влияние их на качество и выход продуктов. Технологическая схема двухступенчатого гидрокрекинга вакуумного газойля. Технологический режим и материальный баланс процесса. Основная аппаратура процесса.	2	ОК4, ОК5
	Практическое занятие 7		14	

	1	Составление материального баланса процессов гидроочистки и гидрокрекинга		ПК2.3
Тема 3.6 Переработка нефтяных газов.	Содержание учебного материала		20 (в т.ч. 12 л-пр)	
			4	ОК8, ОК9
	1	Состав и источники получения углеводородных газов. Использование узких газовых фракций. Необходимость очистки газов. Методы очистки и осушки газов. Технологическая схема очистки газов раствором МЭА. Технологический режим. Осушка газов цеолитами. Способы разделения газовых смесей. Технологическая схема газодиффузионной установки (ГДУ) конденсационно-компрессионно-ректификационного типа для разделения предельных газов. Технологическая схема абсорбционно-газодиффузионной установки (АГДУ) абсорбционно-ректификационного типа для разделения газов термического и каталитического крекинга		
	2	Назначение процесса каталитического алкилирования. Механизм сернокислотного алкилирования. Побочные химические реакции. Сырьё и продукты. Технологическая схема сернокислотного алкилирования. Параметры процесса. Реакторы вертикальные и каскадного типа. Преимущества и недостатки сернокислотного и фтористоводородного алкилирования. Изомеризация. Механизм реакций изомеризации. Катализаторы, их свойства. Изомеризация пентан-гексановой фракции. Сырьё, продукты. Технологическая схема установки изомеризации.	4	ОК8, ОК9
	Практическое занятие 8		12	
	1	Материальный баланс сернокислотного алкилирования	6	ПК2.3
	2	Составление материального баланса установки изомеризации	3	ПК2.3
	3	Составление материального баланса ГДУ	3	ПК2.3
Тема 3.7 Очистка светлых нефтепродуктов.	Содержание учебного материала		4	

	1	Теоретические основы карбамидной депарафинизации. Сущность процесса. Параметры процесса. Теплота комплексообразования. Принципиальная схема, режим процесса депарафинизации спиртоводным раствором карбамида. Материальный баланс. Регенерация карбамида и растворителей.	2	ОК3, ОК4
	2	Теоретические основы адсорбционной очистки. Применяемые адсорбенты. Избирательная адсорбция на цеолитах. Технологическая схема установки адсорбционного извлечения парафинов «Парекс». Параметры технологического режима. Материальный баланс.	2	ОК3, ОК4
Тема 3.8 Производство нефтяных масел.	Содержание учебного материала		88 (в т.ч 58 л-пр)	
	1	Основы технологии нефтяных масел. Сырье для производства масел и его подготовка. Необходимость и задачи многоступенчатой очистки масел от нежелательных компонентов. Принципиальная схема производства масел	2	ОК3, ОК4
	2	Назначение процесса деасфальтизации гудрона. Основы технологии удаления смолистых веществ с применением жидкого пропана. Параметры процесса, технологическая схема установки двухступенчатой деасфальтизации гудрона пропаном. Технологический режим. Материальный баланс. Устройство экстракционной колонны.	4	ОК8
	Практическое занятие 9		8	
	Составлении материального и теплового баланса экстракционной колонны деасфальтизации.			
	3	Теоретические основы применения избирательных растворителей в процессе подготовки компонентов товарных масел. Требования к растворителям. Свойства растворителей. Основы технологии очистки масел с применением фенола, фурфурола, N-метилпирролидона. Влияние параметров процесса, свойств растворителя на степень очистки масел.	2	ПК2.3 ОК8, ОК9
	4	Технологическая схема, режим, материальный баланс установки селективной очистки масел фенолом или фурфуролом. Устройство основных аппаратов. Техника безопасности и охрана окружающей среды на установках селективной очистки масел.	6	ОК8, ОК9
	Практическое занятие 10		12	

