

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**ТОБОЛЬСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ (филиал)**

**УТВЕРЖДАЮ:**

  
Председатель КСН

А.Г. Мозырев

«30» августа 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**


дисциплины: Переработка природного и попутного газа  
направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология  
направленность: Химическая технология органических веществ  
форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30 августа 2021 г. и требованиями ОПОП 18.03.01 Химическая технология, направленность «Химическая технология органических веществ» к результатам освоения дисциплины «Переработка природного и попутного газа».

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин. Протокол № 1 от «30» августа 2021 г.

Заведующий кафедрой  С.А. Татьяненко

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой  С.А. Татьяненко  
«30» августа 2021 г.

Рабочую программу разработал:

И.В. Александрова, доцент кафедры  
естественнонаучных и гуманитарных дисциплин,  
кандидат технических наук



## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: формирование знаний в области технологии переработки природного и попутного нефтяного газа на газоперерабатывающих заводах (ГПЗ).

Задачи дисциплины:

- усвоение теоретических основ процессов физического разделения газа;
- усвоение принципов работы основных аппаратов и технологических установок первичной переработки природного и попутного нефтяного газа;
- овладение методами технологического расчёта процесса газоразделения.
  - умение работать с нормативно-техническими документами и выбирать оборудование в соответствующих каталогах, справочниках.

## 2. Место дисциплины/модуля в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Переработка природного и попутного газа» относится к элективным дисциплинам по выбору студента. Дисциплина играет важную роль в овладении обучающимися основами химической технологии в получении продукции нефтехимической отрасли. Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знание основных законов математики, физики, теоретической механики, умение использовать современные измерительные и программные средства для решения поставленных задач, способность к логическому мышлению. Для полного освоения дисциплины обучающиеся должны знать следующие дисциплины: «Органическая химия», «Общая и неорганическая химия», «Компьютерное зрение в решении инженерных задач», «Технический иностранный язык», «Современные технические средства и программные продукты в нефтепереработке», «Знания по дисциплине «Переработка природного и попутного газа» необходимы для освоения дисциплин «Технология глубокой переработки нефти», «Химия нефти и газа», «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа». «Системы управления химико-технологическими процессами», «Современные технологии нефтегазоперерабатывающих производств». Освоение дисциплины готовит к работе со следующими объектами профессиональной деятельности: - углеводородное сырье, химические вещества и материалы; - методы и приборы определения состава и свойства нефти и газа; - методы и средства оценки состояния окружающей среды и защиты ее от влияния промышленного производства.

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ПКС-1 Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и контролировать эксплуатацию технологических объектов	ПКС-1.1 Осуществляет управление технологическим процессом; проводит сверку сходимости баланса потребляемого сырья и выработки товарной продукции; рассчитывает планируемую потребность реагентов, материалов для выполнения производственных заданий; эффективно и безопасно эксплуатирует оборудование; осуществляет входной и выходной контроль над сырьем и продукцией технологического объекта; пользуется	Знать: производственно-технологическую и нормативную документацию предприятий по переработке природного и попутного газа (З1);
		Уметь: рассчитать планируемую потребность реагентов, материалов для выполнения производственных заданий предприятий по переработке природного и попутного газа (У1);
		Владеть: навыками эффективной и

	<p>производственно-технологической и нормативной документацией</p>	<p>безопасной эксплуатации оборудования предприятий по переработке природного и попутного газа (В1).</p>
	<p>ПКС-1.2 Выявляет неисправности или отклонения от нормы в работе оборудования, причины этих неисправностей; предупреждает и устраняет нарушения хода производственного процесса; обеспечивает подготовку технологического оборудования к проверке и ремонту</p>	<p>Знать: нарушения хода производственного процесса предприятий по переработке природного и попутного газа (32);</p> <p>Уметь: выявить неисправности или отклонения от нормы в работе оборудования предприятий по переработке природного и попутного газа, установить причины этих неисправностей (У2);</p> <p>Владеть: навыками подготовки технологического оборудования предприятий по переработке природного и попутного газа к проверке и ремонту (В2).</p>
	<p>ПКС-1.3 Применяет меры по устранению причин, вызывающих отклонение от норм технологического регламента; подготавливает предложения по разработке мероприятий по совершенствованию технологических процессов, повышающих качество</p>	<p>Знать: причины, вызывающие отклонение от норм технологического регламента на производстве выпуска продукции предприятий по переработке природного и попутного газа (33);</p> <p>Уметь: подготовить предложения по разработке мероприятий по совершенствованию технологических процессов, повышающих качество продукции и устойчивость работы оборудования на производстве выпуска продукции предприятий по переработке природного и попутного газа ( У3);</p> <p>Владеть: навыками принятия мер по устранению причин, вызывающих отклонение от норм технологического регламента на производстве выпуска продукции предприятий по переработке природного и попутного газа ( В3).</p>
<p>ПКС-3 Готовность организовывать и проводить стандартные испытания нефти и продуктов ее переработки</p>	<p>ПКС-3.1 Организует и проводит отбор проб испытуемых нефти и продуктов ее переработки; осуществляет прием, маркировку, учет проб, поступающих для испытания нефти и продуктов ее переработки</p>	<p>Знать: порядок определения качества нефти и газа и продуктов их переработки (34);</p> <p>Знать: методику отбора проб нефти и газа и продуктов их переработки; (35);</p> <p>Знать: виды нефти, нефтепродуктов, физико-химические свойства нефти, нефтепродуктов; нормативную и справочную документацию по контролю качества нефти и газа и продуктов их переработки (36);</p> <p>Уметь: проводить определение показателей качества продуктов переработки нефти и газа согласно нормативно-технической документации(У4);</p> <p>Владеть: навыками определения</p>

