

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:  
декан естественно-  
географического факультета

  
С.В. Жеглов  
«30» августа 2018 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Переработка и использование нефтяных газов

Уровень основной профессиональной образовательной программы  
Бакалавриат

Направление подготовки 04.03.01 Химия

Направленность (профиль) подготовки Нефтехимия

Форма обучения очная

Сроки освоения ОПОП нормативный, 4 года

Факультет (институт) естественно-географический

Кафедра химии

Рязань, 2018

# **ВВОДНАЯ ЧАСТЬ**

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения учебной дисциплины «Переработка и использование нефтяных газов» является формирование компетенций у студентов в области специальных технологических процессов: гидроочистка, алкилирование, полимеризация.

## **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВУЗА**

**2.1.** Учебная дисциплина «Переработка и использование нефтяных газов» относится к вариативной части Блока 1.

**2.2.** Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие предшествующие дисциплины:

- «Неорганическая химия»
- «Химия углеводов нефти»

**2.3.** Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

- «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов»

## 2.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся и профессиональных (ПК) компетенций:

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть (навыками)
1	2	3	4	5	6
1.	ПК –8	способностью использовать основные закономерности химической науки и фундаментальные химические понятия при решении конкретных производственных задач	основные закономерности химической науки и фундаментальные химические понятия	использовать основные закономерности химической науки и фундаментальные химические понятия при решении конкретных производственных задач	навыками использовать основные закономерности химической науки и фундаментальные химические понятия при решении конкретных производственных задач
2.	ПК –10	способностью анализировать причины нарушений параметров технологического процесса и формулировать рекомендации по их предупреждению и устранению	причины нарушений параметров технологического процесса	формулировать рекомендации по предупреждению и устранению причин нарушений параметров технологического процесса	навыками анализировать причины нарушений параметров технологического процесса и формулировать рекомендации по их предупреждению и устранению

## 2.5 Карта компетенций дисциплины.

КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ					
НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Переработка и использование нефтяных газов					
Цель дисциплины		формирование компетенций у студентов в области специальных технологических процессов: гидроочистка, алкилирование, полимеризация			
<b>В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:</b>					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенции
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ПК – 8	способностью использовать основные закономерности химической науки и фундаментальные химические понятия при решении конкретных производственных задач	Знать основные закономерности химической науки и фундаментальные химические понятия Уметь использовать основные закономерности химической науки и фундаментальные химические понятия при решении конкретных производственных задач Владеть навыками использовать основные закономерности химической науки и фундаментальные химические понятия при решении конкретных производственных задач	Лекции, практическая работа, защита электронного реферата-презентации	Индивидуальный устный и письменный отчет – опрос на практических занятиях, решение типовых задач, защита электронного реферата-презентации, тестирование, зачет	ПОРОГОВЫЙ фундаментальные химические понятия при решении конкретных производственных задач ПОВЫШЕННЫЙ способность использовать основные закономерности химической науки при решении конкретных производственных задач

ПК – 10	<p>способностью анализировать причины нарушений параметров технологического процесса и формулировать рекомендации по их предупреждению и устранению</p>	<p>Знать причины нарушений параметров технологического процесса          Уметь формулировать рекомендации по предупреждению и устранению причин нарушений параметров технологического процесса          Владеть навыками анализировать причины нарушений параметров технологического процесса и формулировать рекомендации по их предупреждению и устранению</p>	<p>Лекции, практическая работа, защита электронного реферата-презентации</p>	<p>Индивидуальный устный и письменный отчет – опрос на практических занятиях, решение типовых задач, защита электронного реферата-презентации, тестирование, зачет</p>	<p><b>ПОРОГОВЫЙ</b>          способностью анализировать причины нарушений параметров технологического процесса  <b>ПОВЫШЕННЫЙ</b>          способностью формулировать рекомендации по предупреждению и устранению причин нарушений параметров технологического процесса</p>
---------	---	--	--	--	---