	Составление материального и теплового балансов экстракционной колонны		12	
	5	Основы технологии депарафинизации масел. Растворители. Параметры процесса. Технологическая схема депарафинизации с применением кетона – толуольного растворителя. Технологический режим процесса. Основная аппаратура: кристаллизаторы, вакуум – фильтры.	4	ПК2.3
	Практическое занятие 11		8	ОК4, ОК5
	Составление материального баланса процесса депарафинизации рафинатов селективной очистки масел		8	ПК2.3
	6	Адсорбционная очистка масел методом перколяции и контактным методом. Технологическая схема, режим. Устройство и работа смесителей и фильтров.	2	ОК4, ОК5
	7	Сернокислотная доочистка масел. Параметры, технологическая схема, аппаратура. Утилизация отходов сернокислотной очистки остаточных масел.	1	
	8	Гидроочистка масел, ее задачи, особенности технологического режима. Технологическая схема. Основная аппаратура.	1	
	9	Производство товарных масел. Присадки к маслам. Получение товарных масел методом компаундирования.	2	ОК2, ОК3
	Лабораторные работы		24	
	1	Определение кинематической вязкости масел		ОК2, ОК3
	2	Определение условной вязкости масел		ОК2, ОК3
	3	Определение температуры застывания масел		
	4	Определение температуры вспышки масел в открытом тигле		
	5	Определение натровой пробы масел		
	6	Определение кислотного числа масел		
	7	Определение окисляемости сточных вод		
	8	Определение фенолов в сточных водах		ПК2.1, ПК2.1
Тема 3.9 Производство продуктов различного назначения	Содержание учебного материала		15 (в т.ч. 8 л.р.)	
	10	Жидкие и твердые парафины, их назначение и свойства. Классификация парафинов. Способы их выделения из нефтяных фракций. Гач и петролатум. Обезмасливание парафинов в камерах «потения» и с применением избирательных растворителей. Методы очистки парафина - сырца.	4	
	11	Назначение, состав и свойства нефтяных битумов. Основные требования к дорожным и строительным битумам. Классификация битумов. Показатели их качества. Способы		

	12	получения битумов. Сырье и требование к нему. Технология получения окисленных битумов. Технологическая схема установки непрерывного производства битума. Основная аппаратура. Присадки к битумам.	2	ОК,3, ОК4	
		Назначение, классификация пластичных смазок. Сырье для производства смазок. Типы загустителей. Эксплуатационные свойства смазок. Технология производства смазок.	1		
	Лабораторные работы		8		
	1	Определение температуры размягчения битумов		ПК2.1, ПК2.2	
	2	Определение дуктильности ,битумов			
	3	Определение пенетрации битумов			
	4	Определение температуры плавления парафина			
	5	Определение температуры каплепадения пластичной смазки			
Самостоятельная работа при изучении раздела 3				ПК2.1, ПК2.2	
Систематическая проработка конспектов лекций, технической и специальной литературы (по вопросам к параграфом, главам учебных пособий, составленных преподавателем), спец.журналов.					
Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы				46	
1 семестр					
	1.	Виды коррозии в процессе первичной перегонки нефти			
	2.	Меры борьбы с коррозией			
	3.	Возможные реконструкции установок первичной перегонки нефти			
	4.	Реконструкции ректификационных колонн			
	5.	Составление материального, баланса блока вторичной перегонки прямогонного бензина установки ГК-3 на основании калькуляции			
	6.	Расчет степени превращения углеводородов при термическом крекинге			
	7.	Начертить и описать технологическую схему коксования в «кипящем» слое			
	8.	Начертить и описать технологическую схему каталитического крекинга типа Г43 -107			
2 семестр				130	
	9.	Описать методы выделения ароматики из риформата и сделать сравнение			
	10.	Начертить и описать ГФУ конденсационно – компрессионного типа. Выделить основные параметры процесса			
	11.	Описать методы алкилирования, сделать сравнение, выделить наиболее экономически эффективный метод.			
	12.	Составить материальный баланс карбамидной депарафинизации			
	13.	Составить материальный баланс процесса «Парекс»			
	14.	Методы получения масляных фракций			
	15.	Состав синтетических масел			
	16.	Описать устройство и работу вспомогательной аппаратуры депарафинизации масел			
	17.	Составить классификацию адсорбентов. Дать характеристику наиболее часто применяемым адсорбентам.			
Раздел 4. Материальные и					