		показателей качества продуктов переработки нефти и газа согласно нормативно-технической документации (В4).
ПКС-3.2 Производит лабораторные исследования нефти и продуктов ее переработки; подбирает необходимое лабораторное оборудование для исследования нефти и продуктов ее переработки		Знать: методики отбора проб нефти, газа и продуктов их переработки; ки (37);
		Уметь: осуществлять прием, маркировку, учет проб, поступающих для испытания нефти и газа и продуктов их переработки (У5);
ПКС-3.3 Контролирует достоверность, объективность и точность результатов испытаний; использует рабочую документацию при испытаниях нефти и продуктов ее переработки; разрабатывает рекомендации по восстановлению качества при выявлении некачественных продуктов переработки нефти		Владеть: навыками проведения лабораторных исследований нефти и газа и продуктов их переработки; подбора необходимого лабораторного оборудования для исследования (В5).
		Знать: рабочую документацию при испытаниях нефти и газа и продуктов их переработки (38);
		Уметь: контролировать достоверность, объективность и требуемую точность результатов испытаний (У6);
		Владеть: навыками разработки рекомендаций по восстановлению качества при выявлении некачественных продуктов переработки нефти и газа (В6).

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	3/5	34	18	-	56	экзамен
заочная	4/7	6	4	-	98	экзамен

#### 5. Структура и содержание дисциплины

##### 5.1. Структура дисциплины.

##### очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства <sup>1</sup>
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1.	1	Сущность процессов первичной переработки нефти и газа.	8	4	-	4	16	ПКС-1.1 ПКС-3.1	Устный опрос, индивидуальное задание, тест по разделу
2.	2	Очистка газа от кислых компонентов. Производство газовой серы.	8	4	-	4	16	ПКС-1.1 ПКС-1.3 ПКС-3.1 ПКС-3.2	Устный опрос, индивидуальное задание,

									тест по разделу
3.	3	Осушка газа.	8	4	–	7	19	ПКС-1.2 ПКС-3.1	индивидуальное задание, тест по разделу
4.	4	Отбензинивание газа.	6	4		7	17	ПКС-1.1 ПКС-1.3 ПКС-3.1	тест по разделу
5.	5	Газофракционирование.	4	2		7	13	ПКС-1.1 ПКС-1.3 ПКС-3.1 ПКС-3.3	тест по разделу
8.	Курсовая работа/проект		-	-	-	-	-		-
9.	Экзамен					27	27		Итоговый тест
Итого:			<b>34</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>56</b>	<b>108</b>		

### заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1.	1	Сущность процессов первичной переработки нефти и газа.	1	1	–	20	22	ПКС-1.1 ПКС-3.1	Устный опрос, Собеседование
2.	2	Очистка газа от кислых компонентов. Производство газовой серы.	2	0,5	–	15	17,5	ПКС-1.1 ПКС-1.3 ПКС-3.1 ПКС-3.2	Устный опрос, индивидуальное задание
3.	3	Осушка газа.	1	1	–	19	21	ПКС-1.2 ПКС-3.1	Устный опрос, индивидуальное задание
4.	4	Отбензинивание газа.	1	1	-	15	17	ПКС-1.1 ПКС-1.3 ПКС-3.1	Собеседование
5.	5	Газофракционирование.	1	0,5	-	20	21,5	ПКС-1.1 ПКС-1.3 ПКС-3.1 ПКС-3.3	индивидуальное задание
6.	Курсовая работа/проект		-	-	-		-		-
9.	Экзамен					9	9		Контрольная работа, итоговый тест
Итого:			6	4	-	98	108		

**очно-заочная форма обучения (ОЗФО) - не предусмотрена.**

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

### **Раздел 1. Сущность процесса переработки природного и попутного нефтяного газа.**

Химический состав природного и попутного нефтяного газа. Подготовка, транспортировка природного газа. Технология переработки природного и попутного нефтяного газа на ГПЗ. Ассортимент выпускаемой продукции, её назначение. Структура ГПЗ. Основные технологические стадии переработки газа на ГПЗ, их назначение и характеристика. Классификация ГПЗ.

