


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

Кафедра химии и химической технологии

**УТВЕРЖДАЮ:**  
Председатель СПН

  
А.Г. Мозырев  
(подпись)

«31» августа 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплина: Реакционные аппараты глубокой переработки нефти и нефтехимии  
направление: 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической  
технологии, нефтехимии и биотехнологии  
профиль: Машины и аппараты химических производств  
квалификация: бакалавр  
программа прикладного бакалавриата  
форма обучения: очная / заочная  
курс: 4 / 5  
семестр: 7 / 9, 10

Контактная работа: 195 / 52 ак.ч., в т.ч.:  
лекции – 90 / 24 ак.ч.  
практические занятия – 105 / 28 ак.ч.  
Самостоятельная работа – 201 / 344 ак. ч., в т.ч.:  
курсовая работа – 25/ 25 ак.ч.  
контрольная работа – не предусмотрена / 10 ак.ч.  
др. виды самостоятельной работы – 176 / 309 ак.ч.  
Вид промежуточной аттестации:  
зачет – - / 9 семестр  
экзамен – 7 / 10 семестр  
Общая трудоемкость: 396 / 396 ак.ч., 11/11 З.Е.

При разработке программы в основу положен Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 18.03.02 «Энерго - и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», утвержденный приказом № 227 Министерства образования и науки РФ 12 марта 2015 г.

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры химии и химической технологии

Протокол № 1 от «30» августа 2016 г.

Заведующий кафедрой ХХТ



Г.И. Егорова

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий  
выпускающей кафедрой ХХТ  
«30» августа 2016 г.



Г.И. Егорова

Рабочую программу разработал:

Н.И. Лосева, канд. хим. наук, доцент кафедры ХХТ



## **1. Цели и задачи дисциплины**

**Цель изучения дисциплины:** формирование у обучающихся профессиональных компетенций при изучении типового технологического оборудования, входящего в состав технологических установок промышленной подготовки нефти и газа, их первичной переработки и предприятий химической переработки углеводородного сырья.

### **Задачи**

- изучение химического и фракционного составов нефти, природного газа, попутного нефтяного газа, газоконденсата;
- рассмотрение влияния химического состава нефти и газа на эксплуатационные свойства продуктов, на выбор технологии подготовки и переработки;
- освоение основных технологических стадий подготовки нефти и газа на промыслах;
- изучение технологических схем установок обессоливания и обезвоживания нефти, стабилизации нефти;
- изучение структуры установок предварительной и комплексной подготовки газа;
- проектирование технологических схем переработки нефти на нефтеперерабатывающих заводах;
- освоение способов атмосферной перегонки нефти, вакуумной перегонки мазута;
- изображение оборудования на принципиальных технологических схемах, построение схем;
- изучение структуры газоперерабатывающих заводов (ГПЗ), основных технологических стадий переработки газа на ГПЗ;
- изучение технологических схем процессов очистки газа от кислых компонентов, осушки газа, отбензинивания газа, газофракционирования.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП**

Дисциплина «Реакционные аппараты глубокой переработки нефти и нефтехимии» относится к вариативной части учебного плана, дисциплинам по выбору студента. Для полного усвоения данной дисциплины, обучающиеся должны знать следующие дисциплины учебного плана: «Технологические процессы подготовки и первичной переработки нефти и газа» / «Технологии глубокой переработки нефти и нефтехимии», «Процессы и аппараты химической технологии». Знания по дисциплине «Реакционные аппараты глубокой переработки нефти и нефтехимии» необходимы обучающимся данного направления для усвоения знаний по следующим дисциплинам: «Эксплуатация оборудования нефтегазоподготовки и переработки», «Ремонт и монтаж оборудования отрасли».