технологические расчеты. Расчет технико-экономических показателей		40			
Тема 4.1 Материальные и технологические расчеты	Содержание учебного материала				
	1	Краткая характеристика установок нефтехимического производства: пиролиз углеводородных газов и бензиновой фракции, получение полиэтилена высокого давления (ПВД), производство стирола и полистирола, гидрокрекинг легкого вакуумного дистиллята для получения экологически чистого дизельного топлива и фракций трансформаторного масла		ПК2.3	
	2	Топливоснабжение завода. Водоснабжение и канализация. Факельное хозяйство. Энергоснабжение завода.		ПК2.3	
	Практическое занятие 12			40	ПК2.3
	1	Составление материальных балансов производств, установок и блоков нефтепереработки и нефтехимии по калькуляциям предприятий			ПК2.3
Курсовой проект		25	ПК2.3		
<p>Примерная тематика курсовых проектов</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проект установки ЭЛОУ 2. Проекты атмосферного, вакуумного блоков, вторичной перегонки бензина установок АВТ 3. Проект установки замедленного коксования 4. Проект установки каталитического крекинга 5. Проект установки риформинга 6. Проект установки гидроочистки дизельного топлива 7. Проект установки гидрокрекинга легкого масляного дистиллята 8. Проект установки дистилляции гидрогенизата 9. Проект установки пиролиза углеводородных газов или бензиновой фракции 10. Проект установки ПВД 11. Проект производства стирола и полистирола 12. Проект ГФУ для разделения углеводородных газов <p>Самостоятельная работа при изучении раздела 4 Проработка технологических регламентов действующих установок, инструкций по охране труда и технике безопасности, технической и справочной литературы</p> <p>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Обоснование выбора схемы проектируемой установки 2. Теоретические основы процесса 3. Разработка технологической схемы проектируемой установки и её описание 			ПК2.1., ПК 2.2 , ПК2.3		

	<ul style="list-style-type: none"> 4. Изучение ГОСТов, ТУ, СТП на сырьё, реагенты и выпускаемую продукцию 5. Составление материального баланса производства по калькуляции предприятия 6. Сбор данных для составления теплового баланса аппаратов 7. Подбор материалов для оформления подразделов в курсовом проекте «Охрана труда» и «Охрана окружающей среды» 8. Оформление пояснительной записки к курсовому проекту 9. Оформление графической части курсового проекта. 	20	
Раздел 5. Применение средств автоматического контроля и регулирования технологического процесса Противоаварийная защита		20	
	Практическое занятие 13		
	1 Системы автоматизированного проектирования. Составление схемы автоматизации.	16	ПК2.2, ПК2.3
	2 Системы автоматизированного проектирования. Выполнение электрических схем сигнализации, защиты и блокировки.	4	ПК2.2, ПК2.3
	Самостоятельная работа к разделу 5: <ul style="list-style-type: none"> 1. Составление электрических схем автоматизации; 2. Описание схемы автоматизации процесса; 3. Составление заказной спецификации. 	20	ПК2.2, ПК2.3
Раздел 6. Правила выполнения сборочных чертежей аппаратов, технологических схем с функциональной схемой автоматизации		90	
	Содержание учебного материала		
	Практическая работа 14 Выполнение чертежей планов производственных зданий и помещений с расстановкой	24	ПК2.3, ПК2.2