### **Раздел 2. Очистка газа от кислых компонентов. Производство газовой серы.**

Необходимость очистки газа от кислых компонентов. Состав кислых компонентов. Способы очистки. Преимущества и недостатки разных способов очистки. Виды абсорбентов для очистки. Хемосорбционная очистка газа от кислых компонентов. Химизм процесса. Достоинства и недостатки разных хемосорбентов. Технологическая схема очистки газа раствором МЭА. Производство газовой серы методом Клауса. Химизм процесса. Технологическая схема.

### **Раздел 3. Сушка газа.**

Необходимость сушки газа. Точка росы. Образование кристаллогидратов. Виды кристаллогидратов. Соединения, способные образовывать кристаллогидраты. Способы предотвращения гидратообразования. Ингибиторы гидратообразования. Способы сушки газа. Сущность этих методов. Сушка газа абсорбцией. Характеристика применяемых абсорбентов, их достоинства и недостатки. Технологическая схема сушки газа гликолями. Сушка газа адсорбцией. Сущность процесса. Удельная поверхность адсорбента. Стадии процесса сушки – адсорбция, регенерация, охлаждение. Характеристика применяемых адсорбентов. Достоинства и недостатки адсорбционной сушки. Технологическая схема адсорбционной сушки газа.

### **Раздел 4. Отбензинивание газа.**

Сущность процесса отбензинивания газа. Продукция установок отбензинивания газа. Способы отбензинивания. Технологическая схема установки компрессионного отбензинивания газа. Технологическая схема одноступенчатой установки НТК с внешним холодильным циклом. Технологическая схема установки НТК с комбинированным холодильным циклом. Отбензинивание газа низкотемпературной ректификацией (НТР). Отличие процесса от НТК. Технологические схемы установок НТР. Отбензинивание газа абсорбцией. Сущность процесса. Удельный расход абсорбента, коэффициент извлечения, фактор абсорбции, график Кремсера. Виды абсорбентов. Низкотемпературная абсорбция (НТА) и масляная абсорбция (МАУ). Технологическая схема установки установки МАУ. Отбензинивание газа адсорбцией. Сущность процесса. Виды адсорбентов. Технологическая схема углеадсорбционной установки (УАУ) отбензинивания газа.

### **Раздел 5. Газофракционирование.**

Газофракционирующие установки, их назначение и виды. Схемы ГФУ с восходящим, нисходящим и смешанным режимом давления. Технологическая схема ЦГФУ нефтехимического предприятия. Назначение каждой колонны ЦГФУ.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

**Лекционные занятия**

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1.	1	8	1	-	Подготовка и транспортировка природного и попутного газа. Технология переработки газа на ГПЗ. Структура ГПЗ
2.	2	4	1	-	Технология очистки газа от кислых компонентов. Установка абсорбционной очистки аминами.
3.	2	4	1	-	Технология производства газовой серы методом Клауса.
4.	3	8	1		Технология осушки газа на ГПЗ. Установки осушки абсорбцией и адсорбцией.
5.	4	6	1	-	Сущность процесса отбензинивания газа. Технология отбензинивания газа методами компрессии, абсорбции, низкотемпературной конденсации и ректификации, адсорбции
6.	5	4	1		Технология газодифракционирования ШФЛУ или НГБ.
Итого:		34	6	-	

### Практические занятия

Таблица 5.2.4

п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1.	1	4	1	-	Расчёт потенциального содержания фракций потоков в смеси
2.	2	4	0,5	-	Расчет материального баланса ректификационной колонны
3.	3	4	1	-	Расчёт давления, плотности, молекулярного веса, температуры потоков
4.	4	4	1	-	Расчёт теплового баланса колонны.
5.	5	2	0,5	-	Расчёт диаметра штуцеров колонны
Итого:		18	4	-	

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.8

п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОФО		
1.	1	4	20	-	Химический состав природного и попутного нефтяного газа.	освоение лекционного материала; подготовка к практическим занятиям, к тесту
2.	2	4	15	-	Производство газовой серы методом Клауса.	освоение лекционного материала; подготовка к практическим занятиям,
3.	3	7	19	-	Достоинства и недостатки адсорбционной осушки.	освоение лекционного материала; подготовка к практическим занятиям, к тесту
4.	4	7	15	-	Отбензинивание газа адсорбцией. Сущность процесса. Виды адсорбентов. Технологическая схема углеадсорбционной установки (УАУ) отбензинивания газа.	освоение лекционного материала; подготовка к практическим занятиям,
5.	5	7	10	-	Технологическая схема ЦГФУ ООО «Сибур-Тобольск»	освоение лекционного материала; подготовка к практическим занятиям



6.	1-5	-	10	-	Контрольная работа	Выполнение контрольной работы
7.	Экзамен	27	9	-	Подготовка к экзамену	
	Итого:	56	98	-		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- визуализация учебного материала на платформе Открытого образования ТИУ (лекционные занятия, самостоятельная работа);
- работа в малых группах (практические занятия);
- коллективное решение творческих задач (практические занятия), Деловая (ролевая) игра;
- интерактивное занятие в виде: Просмотр и обсуждение учебных видеофильмов (практические занятия).

