

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 05.08.2024 15:25:53  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ТОМСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ИНСТИТУТ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО И ДИСТАНЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**ПРОГРАММА**  
**профессиональной переподготовки**  
**«Химическая технология энергоносителей и углеродных материалов»**

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

### 1.1. Цель реализации программы

Освоение нового вида профессиональной деятельности в области химической технологии природных энергоносителей и углеродных материалов

### 1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения программы профессиональной переподготовки слушатель должен овладеть профессиональными компетенциями, необходимыми для осуществления профессиональной деятельности в области химической технологии переработки нефти.

#### Планируемые результаты обучения

В результате освоения программы профессиональной переподготовки слушатель должен овладеть профессиональными компетенциями, необходимыми для осуществления профессиональной деятельности в области химической технологии органических веществ.

### 1.3. Характеристика нового вида профессиональной деятельности:

а) область профессиональной деятельности (по реестру Минтруда)

#### **19. Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа**

б) объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу профессиональной переподготовки являются: химические вещества и сырьевые материалы для промышленного производства химической продукции; методы и приборы определения состава и свойств веществ и материалов; оборудование, технологические процессы и промышленные системы получения веществ, материалов, изделий, а также методы и средства диагностики и контроля технического состояния технологического оборудования, средства автоматизации и управления технологическими процессами, методы и средства оценки состояния окружающей среды и защиты ее от влияния промышленного производства;

в) виды профессиональной деятельности (по реестру Минтруда):

**19.024. Контроль качества нефти, газа, газового конденсата и продуктов их переработки**

г) выпускники, освоившие программу профессиональной переподготовки готовы решать следующие профессиональные задачи:

#### **технологическая деятельность:**

организация рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования; эксплуатация и обслуживание технологического оборудования; управление технологическими процессами промышленного производства; входной контроль сырья и материалов; контроль соблюдения технологической дисциплины; контроль качества выпускаемой продукции с использованием типовых методов; исследование причин брака в производстве, разработка мероприятий по его предупреждению и устранению; освоение технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции; участие в работе по наладке, настройке и опытной проверке оборудования и программных средств; проверка технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организация профилактических осмотров и текущего ремонта; приемка и освоение вводимого оборудования; составление заявок на оборудование и запасные части, подготовка технической документации на ремонт;

1.4. Программа разработана:

- на основе Профессионального стандарта «Специалист по контролю качества нефти, газа, газового конденсата и продуктов их переработки». Приказ Минтруда России от 15.09.2022 № 545н. Приказ зарегистрирован Минюстом России 14.10.2022г, рег. №70519.

**ОТФ код В.** Организация контроля качества углеводородного сырья и продуктов его переработки

- с применением Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология. Приказ от 07.08.2020г. № 922. Приказ зарегистрирован Минюстом России 19.08.2020г, рег. №59336.

1.4. Выпускник должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими видам профессиональной деятельности

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
<b>ВД - 19.024. Контроль качества нефти, газа, газового конденсата и продуктов их переработки</b>	
ПК - 1	способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции
ПК – 2	способность налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств
ПК – 3	способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа

1.5. Соответствие характеристик квалификации образовательной программы и Профессионального стандарта «Специалист по контролю качества нефти, газа, газового конденсата и продуктов их переработки». Приказ Минтруда России от 15.09.2022 № 545н.

