


*Приложение III. 31  
к образовательной программе  
по специальности 21.02.03  
Сооружение и эксплуатация  
газонефтепроводов и газонефтехранилищ*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**


**ОП.11 ХИМИЯ НЕФТИ И ГАЗА**


Учебная дисциплина *ОП.11 Химия нефти и газа* введена в целях удовлетворения запросов работодателей по вопросам химического состава нефти и газа за счет вариативной части образовательной программы по специальности 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ.

Рабочая программа рассмотрена на заседании  
ЦК дисциплин ЭГН и СП  
Протокол № 10 от « 23 » июня 2021 года  
Председатель ЦК

 И.А. Гаскарова

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора по УМР

 Т.Б. Балобанова  
«23» 06 2021 г.

Рабочую программу разработал:  
преподаватель высшей квалификационной категории, квалификация по диплому – магистр, Диплом о профессиональной переподготовке «Преподаватель среднего профессионального образования и ДПО»  Н.Г. Чепик

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	9

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.11 ХИМИЯ НЕФТИ И ГАЗА

**1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы:** учебная дисциплина ОП.11 Химия нефти и газа входит в профессиональный учебный цикл ППССЗ как вариативная общепрофессиональная дисциплина.

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ДК, ОК	Умения	Знания	Практический опыт
ДК 1.1 ДК 2.2 ОК 5. ОК 6. ОК 7. ОК 8. ОК 9.	- определять основные параметры состояния газа; - прогнозировать поведение нефти и газа в различных термодинамических условиях, опираясь на знание их состава и физико-химических свойств;	- уравнение состояния идеального газа; - физико-химические свойства основных классов углеводородов и гетероатомных соединений нефти; - причины осложнений (гидратообразование, асфальтосмолопарафиновые отложения), возникающих при добыче, подготовке, транспорте и хранении нефти и газа; - инновации в нефтегазовой индустрии; - компонентный состав нефти и других углеводородных систем природного и техногенного происхождения;	- иметь практический опыт при расчетах параметров режимов работы трубопроводных систем с учетом химического состава нефти и газа.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

*ДК 1.1. Выполнять гидравлические и термодинамические расчеты работы оборудования.*

*ДК 2.2. Участвовать во внедрении инновационных проектов, планировании эффективности и финансовой реализации инвестиций в нефтегазовой отрасли.*

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Объем учебной дисциплины</b>	<b>66</b>
в том числе:	
теоретическое обучение	26
практические занятия	16
Самостоятельная работа (в том числе консультации)	24
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</b>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины *ОП.11 Химия нефти и газа*

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
<b>Тема 1. Введение. Предмет курса, его цели и задачи</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Роль нефти и газа в современном мире. Современные мировые тенденции в добыче нефти и газа.</p> <p>Роль углеводородного сырья в экономике России. Объем добычи нефти и газа. Краткие схемы переработки нефти по топливному и нефтехимическому вариантам. Превращение нефти в природе. Экологические аспекты.</p>	2	ОК5 - ОК 9 ДК 2.2.
<b>Тема 2. Химический состав нефти</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>1. Углеводороды нефти. Алканы. Газообразные, жидкие и твердые алканы. Циклоалканы. Содержание их в нефти. Основные физические и химические свойства. Склонность низших алканов к образованию газовых гидратов. Превращения в процессах нефтепереработки. Ароматические углеводороды нефти. Основные физические и химические свойства. Содержание ароматических углеводородов в нефти и закономерности их распределения по фракциям нефти.</p> <p>2. Гетероатомные соединения нефти. Серосодержащие соединения. Общее содержание и формы нахождения серы в нефти. Меркаптаны. Физические и химические свойства. Распределение серосодержащих соединений по фракциям при перегонке нефти. Связь количества серы с типом нефти. Азотсодержащие соединения. Распределение азотсодержащих соединений по фракциям при перегонке нефти. Кислородсодержащие соединения. Нефтяные кислоты и фенолы. Содержание в нефти и нефтяных фракциях. Физико-химические свойства нефтяных кислот. Влияние кислородсодержащих соединений на свойства нефтепродуктов.</p> <p>3. Смолисто-асфальтеновые вещества в нефти. Состав смолисто-асфальтеновых веществ (САВ) нефти (асфальтены, смолы), их строение, свойства. Распределение асфальтенов в нефтях, а также по фракциям при перегонке нефти. Влияние САВ на процессы нефтепереработки и свойства нефтепродуктов. Минеральные компоненты нефти. Металлы, входящие в состав нефти. Формы их связи с органическими веществами: порфириновые комплексы ванадия и никеля; комплексы металлов с асфальтенами.</p>	6	ОК5 - ОК 9 ДК 1.1. ДК 2.2.
	<b>Практическая работа № 1.</b> Изучение коллоидных свойств нефти в технологиях трубопроводного транспорта нефти.	2	