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### 1. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		№ 5 часов	№ 4 часов	№ 5 часов	№ 6 часов
1	2	3	4	5	6
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	36	36			
В том числе:					
Лекции (Л)	18	18			
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)	18	18			
Лабораторные работы (ЛР)	-	-			
2. Самостоятельная работа студента (всего)	36	36			
В том числе	-	-			
<i>СРС в семестре:</i>	36	36			
Курсовая работа	КП				
	КР				
Другие виды СРС:					
Подготовка к собеседованию	18	18			
Подготовка к типовым расчетам	18	18			
<i>СРС в период сессии</i>					
Вид промежуточной аттестации	зачет (З),	3			
	экзамен (Э)				
ИТОГО: Общая трудоемкость	часов	72	72		
	зач. ед.	2	2		

## 2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Содержание разделов учебной дисциплины

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Содержание раздела в дидактических единицах
		3	4
5	1	Общие сведения, характеристика нефтяных газов	Использование и переработка заводских нефтяных газов. Общие сведения, характеристика газов. Некоторые физические свойства нефтяных газов. Подготовка газов к переработке.
	2	Физическая переработка нефтяных газов и химическая очистка	Физическая переработка нефтяных газов. Сепарационные процессы обработки газа. Установка АГФУ. Осушка газа жидкими поглотителями, осушка газа, содержащего сероводород. Очистка газа от кислых компонентов.
	3	Химическая очистка газов	Хемосорбционная очистка газа. Очистка газа физическими поглотителями, очистка газа комбинированными растворителями. Абсорбционные процессы обработки нефтяных газов, технологические схемы установок. Разделение газовосновы ректификации, фракционирования, технологические схемы установок. Получение гелия.
	4	Газы вторичных процессов переработки нефти	Газы вторичных процессов переработки нефти. Пиролиз. Пиролиз как основной целевой способ получения нефтяных газов. Сырье (включая газообразное) пиролиза, этан как сырье для получения чистого этилена. Условия проведения процесса. Газообразные продукты пиролиза -метан, этилен, пропилен, бутadiен, другие газы. Способы разделения газов пиролиза. Другие термические деструкционные процессы нефтехимии - коксование, термический крекинг. Газы, образующиеся при коксовании и термическом крекинге. Каталитический крекинг. Сырье крекинга. Условия проведения процесса. Основные газовые фракции продуктов крекинга - пропан-пропиленовая, бутан-бутиленовая, их фракционный и химический состав. Выделение изобутана, бутана и бутенов для использования в нефтехимическом синтезе. Катализаторы, используемые в переработке газов. Каталитическая димеризация и полимеризация газообразных алкенов. Виды газового сырья (газы кат.крекинга и пиролиза, обогащенные олефинами). Условия проведения процесса. Фракционный и химический состав продуктов, зависимость от происхождения сырья. Каталитическое алкилирование газообразных алканов олефинами. Виды газового сырья (газы кат.крекинга и пиролиза). Условия проведения процесса. Фракционный и химический состав продуктов, зависимость от происхождения сырья.