## **6. Тематика курсовых работ/проектов**

**Курсовые проекты** учебным планом не предусмотрены.

## **7. Контрольные работы**

### 7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

Контрольная работа предусмотрена для обучающихся заочной формы обучения в 7 семестре.

Контрольная работа занимает важное место в межсессионных занятиях обучающихся заочной формы обучения. Главная цель ее – помочь обучающемуся глубже усвоить отдельные вопросы программы, привить навыки самостоятельной работы в области технологии и оборудовании базовых полимеров.

Отчёты по контрольным работам выполняются на листах бумаги формата А4 или в тетрадях (с полями: левая сторона - 2 см, правая сторона- 2,5 см). Выполненные работы должны быть конкретными, исчерпывающими и при необходимости сопровождаться схемами, эскизами. Указываются свойства сырья, продуктов реакции, вспомогательных компонентов. Описывается механизм реакции, приводится технология производства, перечень основных аппаратов.

При выполнении задания нельзя сокращать слова кроме общепринятых. Задания должны быть датированы и подписаны обучающимся. Задания зачитываются, если они не содержат ошибок принципиального характера. Каждая выполненная контрольная работа подлежит защите. При возникновении вопросов при выполнении заданий обучающийся может получить консультацию у преподавателя в соответствии с расписанием проведения таких консультаций на кафедре либо получить помощь дистанционно, связавшись с преподавателем по электронной почте или через программу поддержки образовательного процесса «EDUCON». Обучающийся должен предоставлять для проверки преподавателем этапы выполнения заданий с целью своевременного выявления ошибок в соответствии с графиком аттестаций.

Номер варианта контрольной работы соответствует списочному номеру студента в группе.

Трудоемкость работы в составе самостоятельной работы – 10 часов.

## 7.2. Тематика контрольной работы.

Задание на расчетную работу материального баланса установки ГФУ выдает преподаватель в начале семестра согласно графику учебной работы.

Пример задания :

Составить материальный баланс установки ГФУ на заданную мощность. Предусмотреть на установке отбор фракций с заданными температурами выкипания. Рассчитать среднюю плотность и молярную массу отбираемых фракций. Составить материальные балансы колонн.

Исходные данные (индивидуально для каждого задания):

Разгонка ШФЛУ одного из месторождений Западной Сибири.

Производительность установки по ШФЛУ.

Ассортимент отбираемых фракций С<sub>1</sub>-С<sub>5</sub> на установке.

Тематика контрольных работ.

«Расчет материального баланса Тобольской ЦГФУ мощностью 3,0 млн т в год»».

«Расчет материального баланса Тобольской ЦГФУ мощностью 3,3 млн т в год»».

«Расчет материального баланса Тобольской ЦГФУ мощностью 4,0 млн т в год»».

«Расчет материального баланса Тобольской ЦГФУ мощностью 4,5 млн т в год»».

«Расчет материального баланса Тобольской ЦГФУ мощностью 5,0 млн т в год»».

Исходные данные (индивидуально для каждого задания):

Разгонка ШФЛУ одного из месторождений Западной Сибири.

Производительность установки по ШФЛУ.

Ассортимент отбираемых фракций С<sub>1</sub>-С<sub>5</sub> на установке.

Прежде чем приступить к выполнению контрольной работы обучающийся должен обязательно ознакомиться с теоретическими положениями по разделу дисциплины, соответствующему содержанию решаемого задания. В тех случаях, когда при решении заданий используются малоизвестные формулы, необходимо давать ссылку на соответствующий литературный источник.

Отчёты по контрольным работам выполняются на листах бумаги формата А4 или в тетрадях (с полями: левая сторона - 2 см, правая сторона - 2,5 см). Ответы на вопросы должны быть конкретными, исчерпывающими и при необходимости сопровождаться схемами или рисунками. При выполнении задания нельзя сокращать слова кроме общепринятых. Задания должны быть датированы и подписаны обучающимся. Задания зачитываются, если они не содержат ошибок принципиального характера. Каждая выполненная контрольная работа подлежит защите.

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

Оценка освоения дисциплины «Переработка природного и попутного газа» предусматривает использование рейтинговой системы. Нормативный рейтинг дисциплины за семестр составляет 100 баллов. По итогам семестра баллы рейтинга переводятся в пятибалльную систему по следующей шкале:

91-100 баллов – «отлично»;

76-90 балла – «хорошо»;

61-75 баллов – «удовлетворительно»;

60 баллов и менее – «неудовлетворительно».