Наименование профессионального стандарта с реквизитами	Индекс компетенции	Содержание компетенции или ее части	В результате изучения дисциплины слушатели должны		
			знать	уметь	владеть
<b>ОТФ код В Организация контроля качества углеводородного сырья и продуктов его переработки</b>	<b>ВД - 19.024. Переработка нефти и газа</b>				
ТФ В/01.6 Организация проведения испытаний углеводородного сырья и продуктов его переработки	ПК-1	Способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	<ul style="list-style-type: none"> <li>- требования нормативных правовых актов Российской Федерации, технической документации, локальных нормативных актов и распорядительных документов к контролю качества углеводородного сырья и продуктов его переработки;</li> <li>- основы общей, органической, неорганической, физической и аналитической химии;</li> <li>- химический состав и физико-химические свойства углеводородного сырья и продуктов его переработки;</li> <li>- виды нефти и продуктов ее переработки;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить испытания углеводородного сырья и продуктов его переработки химическими и физико-химическими методами в соответствии с нормативными требованиями, в том числе с применением новых методик;</li> <li>- рассчитывать показатели качества углеводородного сырья и продуктов его переработки в соответствии с требованиями нормативной документации;</li> <li>- производить сравнительный анализ показателей (характеристик) качества углеводородного сырья и продуктов его переработки</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- организацией выполнения графика отбора проб углеводородного сырья и продуктов его переработки;</li> <li>- проведением расчетов по проведенным испытаниям углеводородного сырья и продуктов его переработки;</li> <li>- оценкой соответствия результатов испытаний углеводородного сырья и продуктов его переработки установленным требованиям;</li> <li>- формированием установленной отчетности по производственной деятельности;</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- порядок определения качества нефти и продуктов ее переработки;</li> <li>- методы испытаний углеводородного сырья и продуктов его переработки;</li> <li>- требования охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>с контрольными образцами;</li> <li>- пользоваться нормативно-технической документацией по контролю качества углеводородного сырья и продуктов его переработки;</li> <li>- применять средства индивидуальной и коллективной защиты, пожаротушения</li> </ul>	
ТФ В/02.6 Организация эксплуатации лабораторного оборудования для проведения испытаний углеводородного сырья и продуктов его переработки	ПК-2	Способность налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования	<ul style="list-style-type: none"> <li>- порядок приема, учета, хранения и списания лабораторного оборудования;</li> <li>- стандарты, технические регламенты, инструкции, правила, устанавливающие эксплуатационные требования к лабораторному оборудованию;</li> <li>- требования охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определять соответствие состояния лабораторного оборудования требованиям эксплуатационной документации;</li> <li>- определять соответствие применяемого лабораторного оборудования, материалов и контролируемых параметров выбранной методике испытаний;</li> <li>- готовить предложения по внедрению (верификации) нового лабораторного оборудования</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- контролем подготовки лабораторного оборудования к проведению испытаний углеводородного сырья и продуктов его переработки;</li> <li>- контролем эксплуатации лабораторного оборудования;</li> <li>- контролем соответствия применяемого оборудования, материалов и контролируемых параметров выбранной методике испытаний углеводородного сырья и продуктов его переработки</li> </ul>
ТФ В/03.6 Нормативно-техническое обеспечение контроля показателей (характеристик) качества	ПК-3	Способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа	<ul style="list-style-type: none"> <li>- требования нормативных правовых актов Российской Федерации, технической документации, локальных нормативных актов и распорядительных</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- применять (верифицировать) новые методики испытаний углеводородного сырья и продуктов его переработки;</li> <li>- формировать документы для проведения испытаний</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- разработкой и актуализацией методической, нормативно-технической документации по контролю качества углеводородного сырья и продуктов его переработки;</li> </ul>

<p>углеводородного сырья и продуктов его переработки</p>			<p>документов к контролю качества углеводородного сырья и продуктов его переработки;  - процедура верификации методик;  - требования к проведению испытаний продукции для целей оценки соответствия (сертификация, декларирование, паспортизация) нормативным требованиям;  - требования к проведению оценки состояния измерений</p>	<p>продукции для целей оценки соответствия (сертификация, декларирование, паспортизация) нормативным требованиям;  - формировать документы для проведения оценки состояния измерений</p>	<p>- внедрением новых методик испытаний углеводородного сырья и продуктов его переработки;  - разработкой методик и инструкций по текущему контролю лабораторного оборудования;  - подготовкой документов для проведения испытаний продукции для целей оценки соответствия (сертификация, декларирование, паспортизация) нормативным требованиям</p>
--	--	--	--	--	--

1.6. Требования к уровню подготовки поступающего на обучение:

Лица, имеющие высшее образование

1.7. Трудоемкость обучения- нормативная трудоемкость обучения по данной программе 550 часов, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы слушателя.

1.8. Форма обучения:

- заочная с применением дистанционных образовательных технологий.

1.9. Выдаваемый документ- диплом о профессиональной переподготовке установленного образца дающий право на ведение деятельности в области химической технологии природных энергоносителей и углеродных материалов.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 2.1. Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего часов	В том числе:		Самостоятельная работа	Текущий контроль	Промежуточная аттестация	Формируемые компетенции (индексы)
			лекции	практические занятия				
<b>1</b>	<b>Теоретические основы химии</b>	<b>64</b>	<b>22</b>	<b>12</b>	<b>30</b>			
<i>1.1</i>	<i>Органическая химия</i>	<i>44</i>	<i>14</i>	<i>12</i>	<i>18</i>		зачет	ПК-1, ПК-3
1.1.1	Основы строения и реакционной способности органических соединений	2	2	-	-			
1.1.2	Алканы	2	2	-	3	v		
1.1.3	Циклоалканы	6	2	-	3	v		
1.1.4	Бензол и его гомологи	2	2	-	-			
1.1.5	Алкены	6	2	-	-			
1.1.6	Галогенорганические соединения	2	2	-	-			
1.1.7	Спирты, фенолы	2	2	-	-			
1.1.8	Введение в курс органической химии. Номенклатура различных классов углеводородов.	3	-	4	-	v		
1.1.9	Физические и химические свойства углеводородов.	3	-	4	-	v		
1.1.10	Содержание углеводородов в нефти и газе.	2	-	4	-	v		
1.1.11	Органические соединения состав, строение, свойства.	4	-	-	3	v		
1.1.12	Арены состав, строение, свойства. Изомерия.	4	-	-	3	v		
1.1.13	Непредельные углеводороды, строение, свойства. Изомерия.	4	-	-	3	v		
1.1.14	Кислородсодержащие органические соединения	2	-	-	3	v		
<i>1.2</i>	<i>Химия и технология топлива</i>	<i>20</i>	<i>8</i>	<i>-</i>	<i>12</i>		экзамен	ПК-1,