5	Нефтяные газы в нефтехимическом синтезе	<p>Использование нефтяных газов в производстве нефтепродуктов. Использование нефтяных газов в нефтехимическом синтезе. Этилен, его промышленное применение. Полимеризация (при высоком давлении, на катализаторах Циглера-Натты), сополимеризация с винилхлоридом. Галогенирование с получением растворителей, сырья в органическом синтезе, синтеза винилхлорида. Гидратация (синтез этанола). Алкилирование бензола с получением этилбензола (сырье для синтеза стирола). Каталитические реакции с использованием этилена: Вакер-процесс, оксосинтез, получение винилацетата. Схемы превращений. Влияние природы катализатора, лиганда на выход и соотношение продуктов.</p> <p>Пропилен, его промышленное применение. Полимеризация (при высоком давлении, на катализаторах Циглера-Натты). Гидратация. Бутадиен, его промышленное применение. Олигомеризация и полимеризация (при высоком давлении, на катализаторах Циглера-Натты), сополимеризация со стиролом и акрилонитрилом. Промышленные синтезы на основе бутадиена.</p> <p>Бутены, изомеры. Промышленная переработка изобутилена - способ получения, выделения, использование в алкилировании аренов, алкенов и алканов, синтез трет.бутилового спирта. Бутен-1 и бутен-2 как сырье для получения бутадиена, малеинового ангидрида, <math>\gamma</math>-бутиролактона, тетрагидрофурана, <math>\alpha</math>-пирролидона.</p> <p>Бутаны как газовое топливо, как сырье в нефтехимическом синтезе. Окисление бутана (синтез уксусной кислоты), изобутан в алкилировании алкенами.</p> <p>Ацетилен, его промышленное применение. Ацетилен, его промышленное применение.</p> <p>Водородсодержащий газ. источник получения. Химический состав, применение в нефтепереработке. Производство водорода. основные нефтехимические и органические процессы, использующие водород.</p> <p>Сероводород, его содержание в нефти и нефтяных газах, способы получения в процессах нефтепереработки (гидроочистка, гидрообессеривание). Способы выделения из нефтяных газовых смесей. Переработка сероводорода в товарную серу и серную кислоту.</p>
---	---	--



## 2.2. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестрам)
			Л	ЛР	ПЗ/С	СРС	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	1	Общие сведения, характеристика нефтяных газов	2	-	2	4	8	1-2 Собеседование, типовые расчеты
	2	Физическая переработка нефтяных газов и химическая очистка	4	-	4	8	16	3-6 Собеседование, типовые расчеты, реферат
	3	Химическая очистка газов	4	-	4	8	16	7-10 Собеседование, типовые расчеты
	4	Газы вторичных процессов переработки нефти	4	-	4	8	16	11-14 Собеседование, типовые расчеты
	5	Нефтяные газы в нефтехимическом синтезе	4	-	4	8	16	15-18 Собеседование, типовые расчеты, реферат
		ИТОГО за семестр	18		18	36	72	
		ИТОГО	18		18	36	72	

**2.3. Лабораторный практикум не предусмотрен учебным планом**

**2.4. Курсовые работы не предусмотрены учебным планом**

### 3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

#### 3.1. Виды СРС

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4	5
8	1	Общие сведения, характеристика нефтяных газов	Подготовка к собеседованию, подготовка к типовым расчетам	4
	2	Физическая переработка нефтяных газов и химическая очистка	Подготовка к собеседованию, подготовка к типовым расчетам, реферат	8
	3	Химическая очистка газов	Подготовка к собеседованию, подготовка к типовым расчетам	8
	4	Газы вторичных процессов переработки нефти	Подготовка к собеседованию, подготовка к типовым расчетам	8
	5	Нефтяные газы в нефтехимическом синтезе	Подготовка к собеседованию, подготовка к типовым расчетам, реферат	8
<b>ИТОГО в семестре:</b>				<b>36</b>
<b>ИТОГО</b>				<b>36</b>

### 3.2. График работы студента Семестр № 5

Форма оценочного средства*	Условное обозначение	Номер недели																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Собеседование	Сб	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Типовой расчет	Тр	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Реферат	Реф				+	+	+	+									+	+	+	

### 3.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. «Нефтегазовое строительство». Учебное пособие-М.:Омега-Л,2013г.-367с.
2. Бобрицкий Н.В. «Основы нефтяной и газовой промышленности»М.:Недра,2011г.-200с.
3. Б.В.Лосиков «Нефтепродукты», справочник, М.: Недра,2013-533с.