	технологического оборудования. Выполнение чертежей разрезов		
	Самостоятельная работа Составление конспекта: Масштабы изображений строительных чертежей и условные графические изображения	10	ПК2.3, ПК2.2
	Содержание учебного материала		
	Практическая работа 15 Выполнение сборочных чертежей (по видам оборудования). Составление спецификации оборудования. Детализовка чертежей.	20	
	Самостоятельная работа Допускаемые упрощения изображений соединений (разъемные и неразъемные), обработки поверхностей	10	
	Содержание учебного материала		
	Практическая работа 16 Выполнение технологических схем (по видам схем). Выполнение схемы автоматизации технологического процесса		
	Самостоятельная работа Оформление таблиц условных обозначений для различных типов схем: кинематических, пневматических, электрических, технологических и схем автоматизации	20	ПК2.3
	Содержание учебного материала		
	Практическая работа 17 Внесение изменений в строительные чертежи, Сборочные чертежи Технологические схемы	12	ПК2
	Са Самостоятельная работа С Составление конспекта по теме: «Внесение изменений в чертежи»	26	ПК2.3
		13	ПК2.3

<p>Учебная практика по ХТНГ</p> <p>Виды работ выполняемых на лабораторных моделях установок:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Исследование химического состава нефти и нефтепродуктов: <ul style="list-style-type: none"> - методы разделения нефти и нефтепродуктов; - исследование бензиновых фракций; - исследование остаточных нефтепродуктов; 2. Процессы переработки нефти: <ul style="list-style-type: none"> - перегонка нефти до мазута; - каталитический крекинг газойля. 3. Процессы очистки масел: <ul style="list-style-type: none"> - деасфальтизация остаточных масел; - депарафинизация рафинатов селективной очистки; - адсорбционная очистка дистиллятных или остаточных масел. <p>Производственная практика (по профилю специальности)</p> <p>Виды работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изучение документов, регламентирующих внутренний распорядок на предприятии. 2. Изучение сырья, реагентов, продуктов технологического процесса, их характеристики на соответствие нормам ГОСТ, ТУ, СТП. 3. Изучение физико-химических основ процесса. 4. Изучение технологической схемы и режима изучаемой установки с использованием средств автоматизации. 5. Изучение влияния технологических параметров процесса на выход и качество продукции и выполнение бизнес – плана предприятия. 6. Изучение конструкций основного технологического оборудования. 7. Изучение правил пуска и остановки отдельного оборудования, блоков и установки в целом. 8. Изучение вопросов охраны окружающей среды и промышленной санитарии на изучаемой установке. 	<p>108</p>
---	-------------------

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие учебных кабинетов «Инженерная графика», «Химические дисциплины» и лабораторий «Химия и технология нефти и газа», «Технический анализ и контроль производства».

Оборудование учебного кабинета «Инженерной графики»:

- комплект учебно-наглядных пособий «Детали сборочных чертежей нефтеперерабатывающего оборудования»;
- методические указания по оформлению штампов курсовых и дипломных проектов.

Технические средства обучения:

- мультимедийный проектор;
- персональный компьютер;
- техническое программное обеспечение.

Оборудование учебного кабинета «Химические дисциплины»:

- комплект учебно-наглядных пособий «Схемы технологических процессов»;
- макеты технологического оборудования;
- графики, таблицы физико-химических констант нефти и нефтепродуктов;
- методические пособия по практическим занятиям;
- методические указания к требованиям по оформлению курсового и дипломного проектирования;
- методические пособия по расчету технологического оборудования.

Технические средства обучения:

- мультимедийный проектор;
- персональный компьютер.

Оборудование лаборатории «Технический анализ и контроль производства»:

- инструкция по правилам безопасного проведения анализов;
- наличие акта о заземлении;
- противопожарная сигнализация;
- первичные средства пожаротушения;
- журнал инструктажа по технике безопасности;
- приборы для технического анализа;
- методические указания к лабораторным методам исследования;
- стенды по выпуску перспективных нефтепродуктов;
- ГОСТы на испытание нефтепродуктов.

Оборудование лаборатории «Химия и технология нефти и газа»:

- инструкция по правилам безопасности проведения технологического процесса;
- наличие акта о заземлении;
- противопожарная сигнализация;
- первичные средства пожаротушения;
- журнал инструктажа по технике безопасности;
- лабораторные установки, моделирующие технологические процессы НПЗ;
- методические указания проведения технологического процесса;
- ГОСТы на нефтепродукты.