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1.	Работа на практических занятиях по разделам 1, 2	0-5
2.	Выполнение самостоятельной работы по теме Технология подготовки природного газа на промыслах.	0-5
3.	Выполнение теста по разделам 1, 2	0-10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-20
2 текущая аттестация		
1.	Работа на практических занятиях по разделам 3,4	0-5
2.	Выполнение самостоятельной работы по теме Технология осушки газа.	0-5
3.	Выполнение теста по разделам 3.4	0-10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	20
3 текущая аттестация		
1.	Работа на практических занятиях по разделу 5	0-5
2.	Выполнение самостоятельной работы по теме Технология газодифракционирования.	0-5
3.	Выполнение теста по разделу 5	0-10
4.	Итоговое тестирование по семестру	0-40
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	60
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1.	Выполнение индивидуальных практических заданий по разделам 1-5	0-30
2.	Работа на практических занятиях	0-21
3.	Итоговое тестирование	0-49
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ – <http://webirbis.tsogu.ru/>
2. Электронно-библиотечной система «IPRbooks» – <http://www.iprbookshop.ru/>
3. Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина (Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина) – <http://elib.gubkin.ru/>

4. Электронная библиотека УГНТУ (Уфимский государственный нефтяной технический университет) – <http://bibl.rusoil.net>
5. Электронная библиотека УГТУ (Ухтинский государственный технический университет) – <http://lib.ugtu.net/books>
6. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU – <http://www.elibrary.ru>
7. Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com>
8. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
9. Электронно-библиотечная система «Book.ru» – <https://www.book.ru/>
10. Электронная библиотека ЮРАЙТ – <https://urait.ru/>
11. Система поддержки дистанционного обучения - <https://educon2.tyuiu.ru/>

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

- MS Office (Microsoft Office Professional Plus);
- MS Windows;
- Zoom.

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	-	Лекционные и практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, ноутбук в комплекте, источник бесперебойного питания, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть.
2	-	Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ноутбуки в комплекте.

## 11. Методические указания по организации СРС

### 11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям

Практические занятия на протяжении изучения курса являются одной из основных форм аудиторной работы. Основная задача практических занятий заключается в том, чтобы расширить и углубить знания обучающихся, полученные ими на лекциях и в результате самостоятельной работы с учебниками и учебными пособиями, научной и научно-популярной литературой. На практических занятиях обучающиеся знакомятся со справочной литературой и приобретают навыки работы с ними, занятия дают возможность осуществлять контроль за самостоятельной работой обучающихся, глубиной и прочностью их знаний.

Практические занятия организуются с использованием различных методов обучения, включая интерактивные (работа в малых группах, коллективное решение творческих задач, просмотр и обсуждение учебных видеofilьмов). В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя.

На практических занятиях подробно рассматривается основной теоретический материал

дисциплины. К каждому практическому занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и проработать материал по теме.

Подготовку к каждому практическому занятию следует начинать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме.

Результат такой работы должен проявиться в способности обучающегося выступать и участвовать в обсуждении вопросов изучаемой темы, к выполнению тестирования. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому освоению изучаемого материала.

## 11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется обучающимися по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовка презентационного материала по теме курсового проекта, выполнение контрольных задач, тестирование и др. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина).

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Самостоятельная работа с преподавателем включает в себя индивидуальные консультации обучающихся в течение семестра.

Самостоятельная работа с группой включает проведение текущих консультаций перед промежуточными видами контроля или итоговой аттестации.

Самостоятельная работа обучающегося без преподавателя включает в себя подготовку к различным видам контрольных испытаний, подготовку и написание самостоятельных видов работ.

Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы обучающийся должен внимательно выслушать инструктаж преподавателя по выполнению задания, который включает определение цели задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает обучающихся о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания. В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся используются аудиторные занятия, аттестационные мероприятия, самоотчеты.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающегося являются: уровень освоения обучающимся учебного материала; умение обучающегося использовать теоретические знания при выполнении практических заданий; обоснованность и четкость изложения ответа; оформление материала в соответствии с требованиями.

### Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Переработка природного и попутного газа

Код, направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Направленность: Химическая технология органических веществ

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-1 Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и контролировать эксплуатацию технологических объектов	ПКС-1.1 Осуществляет управление технологическим процессом; проводит сверку сходимости баланса потребляемого сырья и выработки товарной продукции; рассчитывает планируемую потребность реагентов, материалов для выполнения производственных заданий; эффективно и безопасно эксплуатирует оборудование;	Знать: производственно-технологическую и нормативную документацию предприятий по переработке природного и попутного газа (31);	не имеет представления о производственно-технологической и нормативной документации предприятий по переработке природного и попутного газа	демонстрирует отдельные знания производственно-технологической и нормативной документации предприятий по переработке природного и попутного газа	демонстрирует достаточные знания производственно-технологической и нормативной документации предприятий по переработке природного и попутного газа	демонстрирует исчерпывающие знания производственно-технологической и нормативной документации предприятий по переработке природного и попутного газа
		Уметь: рассчитать планируемую потребность реагентов, материалов для выполнения производственных заданий предприятий по переработке природного и попутного газа (У1);	не умеет рассчитать планируемую потребность реагентов, материалов для выполнения производственных заданий предприятий по переработке природного и попутного газа	способен рассчитать планируемую потребность реагентов, материалов для выполнения производственных заданий предприятий по переработке природного и попутного газа	Умеет рассчитать планируемую потребность реагентов, материалов для выполнения производственных заданий предприятий по переработке природного и попутного газа	безошибочно умеет рассчитать планируемую потребность реагентов, материалов для выполнения производственных заданий предприятий по переработке природного и попутного газа