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Номер/индекс компетенций	Содержание компетенции или ее части (указываются в соответствии с ФГОС)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны		
		знать	уметь	владеть
ПК-3	способность использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных для расчета технологических параметров оборудования и мониторинга природных сред	современные информационные технологии для расчета и проектирования реакционных аппаратов глубокой переработки нефти и нефтехимии, знать прикладные программы обработки данных, текстовых и графических редакторов, редакторов формул	использовать современные информационные технологии для расчета и проектирования реакционных аппаратов глубокой переработки нефти и нефтехимии, проводить обработку расчетов с использованием прикладных программ, текстовых и графических редакторов, редакторов формул	современными информационными технологиями для расчета и проектирования реакционных аппаратов глубокой переработки нефти и нефтехимии, проводить обработку расчетов с использованием прикладных программ, текстовых и графических редакторов, редакторов формул
ПК-5	готовность обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду	конкретные технические решения при проектировании реакционных аппаратов глубокой переработки нефти и нефтехимии, направленных на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом эколого-экономических ограничений и требований промышленной безопасности	обосновывать конкретные технические решения при проектировании реакционных аппаратов глубокой переработки нефти и нефтехимии, выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом эколого-экономических ограничений и требований промышленной безопасности	методами принятия конкретных технических решений при проектировании реакционных аппаратов глубокой переработки нефти и нефтехимии, техническими средствами и технологиями, направленными на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом эколого-экономических ограничений и требований промышленной безопасности

ПК-7	готовность осваивать и эксплуатировать новое оборудование, принимать участие в наладивании, технических осмотрах, текущих ремонтах, проверке технического состояния оборудования и программных средств	систему технического обслуживания и ремонта реакционных аппаратов глубокой переработки нефти и нефтехимии	четко организовать техническое обслуживание, предусматривающее выполнение комплекса работ, которые проводятся с определенной периодичностью и последовательностью , направленных на обеспечение исправного состояния реакционных аппаратов глубокой переработки нефти и нефтехимии	приемами анализа параметров технического состояния реакционных аппаратов глубокой переработки нефти и нефтехимии до и после ремонта
------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1. Содержание разделов дисциплины

№ пп	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Компетенции
1	Общие сведения о месторождениях и добыче полезных ископаемых	Значение нефти и газа в мировой экономике и в промышленности органического синтеза. География месторождений и основные мировые запасы нефти и газа. Ресурсы и месторождения нефти и природного газа.	ПК-3 ПК-5 ПК-7
		Добыча нефти и природного газа. Методы бурения нефтяных скважин. Методы разработки нефтяных и газовых месторождений.	
2	Состав нефтей различных месторождений	Химический состав нефти, природного газа, попутного нефтяного газа и газоконденсата. Технологическая и химическая классификация нефтей.	ПК-3 ПК-5 ПК-7
		Фракционный состав нефти. Характеристика основных фракций, получаемых при перегонке нефти и мазута. Направления переработки нефти: топливное, топливно-масляное, нефтехимическое и комплексное.	
3	Основы процессов подготовки нефти	Классификация процессов переработки нефти, газов и газовых конденсатов. Физические и химические процессы. Нефтеперерабатывающие заводы неглубокой переработки нефти. Поточная схема НПЗ неглубокой переработки сернистой нефти.	ПК-3 ПК-5 ПК-7
		Основы и технология процессов подготовки нефти. Сбор нефти и газа на промыслах. Подготовка нефти на промыслах. Обезвоживание и обессоливание нефтей. Требования, предъявляемые к поставленным нефтям с промыслов.	
		Образование нефтяных эмульсий. Типы эмульсий. Эмульгаторы и деэмульгаторы. Способы разрушения нефтяных эмульсий. Требования, предъявляемые к деэмульгаторам. Обессоливание и обезвоживание нефтей на электрообессоливающей установке (ЭЛОУ). Влияние температуры, давления, напряженности электрического поля на процесс ЭЛОУ. Технологическая схема установки ЭЛОУ.	
4	Первичная и вто-	Стабилизация нефтей. Технологическая	ПК-3