Реализация программы модуля предполагает обязательную учебную и производственную практику.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы:

Основные источники:

1. Воронкова Л.Б., Захарова А.А., Ведение технологического процесса на . установках I и II категории. Учебник в двух частях. Москва, Издательский центр «Академия», 2017.
2. Раскулова Т.В, Фереферов М.Ю., Кузора И.Е. и др. Технология переработки жидких и газообразных природных энергоносителей. Учебное пособие – Ангарск: Издательство Ангарского государственного технического университета, 2019, 316 с.
3. Смидович Е.В. Технология переработки нефти и газа. Крекинг нефтяного сырья и

переработка углеводородных газов. Моск5ва, АльянС, 2011, 238с.

Дополнительные источники:

1. Ахметов Р. С. Технология глубокой переработки нефти и газа УФО: ГИММ, 2002
2. Эрих В.Н., Расина М.Г. Химия и технология нефти и газа. Л., Химия, 1985. 407с.
3. Вержинская С. В. Химия и технология нефти и газа: учебное пособие – М.: Форум: ИНФРА-М, 2007
4. Рудин М. Г. Карманный справочник нефтепереработчика.- М.: УНИИТЭ нефтехим, 2004
5. Девисилов В. А. Охрана труда: учебник-М.: форум: ИНФРА – М, 2004
6. Гусейнов Д.А. Технологические расчеты процессов нефтепереработки. М., Химия, 1964, 308 с.
7. Рудин М.Г., Драбкин А.Е. Краткий справочник нефтепереработчика. Л., Химия, 1980, 328 с.
8. Кузнецов А.А., Кагерманов С.М. Расчеты процессов и аппаратов нефтеперерабатывающей промышленности. М., Гостехиздат, 1974, 343 с.
9. Сарданашвили А.Г., Львова А.И. Примеры и задачи по технологии переработки нефти и газа. М., Химия, 1980, 254 с.
10. Судаков Е.Н. Расчеты основных процессов и аппаратов нефтепереработки. Справочник. Л., Химия 1979, 526 с.
11. Адельсон С.В. Процессы и аппараты нефтепереработки и нефтехимии. М., Химия, 1983, 309 с.
12. Танатаров Т.А., Ахметшина М.Н. Технологические расчеты установок переработки нефти. М., Химия, 1987, 352 с.
13. Суханов В.П. Каталитические процессы в нефтепереработке. М., Химия, 1979, 325 с.
14. Боголюбов С. К. Инженерная графика: Учебник для средних специальных учебных заведений, 2007
15. Горшков Б. И. «Автоматическое управление» М.: Академия, 2003

Электронные ресурсы:

1. www.ximia-nefti.ru
2. www.bigpi.biysk.ru

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Обязательным условием при освоении профессионального модуля «Ведение технологического процесса на установках I и II категорий» является обеспечение обучающимся возможности участвовать в формировании индивидуальной образовательной программы. В целях реализации компетентностного подхода должно предусматриваться использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития общих и профессиональных компетенций обучающихся, а также обеспечение эффективной самостоятельной работы обучающихся в сочетании с совершенствованием управления его со стороны преподавателей и мастеров производственного обучения.

Обязательным условием допуска к изучению профессионального модуля «Ведение технологического процесса на установках I и II категорий» является освоение учебных дисциплин: «Теоретические основы химической технологии», «Процессы и аппараты», «Информационные технологии в области профессиональной деятельности», «Основы автоматизации технологических процессов», «Охрана труда и техника безопасности».

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля «Ведение технологического процесса на установках 1 и 2 категорий» и специальности 18.02.09 «Переработка нефти и газа».

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой:
инженерно-педагогический состав: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля «Ведение технологического процесса на установках 1 и 2 категории» и специальности 18.02.09 «Переработка нефти и газа».