#### 3.3.1.Рефераты

1. Некоторые физические свойства нефтяных газов. Подготовка газов к переработке.
2. Физическая переработка нефтяных газов. Сепарационные процессы обработки газа. Установка АГФУ.
3. Осушка газа жидкими поглотителями. осушка газа. Содержащего.
4. Осушка газа жидкими поглотителями, осушка газа, содержащего сероводород. Очистка газа от кислых компонентов.
5. Хемосорбционная очистка газа. Очистка газа физическими поглотителями.
6. Абсорбционные процессы обработки нефтяных газов, технологические схемы установок.
7. Разделение газов-основы ректификации. фракционирования, технологические схемы установок.
8. Получение гелия.
9. Газы вторичных процессов переработки нефти. Общая характеристика.

10. Пиролиз как основной целевой способ получения нефтяных газов.
11. Этан как сырье для получения чистого этилена. Условия проведения пиролиза.
12. Газообразные продукты пиролиза - метан, этилен, пропилен, бутадиен, другие газы. Способы разделения газов пиролиза.
13. Газы, образующиеся при коксовании и термическом крекинге.
14. Каталитический крекинг. Сырье крекинга. Условия проведения процесса.
15. Основные газовые фракции продуктов крекинга - пропан-пропиленовая, бутан-бутиленовая, их фракционный и химический состав.
16. Выделение изобутана, бутана и бутенов для использования в нефтехимическом синтезе.

#### **4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (см. Фонд оценочных средств)**

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1. Основная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6
1.	Поникаров, И.И. Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки [Электронный ресурс] : учеб. / И.И. Поникаров, М.Г. Гайнуллин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 604 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/91289">https://e.lanbook.com/book/91289</a> . — Загл. с экрана.	1-5	5	ЭБС	
2.	Потехин, В.М. Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки [Электронный ресурс] : учеб. / В.М. Потехин, В.В. Потехин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 896 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/53687">https://e.lanbook.com/book/53687</a> . — Загл. с экрана.	1-2	5	ЭБС	
3	Карпов, К.А. Технологическое прогнозирование развития производств нефтегазохимического комплекса [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 492 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/97672">https://e.lanbook.com/book/97672</a> . — Загл. с экрана.	1-2	5	ЭБС	

### 5.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6

1.	Сарданашвили, А.Г. Примеры и задачи по технологии переработки нефти и газа [Электронный ресурс] : рук. / А.Г. Сарданашвили, А.И. Львова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 256 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/90055">https://e.lanbook.com/book/90055</a> . — Загл. с экрана.	1-2	5	ЭБС	
2.	Сибаров, Д.А. Катализ, каталитические процессы и реакторы [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Д.А. Сибаров, Д.А. Смирнова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 200 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/87592">https://e.lanbook.com/book/87592</a> . — Загл. с экрана.	1-2	5	ЭБС	
3.	Потехин, В.М. Химия и технология углеводородных газов и газового конденсата [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 568 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/96863">https://e.lanbook.com/book/96863</a> . — Загл. с экрана.	1-2	5	ЭБС	
4.	Карпов, К.А. Основы автоматизации производств нефтегазохимического комплекса [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 108 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/93690">https://e.lanbook.com/book/93690</a> . — Загл. с экрана.	1-2	5	ЭБС	
5	Поникаров, И.И. Расчеты машин и аппаратов химических производств и нефтегазопереработки (примеры и задачи) [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.И. Поникаров, С.И. Поникаров, С.В. Рачковский. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 716 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/91879">https://e.lanbook.com/book/91879</a> . — Загл. с экрана.	1-2	5	ЭБС	

### 5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Доступ зарегистрированным пользователям по паролю. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 15.10.2016).
2. Лань [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 01.03.2016).

3. Научная библиотека РГУ имени С. А. Есенина [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://library.rsu.edu.ru>, свободный (дата обращения: 15.10.2016).
4. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red) (дата обращения: 15.10.2016).
5. Юрайт [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru> (дата обращения: 20.04.2017).
6. Springer (платформа SpringerLink) SpringerLink [Электронный ресурс]: полнотекстовая база данных научных журналов, Режим доступа: <http://www.springerlink.com> (дата обращения: 20.04.2017).
7. Royal Society of Chemistry (RSC) [Электронный ресурс]: Открытый доступ [к архивам всех журналов](#), изданных Royal Society of Chemistry с 1841 по 2007 годы. Архив охватывает такие предметные области, как биология, нанонаука и нанотехнология, физика, химия. Режим доступа: <http://pubs.rsc.org/en/journals?key=title&value=archive>  
(дата обращения: 01.05.2017).