	<b>Самостоятельная работа № 1.</b> Написание реферата «Зависимость химического состава нефти от нефтепооясного районирования территории»	4	
<b>Тема3.Основные физико-химические и товарно-технические свойства нефти и методы их определения.</b>	<i>Содержание учебного материала</i>		ОК5 - ОК 9 ДК 1.1. ДК 2.2.
	Плотность. Вязкость и вязкостно-температурные свойства. Молекулярная масса. Температуры кипения нефтяных фракций. Критические и приведенные параметры. Фугитивность. Температура вспышки. Температура самовоспламенения. Тепловые свойства: теплоемкость, теплота испарения (парообразования), энтальпия (теплосодержание), теплота сгорания (теплотворная способность). Низкотемпературные свойства: температура помутнения, температуразаствывания, температураначала кристаллизации. Оптические свойства.Цвет. Коэффициент (показатель) преломления.	4	
	<b>Практическая работа № 2.</b> Решение задач по расчету плотности нефти при различных температурах, давлениях.	4	
	<b>Практическая работа № 3.</b> Решение задач по расчету динамической и кинематической вязкости при различных условиях.	4	
	<b>Самостоятельная работа № 2.</b> Оформление результатов практической работы № 2, № 3	4	
<b>Тема 4.Классификации нефти</b>	<i>Содержание учебного материала</i>		ОК5 - ОК 9 ДК 1.1. ДК 2.2.
	1.Химическая классификация.Классификация нефти по: плотностинефти, выходусветлых фракций, содержаниюсеры, смолисто-асфальтеновых веществ, твердых углеводородов.Классификация по массовомусодержаниюалканов, циклоалканов и аренов. 2.Технологическая классификация. Классификациянефти по физико-химическим свойствам, степени подготовки, содержанию сероводорода и легких меркаптанов. Классы, типы, группы и видынефти.	2	
	<b>Самостоятельная работа № 3.</b> Написание реферата «Особенности химического состава нефти Западной Сибири»	5	
<b>Тема 5. Происхождение нефти</b>	<i>Содержание учебного материала</i>		ОК5 - ОК 9 ДК 2.2.
	Гипотезы минерального происхождения нефти. Представления об органическом происхождении нефти. Современные представления об образовании нефти и газа. Образование основных классов углеводородов нефти.	2	
	<b>Самостоятельная работа № 4.</b> Написание реферата «Гипотезы происхождения нефти. Образование основных классов углеводородов нефти»	5	
<b>Тема 6.Химический состав природных и нефтезаводских</b>	<i>Содержание учебного материала</i>		ОК5 - ОК 9 ДК 1.1. ДК 2.2.
	1.Компонентный состав газов природных, нефтяных, нефтезаводских, гидратов, каменноугольных, сланцевых, биогаза.Способы выражения компонентного состава газов: мольные, массовые, объемные доли, содержание углеводородных и	6	