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	осуществляет входной и выходной контроль над сырьем и продукцией технологического объекта; пользуется производственно-технологической и нормативной документацией	Владеть: навыками эффективной и безопасной эксплуатации оборудования предприятий по переработке природного и попутного газа (В1).	Не владеет навыками эффективной и безопасной эксплуатации оборудования предприятий по переработке природного и попутного газа	Владеет не всеми навыками эффективной и безопасной эксплуатации оборудования предприятий по переработке природного и попутного газа	Владеет основными навыками эффективной и безопасной эксплуатации оборудования предприятий по переработке природного и попутного газа	В совершенстве владеет основными навыками эффективной и безопасной эксплуатации оборудования предприятий по переработке природного и попутного газа
	ПКС-1.2 Выявляет неисправности или отклонения от нормы в работе оборудования, причины этих неисправностей; предупреждает и устраняет нарушения хода производственного процесса; обеспечивает подготовку технологического оборудования к проверке и ремонту	Знать: нарушения хода производственного процесса предприятий по переработке природного и попутного газа (32);	не знает нарушения хода производственного процесса предприятий по переработке природного и попутного газа	частично демонстрирует знания нарушений хода производственного процесса предприятий по переработке природного и попутного газа	демонстрирует знания нарушений хода производственного процесса предприятий по переработке природного и попутного газа	Демонстрирует углубленные знания нарушений хода производственного процесса предприятий по переработке природного и попутного газа
		Уметь: выявить неисправности или отклонения от нормы в работе оборудования предприятий по переработке природного и попутного газа, установить причины этих неисправностей (У2);	не способен выявить неисправности или отклонения от нормы в работе оборудования предприятий по переработке природного и попутного газа, установить причины этих неисправностей	способен выявить неисправности или отклонения от нормы в работе оборудования предприятий по переработке природного и попутного газа, установить причины этих неисправностей	умеет грамотно выявить неисправности или отклонения от нормы в работе оборудования предприятий по переработке природного и попутного газа, установить причины этих неисправностей	свободно демонстрирует умение выявить неисправности или отклонения от нормы в работе оборудования предприятий по переработке природного и попутного газа, установить причины этих неисправностей



Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: навыками подготовки технологического оборудования предприятий по переработке природного газа и попутного газа к проверке и ремонту (В2).	не владеет навыками подготовки технологического оборудования предприятий по переработке природного газа к проверке и ремонту	частично владеет навыками подготовки технологического оборудования предприятий по переработке природного газа к проверке и ремонту	владеет необходимыми навыками подготовки технологического оборудования предприятий по переработке природного газа к проверке и ремонту	уверенно владеет навыками подготовки технологического оборудования предприятий по переработке природного газа к проверке и ремонту
	ПКС-1.3 Применяет меры по устранению причин, вызывающих отклонение от норм технологического регламента; подготавливает предложения по разработке мероприятий по совершенствованию	Знать: причины, вызывающие отклонение от норм технологического регламента на производстве выпуска продукции предприятий по переработке природного и попутного газа (33);	не знает причины, вызывающие отклонение от норм технологического регламента на производстве выпуска продукции предприятий по переработке природного и попутного газа	частично знает причины, вызывающие отклонение от норм технологического регламента на производстве выпуска продукции предприятий по переработке природного и попутного газа	Знает причины, вызывающие отклонение от норм технологического регламента на производстве выпуска продукции предприятий по переработке природного и попутного газа	демонстрирует исчерпывающие знания причин, вызывающих отклонение от норм технологического регламента на производстве выпуска продукции предприятий по переработке природного и попутного газа

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	технологических процессов, повышающих качество	Уметь: подготовить предложения по разработке мероприятий по совершенствованию технологических процессов, повышающих качество продукции и устойчивость работы оборудования на производстве выпуска продукции предприятий по переработке природного и попутного газа (УЗ);	не способен подготовить предложения по разработке мероприятий по совершенствованию технологических процессов, повышающих качество продукции и устойчивость работы оборудования на производстве выпуска продукции предприятий по переработке природного и попутного газа	способен подготовить предложения по разработке мероприятий по совершенствованию технологических процессов, повышающих качество продукции и устойчивость работы оборудования на производстве выпуска продукции предприятий по переработке природного и попутного газа	умеет грамотно подготовить предложения по разработке мероприятий по совершенствованию технологических процессов, повышающих качество продукции и устойчивость работы оборудования на производстве выпуска продукции предприятий по переработке природного и попутного газа	свободно демонстрирует умение подготовки предложений по разработке мероприятий по совершенствованию технологических процессов, повышающих качество продукции и устойчивость работы оборудования на производстве выпуска продукции предприятий по переработке природного и попутного газа
		Владеть: навыками принятия мер по устранению причин, вызывающих отклонение от норм технологического регламента на производстве выпуска продукции предприятий по переработке природного и попутного газа (ВЗ).	не владеет навыками принятия мер по устранению причин, вызывающих отклонение от норм технологического регламента на производстве выпуска продукции предприятий по переработке природного и попутного газа	частично владеет навыками принятия мер по устранению причин, вызывающих отклонение от норм технологического регламента на производстве выпуска продукции предприятий по переработке природного и попутного газа	владеет необходимыми навыками принятия мер по устранению причин, вызывающих отклонение от норм технологического регламента на производстве выпуска продукции предприятий по переработке природного и попутного газа	уверенно владеет навыками принятия мер по устранению причин, вызывающих отклонение от норм технологического регламента на производстве продукции предприятий по переработке природного и попутного газа