#### **5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)\***

1. ChemNet. Россия [Электронный ресурс] : химическая информационная сеть. – Режим доступа: [www.chemnet.ru](http://www.chemnet.ru), свободный (дата обращения: 15.10.2016).
2. ChemPort.Ru [Электронный ресурс] : портал. – Режим доступа: [www.chemport.ru](http://www.chemport.ru), свободный (дата обращения: 15.10.2016).
3. <http://www.xumuk.ru/> [Электронный ресурс] : портал. – Режим доступа: [www.xumuk.ru](http://www.xumuk.ru), свободный (дата обращения: 15.10.2016).
4. Аналитическая химия и химический анализ [Электронный ресурс] : Портал химиков-аналитиков – Режим доступа: [ANCHEM.RU](http://ANCHEM.RU), свободный (дата обращения: 15.10.2016).
5. [ABC Chemistry](http://ABC_Chemistry) [Электронный ресурс] : бесплатный полнотекстовый каталог журналов по химии. – Режим доступа: <http://abc-chemistry.org/index.html>, свободный (дата обращения: 15.10.2016).
6. [ChemSpider](http://ChemSpider) [Электронный ресурс] : база данных химических соединений и смесей, принадлежащая королевскому химическому обществу Великобритании. – Режим доступа: <http://www.chemspider.com/>, свободный (дата обращения: 15.10.2016).

#### **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **6.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий:**

Стандартно оборудованные лекционные аудитории для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный.

### **6.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:**

Видеопроектор, ноутбук, переносной экран.

### **6.3. Требования к специализированному оборудованию - отсутствуют**

## **7. Образовательные технологии**

## **8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Проработка рабочей программы дисциплины, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом, прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решений задач по алгоритму и др.
Реферат	Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций и рекомендуемую литературу

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю),**



## **включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

### **Новые информационные технологии в образовании:**

- применение средств мультимедиа в образовательном процессе (презентации, видео);
- возможность консультирования обучающихся преподавателями в любое время и в любой точке пространства посредством сети Интернет;

## **10. Требования к программному обеспечению учебного процесса**

Название ПО	№ лицензии
MS Windows Professional Russian	47628906
Антивирус Kaspersky Endpoint Security	договор №14/03/2018-0142от 30/03/2018г.
Офисное приложение LibreOffice	свободно распространяемое ПО
Архиватор 7-zip	свободно распространяемое ПО
Браузеризображений Fast Stone ImageViewer	свободно распространяемое ПО
PDF ридерFoxitReader	свободно распространяемое ПО
Медиа проигрыватель VLC mediaplayer	свободно распространяемое ПО
Запись дисков ImageBurn	свободно распространяемое ПО
DJVU браузерDjVuBrowser Plug-in	свободно распространяемое ПО

## **11. Иные сведения**

## Приложение 1

### Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

#### *Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине для промежуточного контроля успеваемости*

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции) или её части)	Наименование оценочного средства
1.	Общие сведения, характеристика	ПК–8 ПК–10	Зачет
2.	Физическая переработка нефтяных газов и химическая очистка		
3.	Химическая очистка газов		
4.	Газы вторичных процессов переработки нефти		
5.	Нефтяные газы в нефтехимическом синтезе		

### ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Элементы компетенции	Индекс элемента
ПК –8	способностью использовать основные закономерности химической науки и фундаментальные химические понятия при решении конкретных производственных задач	<b>знать</b>	ПК–8 З
		основные закономерности химической науки	ПК–8 З-1
		фундаментальные химические понятия	ПК–8 З-2
		<b>уметь</b>	ПК–8 У
		использовать основные закономерности химической науки при решении конкретных производственных задач	ПК–8 У-1