№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего часов	В том числе:		Самостоятельная работа	Текущий контроль	Промежуточная аттестация	Формируемые компетенции (индексы) ПК-3
			лекции	практические занятия				
1.2.1	Введение. Основные виды топлива. Требования, предъявляемые к топливам. Роль нефти в топливно- энергетическом комплексе России. Классификация нефтяных топлив и основные показатели их качеств. Альтернативные источники топлив. Химический состав нефтяных топлив. Основные классы органических соединений, входящие в состав топлив.	4	2	-	2	v		
1.2.2	Нефтяные топлива. Первичная переработка нефти. Основные виды топливных фракций, получаемые первичной переработкой нефти. Методы вторичной переработки нефти. Крекинг. Риформинг. Изомеризация. Алкилирование. Физико-химические основы данных процессов. Классификация топлив. Их ассортимент, качество и состав. Эксплуатационные свойства дизельных топлив. Цетановое число. Свойства дизельных топлив. Реактивные топлива их свойства. Котельные и печные топлива	4	2	-	2	v		
1.2.3	Бензины. Основные марки автомобильных бензинов. Авиационные бензины. Эксплуатационные свойства топлив. Детонационная стойкость, октановое число, способы определения ОЧ.	6	2	-	4	v		
1.2.4	Присадки и вспомогательные средства для эксплуатации топлив при низких температурах. Депрессорные присадки и другие.	6	2	-	4	v		
<b>2</b>	<b>Теоретические основы химической технологии</b>	<b>88</b>	<b>34</b>	<b>16</b>	<b>38</b>			
2.1	<i>Химия нефти и газа</i>	52	14	16	22		зачет	ПК-1,

№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего часов	В том числе:		Самостоятельная работа	Текущий контроль	Промежуточная аттестация	Формируемые компетенции (индексы) ПК-3
			лекции	практические занятия				
2.1.1	Природные энергоносители. Элементный состав нефти и газа. Гипотезы органического и неорганического происхождения нефти.	2	2	-	-			
2.1.2	Углеводородный состав нефти и газа. Принципы классификации нефтей и газов	3	3	-	-			
2.1.3	Гетероатомные соединения нефти, газа	2	2	-	-			
2.1.4	«Проблемные» соединения нефти.	1	1	-	-			
2.1.5	Методы разделения и определения состава углеводородных смесей.	1	1	-	-			
2.1.6	Свойства и закономерности поведения дисперсных систем.	1	1	-	-			
2.1.7	Основные физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов. В соответствии с ГОСТ Р 51858-2020 Нефть. Общие технические условия	2	2	-	-			
2.1.8	Товарные нефть и газ. НД на энергоносители	2	2	-	-			
2.1.9	Определение плотности нефти и нефтепродуктов.	4	-	4	-	v		
2.1.10	Номенклатура углеводородов	4	-	6	-	v		
2.1.11	Классификация нефти	4	-	6	-	v		
2.1.12	Гипотезы органического и неорганического происхождения нефти.	2	-	-	2	v		
2.1.13	Классы углеводородов, входящие в состав нефти. Строение, физико-химические свойства классов углеводородов.	5	-	-	4	v		
2.1.14	Гетеросоединения в составе нефти: кислород- азот серосодержащие.	3	-	-	2	v		
2.1.15	«Парафиновые пробки»: причины образования, методы удаления.	1	-	-	2	v		
2.1.16	Методы разделения углеводородного состава. Переработка нефти. Современные методы анализа нефти (хроматография).	5	-	-	4	v		
2.1.17	Нефтяные эмульсии. Деэмульгаторы. Газовые гидраты.	2	-	-	2	v		