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-3 Готовность организовывать и проводить стандартные испытания нефти и продуктов ее переработки	ПКС-3.1 Организует и проводит отбор проб испытуемых нефти и продуктов ее переработки; осуществляет прием, маркировку, учет проб, поступающих для испытания нефти и продуктов ее переработки	Знать: порядок определения качества нефти и газа и продуктов их переработки (34);	не знает порядок определения качества нефти и газа и продуктов их переработки	частично демонстрирует знания порядка определения качества нефти и газа и продуктов их переработки	демонстрирует знания порядка определения качества нефти и газа и продуктов их переработки	обладает знаниями порядка определения качества нефти и газа и продуктов их переработки
		Знать: методику отбора проб нефти и газа и продуктов их переработки; (35);	не знает методику отбора проб нефти и газа и продуктов их переработки	частично демонстрирует знания методик отбора проб нефти и газа и продуктов их переработки	демонстрирует знания методик отбора проб нефти и газа и продуктов их переработки;	обладает знаниями методик отбора проб нефти и газа и продуктов их переработки;
		Знать: виды нефти, нефтепродуктов, физико-химические свойства нефти, нефтепродуктов; нормативную и справочную документацию по контролю качества нефти и газа и продуктов их переработки (36);	не знает виды нефти, нефтепродуктов, физико-химические свойства нефти, нефтепродуктов; нормативную и справочную документацию по контролю качества нефти и газа и продуктов их переработки	частично демонстрирует знания продуктов нефти и газопереработки, физико-химические свойства нефтепродуктов; нормативную и справочную документацию по контролю качества нефти и газа и продуктов их переработки	демонстрирует знания продуктов нефти и газопереработки, физико-химические свойства нефтепродуктов; нормативную и справочную документацию по контролю качества нефти и газа и продуктов их переработки	обладает знаниями продуктов нефти и газопереработки, физико-химические свойства нефтепродуктов; нормативную и справочную документацию по контролю качества нефти и газа и продуктов их переработки
		Уметь: проводить определение показателей качества продуктов переработки нефти и газа согласно нормативно-технической документации(У4);	не способен проводить определение показателей качества продуктов переработки нефти и газа согласно нормативно-технической документации	способен проводить определение показателей качества продуктов переработки нефти и газа согласно нормативно-технической документации	умеет грамотно проводить определение показателей качества продуктов переработки нефти и газа согласно нормативно-технической документации	Умеет обоснованно проводить определение показателей качества продуктов переработки нефти и газа согласно нормативно-технической документации

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: навыками определения показателей качества продуктов переработки нефти и газа согласно нормативно-технической документации (B4).	не владеет навыками показателей качества продуктов переработки нефти и газа согласно нормативно-технической документации	частично владеет навыками показателей качества продуктов переработки нефти и газа согласно нормативно-технической документации	владеет необходимыми навыками показателей качества продуктов переработки нефти и газа согласно нормативно-технической документации	уверенно владеет навыками показателей качества продуктов переработки нефти и газа согласно нормативно-технической документации
	ПКС-3.2 Производит лабораторные исследования нефти и продуктов ее переработки; подбирает необходимое лабораторное оборудование для исследования нефти и продуктов ее переработки	Знать: методики отбора проб нефти, газа и продуктов их переработки (37);	не знает методики отбора проб нефти, газа и продуктов их переработки	частично демонстрирует знания методик отбора проб нефти, газа и продуктов их переработки	демонстрирует знания методик отбора проб нефти, газа и продуктов их переработки	демонстрирует углубленные знания методик отбора проб нефти, газа и продуктов их переработки
Уметь: осуществлять прием, маркировку, учет проб, поступающих для испытания нефти и газа и продуктов их переработки (У5);		не способен осуществлять прием, маркировку, учет проб, поступающих для испытания нефти и газа и продуктов их переработки	способен осуществлять прием, маркировку, учет проб, поступающих для испытания нефти и газа и продуктов их переработки	умеет грамотно осуществлять прием, маркировку, учет проб, поступающих для испытания нефти и газа и продуктов их переработки	Умеет свободно применять :осуществлять прием, маркировку, учет проб, поступающих для испытания нефти и газа и продуктов их переработки	
Владеть: навыками проведения лабораторных исследований нефти и газа и продуктов их переработки; подбора необходимого лабораторного оборудования для исследования (B5).		не владеет навыками проведения лабораторных исследований нефти и газа и продуктов их переработки; подбора необходимого лабораторного оборудования для исследования	частично владеет навыками проведения лабораторных исследований нефти и газа и продуктов их переработки; подбора необходимого лабораторного оборудования для исследования	владеет необходимыми навыками проведения лабораторных исследований нефти и газа и продуктов их переработки; подбора необходимого лабораторного оборудования для исследования	уверенно владеет навыками проведения лабораторных исследований нефти и газа и продуктов их переработки; подбора необходимого лабораторного оборудования для исследования	