		использовать фундаментальные химические понятия при решении конкретных производственных задач	ПК–8 У-2
		<b>владеть</b>	ПК–8 В
		навыками использовать основные закономерности химической науки и фундаментальные химические понятия при решении конкретных производственных задач	ПК–8 В-1
		навыками использовать фундаментальные химические понятия при решении конкретных производственных задач	ПК–8 В-2
ПК –10	способностью анализировать причины нарушений параметров технологического процесса и формулировать рекомендации по их предупреждению и устранению	<b>знать</b>	ПК–10 З
		причины нарушений параметров технологического процесса	ПК–10 З-1
		<b>уметь</b>	ПК–10 У
		формулировать рекомендации по предупреждению причин нарушений параметров технологического процесса	ПК–10 У-1
		формулировать рекомендации по устранению причин нарушений параметров технологического процесса	ПК–10 У-2
		<b>владеть</b>	ПК–10 В
		навыками анализировать причины нарушений параметров технологического процесса	ПК–10 В-1
	навыками формулировать рекомендации по предупреждению причин нарушений параметров технологического процесса	ПК–10 В-2	

		навыками формулировать рекомендации по устранению причин нарушений параметров технологического процесса	ПК-10 В-3
--	--	---	-----------

## КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЗАЧЕТ)

№	*Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
1	Использование и переработка заводских нефтяных газов. Общие сведения, характеристика газов.	ПК-8 3-1,2, У-1,2, В-1,2,
2	Некоторые физические свойства нефтяных газов. Подготовка газов к переработке.	ПК-10 3-1, У-1,2, В-1,2,3
3	Физическая переработка нефтяных газов. Сепарационные процессы обработки газа.	ПК-8 3-1,2, У-1,2, В-1,2, ПК-10 3-1, У-1,2, В-1,2,3
4	Установка АГФУ.	ПК-10 3-1, У-1,2, В-1,2,3
5	Осушка газа жидкими поглотителями, осушка газа, содержащего сероводород. Очистка газа от кислых компонентов.	ПК-10 3-1, У-1,2, В-1,2,3
6	Хемосорбционная очистка газа.	ПК-8 3-1,2, У-1,2, В-1,2,
7	Очистка газа физическими поглотителями, очистка газа комбинированными растворителями.	ПК-10 3-1, У-1,2, В-1,2,3
8	Абсорбционные процессы обработки нефтяных газов, технологические схемы установок.	ПК-10 3-1, У-1,2, В-1,2,3
9	Разделение газов-основы ректификации, фракционирования, технологические схемы установок. Получение гелия.	ПК-10 3-1, У-1,2, В-1,2,3
10	Газы вторичных процессов переработки нефти.	ПК-8 3-1,2, У-1,2, В-1,2, ПК-10 3-1, У-1,2, В-1,2,3
11	Пиролиз. Пиролиз как основной целевой способ получения нефтяных газов	ПК-10 3-1, У-1,2, В-1,2,3
12	Сырье (включая газообразное) пиролиза, этан как сырье для получения чистого этилена. Условия проведения процесса.	ПК-8 3-1,2, У-1,2, В-1,2,
13	Газообразные продукты пиролиза -метан, этилен, пропилен, бутadiен, другие газы. Способы разделения газов пиролиза.	ПК-8 3-1,2, У-1,2, В-1,2,