<b>газов. Классификации газов. Основные физико- химические свойства газов. Методы их определения и расчета</b>	неуглеводородных компонентов. Особенности состава различных газов. 2. Основные свойства газов. Молекулярная масса. Плотность. Относительная плотность. Вязкость. Адсорбционная способность. Способность образовывать гидраты. Зависимость свойств от химического состава, температуры и давления.		
	<b>Практическая работа № 4.</b> Решение задач на вычисление компонентного состава газов: мольные, массовые, объемные доли, и их взаимный пересчет.	<b>4</b>	
	<b>Самостоятельная работа № 5.</b> Написание реферата «Компонентный состав газов Западносибирского НГБ»	<b>6</b>	
<b>Тема 7. Нефтяные фракции и нефтепродукты</b>	<i>Содержание учебного материала</i>	<b>4</b>	ОК5 - ОК 9 ДК 1.1. ДК 2.2.
	1. Классификация товарных нефтепродуктов (по назначению): моторные топлива, энергетические топлива, нефтяные масла, углеродные и вяжущие материалы, нефтехимическое сырье, нефтепродукты специального назначения. Основные критерии качества нефтепродуктов. 2. Бензины. Требования и показатели качества автомобильных бензинов. Основные технологические процессы производства бензинов. Углеводородный состав бензиновых фракций различных процессов переработки нефти. Типовой состав бензинов. 3. Дизельное топливо. Состав, требования к качеству и свойства дизельного топлива. 4. Тяжелые нефтяные фракции. Нефтяные масла. Состав, получение, классификация, физико-эксплуатационные показатели качества. Гудрон.		
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</b>		<b>2</b>	
<b>Всего:</b>		<b>66</b>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

В целях реализации компетентностного подхода при изучении дисциплины ОП.11 Химия нефти и газа используются активные и интерактивные формы проведения занятий (мультимедиа-презентации, просмотр и обсуждение видеофильмов, анализ конкретных ситуаций (кейс-метод), деловые игры).

Применение на учебном занятии интерактивных форм работы, стимулирует познавательную мотивацию обучающихся, помогает поддержать мотивацию обучающихся к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений, помогает установлению доброжелательной атмосферы. Инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, дает возможность приобрести навык самостоятельного решения проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.

Для позитивного восприятия обучающимися требований преподавателя, привлечения их внимания к обсуждаемой на занятии информации, активизации их познавательной деятельности на учебных занятиях между преподавателем и обучающимися устанавливаются доверительные отношения.

На учебном занятии соблюдаются общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (преподавателем) и сверстниками (обучающимися), принципы учебной дисциплины и самоорганизации.

#### **3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы учебной дисциплины обеспечена учебным кабинетом, оснащенным следующим оборудованием:

Перечень учебно-наглядных пособий:

Демонстрационные таблицы «Химия», таблицы: «Таблица Менделеева», «Таблица растворимости.

Оснащенность оборудованием:

Компьютер с выходом в Интернет - 1 шт. мультимедиа проектор (переносной), экран проекционный (переносной), виртуальные лабораторные работы.

Учебная мебель: столы, стулья, доска меловая.

Программное обеспечение:

Microsoft Windows (договор №6714-20 до 31.08.2021), Microsoft Office Professional Plus (договор №6714-20 до 31.08.2021), Zoom (бесплатная версия) – свободно-распространяемое ПО.

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы учебной дисциплины библиотечный фонд имеет печатные и информационные ресурсы.

##### **3.2.1. Основные источники**

1. Гончарова И. Н. Химия нефти и газа : учебное пособие / И. Н. Гончарова. — Санкт-Петербург : Проспект Науки, 2018. — 166 с. — Текст : электронный. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/80075.html> (дата обращения: 22.06.2021).

2. Кривцова Н. И. Химия нефти и газа. Лабораторный практикум : учебно-методическое пособие / Н. И. Кривцова, Н. Л. Мейран, Е. М. Юрьев. — Томск : Томский политехнический университет, 2018. — 127 с. — Текст : электронный. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/98959.html> (дата обращения: 22.06.2021).



3. Семухин С. П. Химия нефти и газа для геологов : учебное пособие / С. П. Семухин. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2018. — 98 с. — Текст: электронный. — URL: <https://e.lanbook.com/book/138261> (дата обращения: 22.06.2021).

### 3.2.2. Дополнительные источники

1. Рябов В.Д. Химия нефти и газа: учеб.пособие / В.Д. Рябов. - 2-е изд., испр. и доп.- Москва : ИД Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 336 с. – Текст непосредственный.

2. Химия нефти и газа : методические указания к изучению дисциплины, для практических занятий и организации самостоятельной работы для обучающихся специальности 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ очной формы обучения / ТИУ ; сост. : Н. Г. Чепик. – Тюмень : ТИУ, 2019. – 48 с. – Текст : непосредственный.

### 3.2.3. Информационные ресурсы

1. Сетевое издание «Нефтегазовое дело» : [сайт]. – URL: <http://www.ogbus.ru/> (дата обращения: 22.06.2021). — Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. — Текст : электронный.