мастера: наличие 6 квалификационного разряда по профессиям, согласно перечня профессий рабочих,

должностей служащих, рекомендуемых к освоению в рамках основной профессиональной образовательной программы по специальности СПО 18.02.09 «Переработка нефти и газа».

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Образовательное учреждение, реализующее подготовку по учебной дисциплине, обеспечивает организацию и проведение промежуточной аттестации и текущего контроля индивидуальных образовательных достижений – демонстрируемых обучающимися, знаний, умений и навыков.

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе освоения материала: опросы в устной и письменной форме, промежуточное тестирование, самостоятельная работа студентов.

В качестве форм и методов текущего контроля могут быть использованы домашние контрольные работы, практические занятия, тестирование, оценка методик проведения исследований на основе использования средств организационной и вычислительной техники, защита отчетов по результатам исследования, презентация работ и отчетов и др.

Формы и методы промежуточной аттестации и текущего контроля по учебной дисциплине доводятся до сведения обучающихся не позднее двух месяцев от начала обучения по основной профессиональной образовательной программе.

Текущий контроль проводится преподавателем в процессе обучения при проведении практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Итоговый контроль включает зачет, квалификационный экзамен по модулю. Обучение по профессиональному модулю завершается промежуточной аттестацией, которую проводит экзаменационная комиссия. В состав экзаменационной комиссии могут входить представители общественных организаций обучающихся.

Для промежуточной аттестации и текущего контроля образовательным учреждением созданы фонды оценочных средств (ФОС): контрольные задания и методические указания для студентов по подготовке к практическим занятиям, рабочие тетради, сборники тестовых заданий, задачки, практикумы, учебно-методические пособия и др.

Данные ФОС включают в себя педагогические контрольно-измерительные материалы, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений основным показателям оценки результатов подготовки (таблицы).

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
Контролировать и регулировать технологический режим с использованием средств автоматизации и результатов анализов	- читает технологические схемы; - рассчитывает материальные балансы установок; - обосновывает отклонения от норм технологического регламента.	- собеседование; - практические занятия; - лабораторные работы; - учебная практика; - производственная практика.
Контролировать качество сырья, получаемых продуктов	- анализирует качество сырья и готовой продукции согласно требованиям ГОСТа технологического процесса; - выбирает методы контроля сырья и выпускаемой продукции согласно требованиям СП, ГОСТа.	- собеседование; - практические занятия; - лабораторные работы; - производственная практика.

Контролировать расход сырья, продукции, реагентов, катализаторов, топливно-энергетических ресурсов	<ul style="list-style-type: none"> - выбирает регламентированные значения параметров технологического процесса; - анализирует значения параметров процесса на выполнение бизнес – плана. 	<ul style="list-style-type: none"> - собеседование; - практические занятия; - производственная практика.
--	--	---

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	<ul style="list-style-type: none"> - разбивает поставленную цель на задачи, подбирая из числа известных технологии (элементы технологий), позволяющие решить каждую из задач; - выбирает способ (технологию) решения задачи в соответствии с заданными условиями и имеющимися ресурсами. 	интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	<ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно задает критерии для анализа рабочей ситуации на основе смоделированной и обоснованной идеальной ситуации; - определяет проблему на основе самостоятельно проведенного анализа ситуации; - предлагает способ коррекции деятельности на основе результатов текущего контроля. 	
Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	<ul style="list-style-type: none"> - формулирует вопросы, нацеленные на получение недостающей информации; - характеризует произвольно заданный источник информации в соответствии с задачей информационного поиска. 	
Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> - задает критерии для сравнительного анализа информации в соответствии с поставленной задачей деятельности; - делает вывод о применимости общей закономерности в конкретных условиях. 	
Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	<ul style="list-style-type: none"> - выбирает способ (технологию) решения задачи в соответствии с заданными условиями и имеющимися ресурсами; - планирует деятельность, применяя технологию с учетом изменения параметров объекта, к объекту того же класса, сложному объекту (комбинирует несколько алгоритмов последовательно или параллельно). 	
Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> - оценивает результаты деятельности по заданным показателям. 	