<b>14</b>	Другие термические деструкционные процессы нефтехимии - коксование, термический крекинг. Газы, образующиеся при коксовании и термическом крекинге.	ПК-8 3-1,2, У-1,2, В-1,2,
<b>15</b>	Каталитический крекинг. Сырье крекинга. Условия проведения процесса.	ПК-8 3-1,2, У-1,2, В-1,2, ПК-10 3-1, У-1,2, В-1,2,3
<b>16</b>	Основные газовые фракции продуктов крекинга - пропан-пропиленовая, бутан-бутиленовая, их фракционный и химический состав.	ПК-8 3-1,2, У-2, В-1,2, ПК-10 3-1, У-2, В-1,2,3
<b>17</b>	Выделение изобутана, бутана и бутенов для использования в нефтехимическом синтезе.	ПК-10 3-1, У-1, В-1,2,3
<b>18</b>	Катализаторы, используемые в переработке газов. Каталитическая димеризация и полимеризация газообразных алкенов.	ПК-10 3-1, У-1,2, В-1,2,3
<b>19</b>	Виды газового сырья (газы кат.крекинга и пиролиза, обогащенные олефинами). Условия проведения процесса. Фракционный и химический состав продуктов, зависимость от происхождения сырья.	ПК-8 3-1,2, У-1,2, В-1,2, ПК-10 3-1, У-1,2, В-1,2,3
<b>20</b>	Каталитическое алкилирование газообразных алканов олефинами. Виды газового сырья (газы кат.крекинга и пиролиза). Условия проведения процесса.	ПК-10 3-1, У-1,2, В-1,2,3
<b>21</b>	Фракционный и химический состав продуктов, зависимость от происхождения сырья.	ПК-10 3-1, У-1,2, В-1,2,3
<b>22</b>	Использование нефтяных газов в производстве нефтепродуктов. Использование нефтяных газов в нефтехимическом синтезе.	ПК-8 3-1,2, У-1,2, В-1,2, ПК-10 3-1, У-1,2, В-1,2,3
<b>23</b>	Этилен, его промышленное применение. Полимеризация (при высоком давлении, на катализаторах Циглера-Натты), сополимеризация с винилхлоридом.	ПК-10 3-1, У-1,2, В-1,2,3
<b>24</b>	Галогенирование с получением растворителей, сырья в органическом синтезе, синтеза винилхлорида.	ПК-10 3-1, У-1,2, В-1,2,3
<b>25</b>	Гидратация (синтез этанола). Алкилирование бензола с получением этил бензола (сырье для синтеза стирола).	ПК-10 3-1, У-1,2, В-1,2,3
<b>26</b>	Каталитические реакции с использованием этилена: Вакер-процесс, оксосинтез, получение винилацетата. Схемы превращений. Влияние природы катализатора, лиганда на выход и соотношение продуктов.	ПК-10 3-1, У-1,2, В-1,2,3
<b>27</b>	Пропилен, его промышленное применение. Полимеризация (при высоком давлении, на катализаторах Циглера-Натты).	ПК-10 3-1, У-1,2, В-1,2,3
<b>28</b>	Гидратация. Бутадиен, его промышленное применение.	ПК-10 3-1, У-1,2, В-1,2,3
<b>29</b>	Олигомеризация и полимеризация (при высоком давлении, на катализаторах Циглера-Натты), сополимеризация со стиролом и акрилонитрилом.	ПК-10 3-1, У-1,2, В-1,2,3

	Промышленные синтезы на основе бутадиена.	
<b>30</b>	Бутены, изомеры. Промышленная переработка изобутилена - способ получения, выделения, использование в алкилировании аренов, алкенов и алканов, синтез трет.бутилового спирта.	ПК-10 3-1, У-1,2, В-1,2,3

## **ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ (Шкалы оценивания)**

Результаты выполнения обучающимся заданий на экзамене оцениваются по шкале - по пятибалльной шкале.

В основе оценивания лежат критерии порогового и повышенного уровня характеристик компетенций или их составляющих частей, формируемых на учебных занятиях по дисциплине (Таблица 2.5 рабочей программы дисциплины).

«Отлично» (5) / «зачтено» – оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

«Хорошо» (4) / «зачтено» - оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос или выполнении заданий, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

«Удовлетворительно» (3) / «зачтено» - оценка соответствует пороговому уровню и выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, демонстрирует недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

«Неудовлетворительно» (2) / «не зачтено» - оценка выставляется обучающемуся, который не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