№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего часов	В том числе:		Самостоятельная работа	Текущий контроль	Промежуточная аттестация	Формируемые компетенции (индексы)
			лекции	практические занятия				
2.1.18	Физико-химические свойства нефти и газа. Расчетно-графические методы	5	-	-	4	v		
2.1.19	Подготовка нефти и газа к транспорту	3	-	-	2	v		
2.2	<i>Общая химическая технология</i>	36	20	-	16			
2.2.1	Классификация химико-технологических процессов. Равновесие в технологических процессах.	0,5	0,5	-	-			
2.2.2	Скорость технологических процессов. Способы увеличения скорости процесса.	0,5	0,5	-	-			
2.2.3	Технологические схемы. Проектирование химических производств и моделирование химико-технологических процессов.	1	1	-	-			
2.2.4	Модели идеальных реакторов вытеснения, смешения, периодического действия.	1	1	-	-			
2.2.5	Сравнение характеристик реакторов вытеснения, смешения и периодического действия.	2	2	-	-			
2.2.6	Температурный режим реакторов. Устойчивость работы реакторов.	1	1	-	-			
2.2.7	Материальный баланс химических реакций и его характеристика.	1	1	-	-			
2.2.8	Совершенствование процесса сжигания топлива. Классификация теплогенерирующих устройств. Современное теплогенерирующее оборудование.	1	1	-	-			
2.2.9	Разработка и создание химико-технологических систем (ХТС). Основные понятия и принципы системного подхода. Основные этапы создания ХТС.	1	1	-	-			
2.2.10	Классификация моделей ХТС. Задачи анализа, синтеза и оптимизации ХТС.	1	1	-	-			
2.2.11	Сырьевая база химической промышленности. Рациональное и комплексное использование сырьевых ресурсов. Принципы обогащения сырья.	1	1	-	-			

экзамен

ПК-1,  
ПК-3

№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего часов	В том числе:		Самостоятельная работа	Текущий контроль	Промежуточная аттестация	Формируемые компетенции (индексы)
			лекции	практические занятия				
2.2.12	Энергетическая база химической промышленности. Основные направления повышения эффективности использования топливно-энергетических ресурсов. Методы и средства повышения энергетической эффективности потребления тепловой и электрической энергии.	1	1	-	-			
2.2.13	Получение серной кислоты: свойства применение и способы получения. Производство двуокиси серы: источники сырья, химизм и кинетика процесса обжига серного колчедана.	1	1	-	-			
2.2.14	Печи применяемые для обжига серного колчедана: устройство, работа, преимущества и недостатки различных типов печей. Производство двуокиси серы путем сжигания серы: устройство и работа печи.	1	1	-	-			
2.2.15	Контактный способ производства серной кислоты. Принципиальная технологическая схема производства серной кислоты контактным способом.	1	1	-	-			
2.2.16	Методы фиксации атмосферного азота. Способы получения аммиака из азота воздуха контактным методом. Схема каталитического синтеза аммиака на пористом катализаторе. Схема промышленного способа синтеза аммиака.	1	1	-	-			
2.2.17	Производство азотной кислоты. Физико-химические основы производства азотной кислоты. Производство разбавленной азотной кислоты. Получение концентрированной азотной кислоты.	1	1	-	-			
2.2.18	Химическая переработка топлива. Состав и свойства нефти и твердых топлив.	1	1	-	-			

№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего часов	В том числе:		Самостоятельная работа	Текущий контроль	Промежуточная аттестация	Формируемые компетенции (индексы)
			лекции	практические занятия				
2.2.19	Коксование каменных углей. Продукты коксования и их использование. Устройство и работа коксовых печей. Разделение продуктов коксования. Полукоксование и сухая перегонка угля сланцев и дерева.	1	1	-	-			
2.2.20	Электрохимические процессы. Электролиз расплавов, производство алюминия. Электролиз водных растворов. Производство хлора и едкого натра.	1	1	-	-			
2.2.21	Современное теплогенерирующее оборудование.	1	-	-	1	v		
2.2.22	Устройство и работа печей обжига серного колчедана с кипящим слоем.	2	-	-	2	v		
2.2.23	Устройство и работа форсуночных печей обжига серного колчедана.	1	-	-	1	v		
2.2.24	Полукоксование и сухая перегонка угля, сланцев и дерева. Продукты полукоксования и их применение.	2	-	-	2	v		
2.2.25	Типы контактных аппаратов окисления SO <sub>2</sub> , оптимальный температурный режим контактных аппаратов и способы его поддержания.	2	-	-	2	v		
2.2.26	Контактное окисление SO <sub>2</sub> в SO <sub>3</sub> : равновесие, равновесная степень превращения, зависимость константы равновесия от температуры, скорость реакции.	2	-	-	2	v		
2.2.27	Контактное окисление SO <sub>2</sub> в SO <sub>3</sub> : катализаторы, преимущества и недостатки различных типов катализаторов, стадии процесса катализа.	2	-	-	2	v		
2.2.28	Консультации перед экзаменом.	1	-	-	1	v		
2.2.29	Подготовка к аттестациям (тестированию)	3	-	-	3	v		
<b>3</b>	<b>Технология первичной и глубокой переработки нефти</b>	<b>110</b>	<b>44</b>	<b>18</b>	<b>48</b>			
3.1	Технология первичной переработки нефти	50	14	18	18		экзамен	ПК-1,