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	<p>ПКС-3.3 Контролирует достоверность, объективность и точность результатов испытаний; использует рабочую документацию при испытаниях нефти и продуктов ее переработки; разрабатывает рекомендации по восстановлению качества при выявлении некачественных продуктов переработки нефти</p>	<p>Знать: рабочую документацию при испытаниях нефти и газа и продуктов их переработки (38);</p>	<p>не знает рабочую документацию при испытаниях нефти и газа и продуктов их переработки</p>	<p>частично демонстрирует знания рабочей документации при испытаниях нефти и газа и продуктов их переработки</p>	<p>демонстрирует знания рабочей документации при испытаниях нефти и газа и продуктов их переработки</p>	<p>демонстрирует углубленные знания рабочей документации при испытаниях нефти и газа и продуктов их переработки</p>
		<p>Уметь: контролировать достоверность, объективность и требуемую точность результатов испытаний (У6);</p>	<p>не способен контролировать достоверность, объективность и требуемую точность результатов испытаний</p>	<p>способен контролировать достоверность, объективность и требуемую точность результатов испытаний</p>	<p>умеет грамотно контролировать достоверность, объективность и требуемую точность результатов испытаний</p>	<p>свободно умеет контролировать достоверность, объективность и требуемую точность результатов испытаний</p>
		<p>Владеть: навыками разработки рекомендаций по восстановлению качества при выявлении некачественных продуктов переработки нефти и газа (В6).</p>	<p>не владеет навыками разработки рекомендаций по восстановлению качества при выявлении некачественных продуктов переработки нефти и газа</p>	<p>частично владеет навыками разработки рекомендаций по восстановлению качества при выявлении некачественных продуктов переработки нефти и газа</p>	<p>владеет необходимыми навыками разработки рекомендаций по восстановлению качества при выявлении некачественных продуктов переработки нефти и газа</p>	<p>уверенно владеет навыками разработки рекомендаций по восстановлению качества при выявлении некачественных продуктов переработки нефти и газа</p>

**КАРТА**  
**обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина: Переработка природного и попутного газа

Код, направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Направленность: Химическая технология органических веществ

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Технология переработки углеводородных газов : учебник для вузов / В. С. Арутюнов, И. А. Голубева, О. Л. Елисеев, Ф. Г. Жагфаров. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 723 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12398-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/447433">https://urait.ru/bcode/447433</a>	ЭР	30	100	+
2	Кукурина, О. С. Технология переработки углеводородного сырья : учебное пособие / О. С. Кукурина, А. А. Ляпков. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 168 с. — ISBN 978-5-8114-4241-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/133887">https://e.lanbook.com/book/133887</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭР	30	100	+
3	Таранова, Л.В. Оборудование подготовки и переработки нефти и газа : учебное пособие / Л.В. Таранова, А.Г. Мозырев. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2014. — 236 с. — ISBN 978-5-9961-0944-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/64509">https://e.lanbook.com/book/64509</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей..	ЭР	30	100	+

Заведующий кафедрой  С.А. Татьянаенко

«30» августа 2021 г.

Начальник ОИО  Л.Б. Половникова

«30» августа 2021 г.

**Дополнения и изменения  
к рабочей программе дисциплины  
Переработка природного и попутного газа  
на 2022-2023 учебный год**

Дополнения и изменения в рабочую программу не вносятся (в 2022-2023 уч. году дисциплина не изучается).

Дополнения и изменения внес:

Канд. хим. наук, доцент



Н.И. Лосева

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин.

Заведующий кафедрой



С. А. Татьянаенко

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий выпускающей кафедрой



С. А. Татьянаенко

«29» августа 2022 г.

**Дополнения и изменения  
к рабочей программе дисциплины  
Переработка природного и попутного газа  
на 2023-2024 учебный год**

Дополнения и изменения в рабочую программу не вносятся (дисциплина в 2023-2024 учебном году не изучается).

Дополнения и изменения внес:

Канд. хим. наук, доцент



Н.И. Лосева

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин.

Заведующий кафедрой



С. А. Татьянаенко

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий выпускающей кафедрой



С. А. Татьянаенко

«31» августа 2023 г.



**Дополнения и изменения  
к рабочей программе дисциплины  
«Переработка природного и попутного газа»  
на 2024-2025 учебный год**

Дополнения и изменения в рабочую программу не вносятся.

Дополнения и изменения внес:

Канд. хим. наук, доцент



Н.И. Лосева

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин.

Заведующий кафедрой



С. А. Татьянаенко

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий выпускающей кафедрой



С. А. Татьянаенко

«4» апреля 2024 г.