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения (знания, умения, практический опыт, ОК, ДК)	Критерии оценки	Методы оценки
<i>Знать</i>		
компонентный состав нефти и других углеводородных систем природного и техногенного происхождения;	знает основной групповой состав нефти (углеводороды, гетероатомные соединения, САВ), их строение Знает основной химический состав природных и нефтезаводских газов.	Устный опрос Тестирование Накопительное оценивание (рейтинг)
физико-химические свойства основных классов углеводородов и гетероатомных соединений нефти;	перечисляет и формулирует понятия основных физико-химических свойств углеводородов и гетероатомных соединений нефти.	Устный опрос Тестирование Накопительное оценивание (рейтинг)
причины осложнений (гидратообразование, асфальтосмолопарафиновые отложения), возникающих при добыче, подготовке, транспорте и хранении нефти и газа;	перечисляет возможные причины осложнений (гидратообразование, асфальтосмолопарафиновые отложения), возникающих при добыче, подготовке, транспорте и хранении нефти объясняет причины образования газовых гидратов объясняет причины появления асфальтосмолопарафиновых отложений	Устный опрос Тестирование Накопительное оценивание (рейтинг)
уравнение состояния идеального газа	знает законы состояния идеального газа	Устный опрос Тестирование Накопительное оценивание (рейтинг)

инновации в нефтегазовой индустрии	знает тенденции развития нефтегазовой промышленности изготовления новых материалов путем химической переработки нефти	Устный опрос Тестирование Накопительное оценивание (рейтинг)
<i>Уметь</i>		
прогнозировать поведение нефти и газа в различных термодинамических условиях, опираясь на знание их состава и физико-химических свойств.	рассчитывает плотность нефти при различных температурах и давлениях рассчитывает динамическую и кинематическую вязкость нефти при различных температурах и давлении	Устный опрос Тестирование Накопительное оценивание (рейтинг)
определять основные параметры состояния газа	Определяет компонентный состав газов: мольные, массовые и объемные доли	Устный опрос Тестирование Накопительное оценивание (рейтинг)
<i>Иметь практический опыт</i>		
иметь практический опыт при расчетах параметров режимов работы трубопроводных систем с учетом химического состава нефти и газа.	Рассчитывает параметры режимов работы трубопроводных систем с учетом химического состава нефти и газа	Устный опрос Тестирование Накопительное оценивание (рейтинг)
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	Формулирует структуру практической работы, обосновывает актуальность исследований, самостоятельно составляет план учебного исследования, анализирует исследовательские тексты. Представляет информацию в текстовом и графическом формате. Самостоятельно составляет презентацию разделов практической работы в программе Power Point и представляет группе	Устный опрос Тестирование Накопительное оценивание (рейтинг)
ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	Ощущает себя частью коллектива, испытывает чувство гордости за свой коллектив, участвует во всех видах коллективной деятельности, с уважением относится к мнению других, доброжелателен, выражает свое мнение, умеет конструктивно решать конфликтные ситуации.	Устный опрос Тестирование Накопительное оценивание (рейтинг)
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат	Ощущает свою ответственность за работу в коллективе, берет на себя ответственность за результат выполнения общих	Устный опрос Тестирование Накопительное оценивание (рейтинг)

выполнения заданий.	заданий, цели и задачи коллектива ему ясны.	
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	Самостоятельно выбирает тематику творческих заданий, связанных с повышением своей квалификации.	Устный опрос Тестирование Накопительное оценивание (рейтинг)
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	Моделирует проблемы, возникающие на производстве, принимает действенное участие в их разрешении; решает задания, приближенные к реальным задачам производства.	Устный опрос Тестирование Накопительное оценивание (рейтинг)
<i>ДК 1.1. Выполнять гидравлические и термодинамические расчеты работы оборудования.</i>	Выполняет термодинамические расчеты работы трубопроводных систем с учетом химического состава нефти и газа	Устный опрос Тестирование Накопительное оценивание (рейтинг)
<i>ДК 2.2. Участвовать во внедрении инновационных проектов, планировании эффективности и финансовой реализации инвестиций в нефтегазовой отрасли.</i>	Разрабатывает и внедряет инновационные проекты для планирования финансовой реализации инвестиций в нефтегазовой отрасли	Устный опрос Тестирование Накопительное оценивание (рейтинг)