№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего часов	В том числе:		Самостоятельная работа	Текущий контроль	Промежуточная аттестация	Формируемые компетенции (индексы) ПК-3
			лекции	практические занятия				
3.1.1	Сущность процессов первичной переработки нефти	2	2	-	-			
3.1.2	Теоретические основы процессов первичной переработки нефти	8	2	-	6	v		
3.1.3	Подготовка нефти к перегонке. Атмосферная перегонка нефти	4	4	-	-			
3.1.4	Вакуумная перегонка мазута	10	4	-	6	v		
3.1.5	Вторичная перегонка бензина. Комбинированные установки первичной переработки нефти	8	2	-	6	v		
3.1.6	Составление материального баланса установки атмосферной перегонки нефти на заданную мощность	18	-	18	-	v		
3.2	<i>Нефтепродукты и продукты нефтехимии</i>	28	14	-	14			
3.2.1	Товарная классификация нефтепродуктов по способам получения и по применению.	0,5	0,5	-	-			
3.2.2	Государственные стандарты. Виды анализов нефтепродуктов. Контроль качества. Методы учета нефтепродуктов. Виды потерь нефтепродуктов. Нефть ГОСТ 31378-2009. ЕАЭС 045/2017. ТР ТС 030/2012. ТР ТС013/2011	2,5	2,5	-	-			
3.2.3	Рациональное применение в технике топлив, масел, смазок и специальных жидкостей, с учетом их качества.	0,5	0,5	-	-		зачет	ПК1, ПК-3
3.2.4	Классификация нефтяных топлив и общие эксплуатационные свойства. Бензины автомобильные и авиационные. Реактивные топлива. Дизельные топлива. Газотурбинные топлива. Котельные топлива.	4	4	-	-			
3.2.5	Классификация нефтяных масел по источнику сырья, способу очистки, назначению. Эксплуатационные требования к смазочным	3	3	-	-			

№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего часов	В том числе:		Самостоятельная работа	Текущий контроль	Промежуточная аттестация	Формируемые компетенции (индексы)
			лекции	практические занятия				
	маслам. Основные эксплуатационные свойства смазочных масел. Присадки к смазочным							
3.2.6	Состав и структура пластичных смазок. Свойства смазок. Области применения.	0,5	0,5	-	-			
3.2.7	Понятие о нефтяном битуме. Области применения битумов. Эксплуатационные свойства битумов и физико-химические показатели. Ассортимент битумов.	0,5	0,5	-	-			
3.2.8	Свойства растворителей; применение их. Ассортимент и получение растворителей. Керосины, ароматические углеводороды, сырье для получения сажи	0,5	0,5	-	-			
3.2.9	Способы получения; требования к коксу. Области применения нефтяного кокса	0,5	0,5	-	-			
3.2.10	Ассортимент: парафины, церезины, петролатумы; требования к ним и области применения. Прочие продукты, получаемые на основе нефти: кислоты нефтяные, мылонафт, нафтенат меди и др.	0,5	0,5	-	-			
3.2.11	Пусковые, охлаждающие, жидкости для гидравлических систем. Назначение жидкостей, состав, ассортимент	0,5	0,5	-	-			
3.2.12	Классификация продуктов: сжиженные газы, индивидуальные углеводороды, ШФЛУ и др. Применение их. Технические требования к продуктам переработки газов и их ассортимент	0,5	0,5	-	-			
3.2.13	Газотурбинные топлива	1	-	-	1	v		
3.2.14	Котельные топлива	1	-	-	1	v		
3.2.15	Судовые топлива	2	-	-	2	v		
3.2.16	Специальные масла	2	-	-	2	v		
3.2.17	Пластичные смазки	2	-	-	2	v		