	ричная переработка нефтей	<p>схема установки стабилизации нефти. Влияние содержания растворенных газов в нефти на оформление схемы.</p> <p>Переработка нефти на нефтеперерабатывающих заводах. Варианты технологических схем</p> <p>Принципиальные технологические схемы установок первичной перегонки нефти атмосферной трубчаткой (АТ). Схемы с однократным и с двукратным испарением нефти, с предварительным испарением легких фракций. Преимущества и недостатки каждой схемы. Технологическая схема установки АТ с двукратным испарением нефти.</p> <p>Основные принципиальные схемы установок вакуумной трубчатки (ВТ) перегонки мазута. Преимущества и недостатки каждой схемы. Способы создания вакуума на установках ВТ.</p> <p>Вторичная перегонка широкой бензиновой фракции. Варианты перегонки бензина по топливному и нефтехимическому варианту. Технологическая схема установки вторичной перегонки широкой бензиновой фракции.</p> <p>Комбинирование установок ЭЛОУ, АТ, ВТ, вторичной перегонки бензина. Преимущества комбинированных установок. Технологическая схема комбинированной установки ЭЛОУ-АВТ со вторичной перегонкой бензина. Очистка нефтепродуктов щелочью. Химизм процесса. Технологические узлы очистки щелочью углеводородных газов, топливных фракций.</p> <p>Гидроочистка топливных фракций. Химизм процесса, катализ, влияние температуры, давления. Технологическая схема установки гидроочистки.</p>	ПК-5 ПК-7
5	Общие сведения о ГПЗ	Сбор природного газа на промыслах. Структура газоперерабатывающих заводов (ГПЗ). Сырье ГПЗ. Основные технологические стадии переработки газа на ГПЗ, их назначение и характеристика. Классификация ГПЗ по мощности, по способу отбензинивания газа.	ПК-3 ПК-5 ПК-7
6	Подготовка и переработка газов и	Хемосорбционная очистка газа от кислых компонентов. Химизм процесса.	ПК-3 ПК-5

газоконденсатов	Достоинства и недостатки разных хемосорбентов, Технологическая схема очистки газа раствором моноэтаноламином.	ПК-7
	Производство газовой серы методом Клауса. Химизм процесса. Технологическая схема. Осушка газа абсорбцией. Характеристика применяемых абсорбентов, их достоинства и недостатки. Технологическая схема абсорбционной осушки газа.	
	Сущность процесса отбензинивания газа. Способы от бензинивания, их сравнительная характеристика. Технологическая схема компрессионного отбензинивания газа. Отбензинивание газа методом низкотемпературной конденсации (НТК). Сущность процесса. Классификация схем НТК по числу ступеней сепарации, по виду источников холода. Технологическая схема одноступенчатой установки НТК с внешним холодильным циклом. Технологическая схема трехступенчатой НТК с внешним холодильным циклом. Технологические схемы НТК с внутренними холодильными циклами. Технологическая схема НТК с комбинированным холодильным циклом	
	Отбензинивание газа абсорбцией. Сущность процесса. Низкотемпературная абсорбция и масляная абсорбция (МАУ). Технологическая установка установки МАУ	
	Газофракционирующие установки, их назначение и виды. Схемы ГФУ с восходящим и нисходящим режимом давления, со смешанным режимом давления. Технологическая схема центральной газофракционирующей установки (ЦГФУ)	

**4.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами (если имеются)**

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов и тем дисциплины, необходимых изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин (вписываются разработчиком)
-------	-----------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



		1	2	3	4	5	6
1.	Ремонт и монтаж оборудования отрасли	-	+	+	+	+	+
2.	Эксплуатация оборудования нефтегазоподготовки и переработки	-	+	+	+	+	+

#### 4.3. Разделы (модули) и темы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Лекц., ак.ч.	Практ. зан., ак.ч.	Лаб. зан., ак.ч.	СРС, ак.ч.	Всего, ак.ч.
1	Общие сведения о месторождениях и добыче полезных ископаемых	14 / 4	16/4	-	35/52	65/60
2	Состав нефтей различных месторождений	14 / 4	16/4	-	35/56	65/64
3	Основы процессов подготовки нефти	14 / 4	16/4	-	35/56	55/64
4	Первичная и вторичная переработка нефтей	14 / 4	23/4	-	35/56	72/64
5	Общие сведения о ГПЗ	17 / 4	16/4	-	35/56	68/64
6	Подготовка и переработка газов и газоконденсатов	17 / 4	18/8	-	39/56	74/68
Всего:		90/24	105/28	-	201/344	396/396