№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего часов	В том числе:		Самостоятельная работа	Текущий контроль	Промежуточная аттестация	Формируемые компетенции (индексы)
			лекции	практические занятия				
3.2.18	Продукты на основе твердых парафиновых углеводородов нефти.	2	-	-	2	v		
3.2.19	Технические жидкости	1	-	-	1	v		
3.2.20	Химические реагенты и присадки. Классификация. Способы производства. Направления использования	1	-	-	1	v		
3.2.21	Продукты переработки углеводородных газов.	2	-	-	2	v		
3.3	<i>Технология глубокой переработки нефти</i>	32	16	-	16			
3.3.1	Термический крекинг	2	2	-	-		экзамен	ПК-1, ПК-3
3.3.2	Висбрекинг остаточного сырья	2	2	-	-			
3.3.3	Замедленное коксование нефтяного сырья	3	3	-	-			
3.3.4	Каталитический крекинг вакуумного газойля	6	6	-	-			
3.3.5	Гидрокрекинг нефтяного сырья	3	3	-	-			
3.3.6	Изучение технологической схемы установки термического крекинга дистиллятного сырья	3	-	-	3	v		
3.3.7	Изучение технологической схемы установки висбрекинга гудрона	3	-	-	3	v		
3.3.8	Изучение технологической схемы установки замедленного коксования	3	-	-	3	v		
3.3.9	Изучение технологической схемы установки каталитического крекинга	4	-	-	4	v		
3.3.10	Изучение технологической схемы установки гидрокрекинга вакуумного газойля 350-500°C	3	-	-	3	v		
<b>4.</b>	<b>Переработка углеводородных газов</b>	<b>74</b>	<b>26</b>	<b>22</b>	<b>26</b>			
4.1	<i>Технология переработки попутного нефтяного газа</i>	44	14	14	16		экзамен	ПК-1, ПК-3
4.1.1	Введение в технологию переработки попутного нефтяного газа	6	2	-	4	v		
4.1.2	Очистка попутного газа от кислых компонентов	8	4	-	4	v		
4.1.3	Осушка попутного нефтяного газа	4	2	-	2	v		

№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего часов	В том числе:		Самостоятельная работа	Текущий контроль	Промежуточная аттестация	Формируемые компетенции (индексы)		
			лекции	практические занятия						
4.1.4	Отбензинивание попутного нефтяного газа	6	4	-	2	v				
4.1.5	Фракционирование широкой фракции лёгких углеводородов	6	4	-	2	v				
4.1.6	Технологическая схема установки очистки газа аминами	1	-	1	-	v				
4.1.7	Технологическая схема установки осушки газа гликолями	1	-	1	-	v				
4.1.8	Технологическая схема установки осушки газа методом адсорбции	1	-	1	-	v				
4.1.9	Технологическая схема установки отбензинивания газа методом компрессии	1	-	1	-	v				
4.1.10	Технологическая схема установки отбензинивания газа методом адсорбции	2	-	2	-	v				
4.1.11	Технологическая схема установки отбензинивания газа низкотемпературной ректификацией	2	-	2	-	v				
4.1.12	Технологическая схема установки отбензинивания газа методом адсорбции.	2	-	2	-	v				
4.1.13	Технологическая схема установки производства газовой серы	2	-	2	-	v				
4.2	<i>Технология подготовки и переработки природного газа</i>	30	12	8	10				экзамен	ПК-1, ПК-3
4.2.1	Состав природных газов. Физико-химические свойства компонентов природных газов	2	2	-	-					
4.2.2	Основные направления переработки природных газов в России и за рубежом	2	2	-	-					
4.2.3	Подготовка природных газов к переработке	2	2	-	-					
4.2.4	Методы переработки природных газов	4	4	-	-					
4.2.5	Реализованные и перспективные химические процессы переработки природного газа	2	2	-	-					

№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего часов	В том числе:		Самостоятельная работа	Текущий контроль	Промежуточная аттестация	Формируемые компетенции (индексы)
			лекции	практические занятия				
4.2.6	Расчет компонентного состава природного газа. Перевод массовых долей в мольные и объемные	4	-	4	-	v		
4.2.7	Составление материальных балансов процессов переработки природного газа	4	-	4	-	v		
4.2.8	Состояние сырьевой базы природного газа	2	-	-	2	v		
4.2.9	Состав и свойства природного газа	2	-	-	2	v		
4.2.10	Газоперерабатывающие заводы России	6	-	-	6	v		
<b>5</b>	<b>Проектирование процессов переработки нефти и газа</b>	<b>70</b>	<b>26</b>	<b>16</b>	<b>28</b>			
5.1	<i>Процессы и аппараты химической технологии</i>	58	14	22	22		экзамен	ПК-1, ПК-2
5.1.1	Классификация основных процессов химической технологии	2	2	-	-			
5.1.2	Гидромеханические процессы. Основы гидравлики	2	2	-	-			
5.1.3	Тепловые процессы	2	2	-	-			
5.1.4	Массообменные процессы	2	2	-	-			
5.1.5	Механические процессы	2	2	-	-			
5.1.6	Химические процессы	4	4	-	-			
5.1.7	Гидравлика и гидромеханические процессы	6	-	6	-	v		
5.1.8	Тепловые процессы	6	-	8	-	v		
5.1.9	Массообменные процессы	6	-	8	-	v		
5.1.10	Основы гидравлики	12	-	-	12	v		
5.1.11	Расчет насосов	8	-	-	10	v		
5.2	<i>Основы проектирования и оборудование нефтегазоперерабатывающих заводов</i>	48	12	16	20		зачет	ПК-1, ПК-2
5.2.1	Основы проектирования технологических объектов нефтегазопереработки	4	4	-	-			
5.2.2	Правила технологического проектирования	4	4	-	-			
5.2.3	Основы проектирования химических производств	4	4	-	-			
5.2.4	Расчет безразмерных характеристик материального баланса	4	-	4	-	v		

№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего часов	В том числе:		Самостоятельная работа	Текущий контроль	Промежуточная аттестация	Формируемые компетенции (индексы)
			лекции	практические занятия				
5.2.5	Решение по уравнениям реакций в общем виде	6	-	6	-	v		
5.2.6	Решение по уравнениям суммарных реакций	6	-	6	-	v		
5.2.7	Выполнение контрольной работы	20	-	-	20	v		
5.2	<i>Моделирование химико-технологических процессов</i>	22	14	-	8			
5.2.1	Введение	2	2	-	-		зачет	ПК-1, ПК-3
5.2.2	Основные понятия химической кинетики	4	4	-	-			
5.2.3	Характеристика химических реакторов	4	4	-	-			
5.2.4	Понятие оптимизации	4	4	-	-			
5.2.5	Сравнение и выбор типа реакторов и параметров процессов по критерию удельной производительности	8	-	-	8	v		
<b>6</b>	<b>Управление процессами переработки нефти и газа</b>	<b>68</b>	<b>26</b>	<b>12</b>	<b>30</b>			
6.1	<i>Системы управления химико-технологическими процессами</i>	30	16	-	14		зачет	ПК-1, ПК-3
6.1.1	Введение	2	2	-	-			
6.1.2	Техника средств измерений	2	2	-	-			
6.1.3	Измерение температуры и давления	2	2	-	-			
6.1.4	Методы и приборы для измерения уровня жидкостей и твердых тел. Анализ качества сырья и продукции	2	2	-	-			
6.1.5	Автоматизация основных технологических процессов нефтепереработки	8	8	-	-			
6.1.6	Выполнение итоговой реферативной работы	14	-	-	14	v		
6.2	<i>Промышленная и экологическая безопасность объектов нефтепродуктообеспечения</i>	38	10	12	16		зачет	ПК-1, ПК-2
6.2.1	Основы промышленной безопасности опасных производственных объектов.	2	2	-	-			

№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего часов	В том числе:		Самостоятельная работа	Текущий контроль	Промежуточная аттестация	Формируемые компетенции (индексы)
			лекции	практические занятия				
6.2.2	Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности	2	2	-	-			
6.2.3	Оценки риска аварий на опасных производственных объектах нефтегазоперерабатывающей, нефте- и газохимической промышленности. Защита населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.	2	2	-	-			
6.2.4	Безопасная эксплуатация складов нефти и нефтепродуктов, нефтебаз, резервуаров.	2	2	-	-			
6.2.5	Основы экологической безопасности	2	2	-	-	v		
6.2.6	Решение задач	12	-	12	-	v		
6.2.7	Подготовка к тренировочному и итоговому тестам	16	-	-	16			
<i>Итоговая аттестация (Подготовка и защита ИАР)</i>		<i>40</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>40</i>			ПК-1, ПК-2, ПК-3
<b>ИТОГО:</b>		<b>550</b>	<b>178</b>	<b>118</b>	<b>254</b>			

### 3. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

3.1 Для оценки качества данной программы применяется текущий контроль, промежуточная и итоговая аттестация.

Текущий контроль проводится преподавателями для оценки компетенций (знаний, умений) входе освоения отдельных тем работ программы курса (теоретическая часть) и при проведении практических занятий и самостоятельных работ.

Для оценки освоения дисциплин/модулей проводится промежуточная аттестация. Формой промежуточной аттестации являются экзамен/зачет.

3.2 Для оценки качества освоения обучающимися дополнительной профессиональной программы создан фонд оценочных средств (ФОС), в который входят контрольно-измерительные материалы (КИМ), контрольно-оценочные средства (КОС).

#### 3.3 Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы/дисциплины	Индекс контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
<b>1</b>	<b>Модуль 1: Химическая технология</b>		
1.1	Органическая химия	ПК-1, ПК-3	Практическая работа, самоконтроль при выполнении СРС, зачет (в форме тестирования)
1.2	Химия и технология топлива	ПК-1, ПК-3	Самоконтроль при выполнении СРС, экзамен (в форме тестирования)
<b>2</b>	<b>Модуль 2: Теоретические основы химической технологии</b>		
2.1	Химия нефти и газа	ПК-1, ПК-3	Практическая работа, самоконтроль при выполнении СРС, зачет (в форме тестирования)
2.2	Общая химическая технология	ПК-1, ПК-3	Самоконтроль при выполнении СРС, экзамен (в форме тестирования)
2.2	Технология промышленной подготовки нефти	ПК-1, ПК-3	Самоконтроль при выполнении СРС, экзамен (в форме тестирования)
<b>3</b>	<b>Модуль 3: Технология первичной и глубокой переработки нефти</b>		
3.1	Технология первичной переработки нефти	ПК-1, ПК-3	Практическая работа, самоконтроль при выполнении СРС, экзамен (в форме тестирования)
3.2	Нефтепродукты и продукты нефтехимии	ПК-1, ПК-3	Самоконтроль при выполнении СРС, зачет (в форме тестирования)
3.3	Технология глубокой переработки нефти	ПК-1, ПК-3	Самоконтроль при выполнении СРС,

			экзамен (в форме тестирования)
<b>4</b>	<b>Модуль 4: Переработка углеводородных газов</b>		
4.1	Технология переработки попутного нефтяного газа	ПК-1, ПК-3	Практическая работа, самоконтроль при выполнении СРС, экзамен (в форме тестирования)
4.2	Технология подготовки и переработки природного газа	ПК-1, ПК-3	Самоконтроль при выполнении СРС, экзамен (в форме тестирования)
<b>5</b>	<b>Модуль 5: Проектирование процессов переработки нефти и газа</b>		
5.1	Процессы и аппараты химической технологии	ПК-1, ПК-2	Практическая работа, самоконтроль при выполнении СРС, экзамен (в форме тестирования)
5.2	Основы проектирования и оборудование нефтегазоперерабатывающих заводов	ПК-1, ПК-2	Практическая работа, самоконтроль при выполнении СРС, зачет (в форме тестирования)
<b>6</b>	<b>Модуль 6: Управление процессами переработки нефти и газа</b>		
6.1	Системы управления химико-технологическими процессами	ПК-1, ПК-3	Самоконтроль при выполнении СРС, зачет (в форме тестирования)
6.2	Промышленная и экологическая безопасность объектов нефтепродуктообеспечения	ПК-1, ПК-2	Практическая работа, самоконтроль при выполнении СРС, зачет (в форме тестирования)

### 3.4 Программа итоговой аттестации (Приложение 1)

## 4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

### 4.1. Материально-технические условия (Приложение 4)

4.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение: карта методического обеспечения учебной и учебно-методической литературой (Приложение 2).

4.3 Занятия проводят высококвалифицированные преподаватели университета, имеющие профильное образование и педагогический стаж работы, степень кандидата или доктора наук, должность доцента или профессора. Кадровые условия (Приложение 3).

4.4 Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды:

- Система поддержки учебного процесса EDUCON (Электронный портал для реализации дистанционного обучения).

- Электронная библиотечная система Elib, полнотекстовая база данных ТИУ, <http://elib.tsogu.ru/>.

- Научная электронная библиотека el.IBRARY.RU <http://elibrary.ru/>.

- Электронная библиотечная система Sciencedirect.com/.
- Электронная библиотека диссертаций, diss.rsl.ru/.
- Издательство «Лань» Электронная библиотечная система [http// e.lanbook.com](http://e.lanbook.com)
- Справочно-правовая система ГАРАНТ.

Реализация образовательных программ с применением дистанционных образовательных технологий в Университете, реализуется на основе информационных технологий с использованием средств телекоммуникаций и автоматизированных компьютерных систем поддержки инновационных технологий.

Система поддержки учебного процесса с использованием дистанционных технологий является система Educon. В Educone размещены учебно – методические комплексы для обеспечения учебного процесса.

Реализуемая система предусматривает выполнение следующих задач:

- обеспечение доступа к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), к зданиям электронных библиотечных систем и электронных образовательных ресурсов, указанным в рабочих программах;
- обеспечение фиксации хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы;
- проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных технологий;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет».
- обеспечение информационной базы управления образовательным процессом в Университете и обеспечение его информационной открытости;
- обеспечение механизмов и процедур мониторинга качества образовательного процесса.

Регистрацию пользователей и присвоение им учетной записи «Студент» выполняет администратор системы Educon по программам дополнительного профессионального обучения.

**Составители программы:**

Заведующий кафедрой  
«Переработка нефти и газа»

А.Г. Мозырев