#### 5. Перечень тем лекционных занятий

№ Разд.	№ темы	Наименование лекции	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	2	3	4	5	6
1	1	Значение нефти и газа в мировой экономике и в промышленности органического синтеза. География месторождений и основные мировые запасы нефти и газа. Ресурсы и месторождения нефти и природного газа	1/0,5	ПК-3 ПК-5 ПК-7	лекция-диалог
	2	Добыча нефти и природного газа. Методы бурения нефтяных скважин. Методы разработки нефтяных и газовых месторождений	1/0,5		
2	3	Химический состав нефти, природного газа, попутного нефтяного газа и газоконденсата.	1/0,25	ПК-3 ПК-5 ПК-7	мультимедийная лекция-диалог
	4	Технологическая и химическая классификация нефтей.	1/0,25		
	5	Фракционный состав нефти. Характеристика основных фракций, получаемых при перегонке нефти и мазута.	2/0,25		

	6	Направления переработки нефти: топливное, топливно-масляное, нефтехимическое и комплексное	1/0,25		
3	7	Классификация процессов переработки нефти, газов и газовых конденсатов. Физические и химические процессы.	1/0,1	ПК-3 ПК-5 ПК-7	мультимедийная лекция-диалог
	8	Нефтеперерабатывающие заводы неглубокой переработки нефти. Поточная схема НПЗ неглубокой переработки сернистой нефти.	1/0,1		
	9	Основы и технология процессов подготовки нефти. Сбор нефти и газа на промыслах. Подготовка нефти на промыслах.	1/0,25		
	10	Обезвоживание и обессоливание нефтей. Требования, предъявляемые к поставленным нефтям с промыслов-	1/0,25		
	11	Образование нефтяных эмульсий. Типы эмульсий. Эмульгаторы и деэмульгаторы. Способы разрушения нефтяных эмульсий. Требования, предъявляемые к деэмульгаторам.	1/0,2/		
	12	Обессоливание и обезвоживание нефтей на электрообессоливающей установке (ЭЛОУ). Влияние температуры, давления, напряженности электрического поля на процесс ЭЛОУ. Технологическая схема установки ЭЛОУ.	1/0,1		
4	13	Стабилизация нефтей. Технологическая схема установки стабилизации нефти. Влияние содержания растворенных газов в нефти на оформление схемы.	1/0,125	ПК-3 ПК-5 ПК-7	Мультимедийная лекция-диалог
	14	Стабилизация нефтей. Технологическая схема установки стабилизации нефти. Влияние содержания растворенных газов в нефти на оформление схемы.	1/0,125		
	15	Стабилизация нефтей. Технологическая схема установки стабилизации нефти. Влияние содержания растворенных газов в нефти на оформление схемы.	1/0,125		
	16	Стабилизация нефтей. Технологическая схема установки стабилизации нефти. Влияние содержания растворенных газов в нефти на оформление схемы.	1/0,125		
	17	Вторичная перегонка широкой бензиновой фракции. Варианты	2/0,125		

		перегонки бензина по топливному и нефтехимическому варианту. Технологическая схема установки вторичной перегонки широкой бензиновой фракции.			
<b>5</b>	18	Комбинирование установок ЭЛОУ, АТ, ВТ, вторичной перегонки бензина. Преимущества комбинированных установок. Технологическая схема комбинированной установки ЭЛОУ-АВТ со вторичной перегонкой бензина.	2/0,125	ПК-3 ПК-5 ПК-7	Мультимедийная лекция-диалог
	19	Очистка нефтепродуктов щелочью. Химизм процесса. Технологические узлы очистки щелочью углеводородных газов, топливных фракций.	1/0,125		
	20	Гидроочистка топливных фракций. Химизм процесса, катализ, влияние температуры, давления. Технологическая схема установки гидроочистки.	1/0,125		
<b>6</b>	21	Сбор природного газа на промыслах. Структура газоперерабатывающих заводов (ГПЗ). Сырье ГПЗ.	1/0,25	ПК-3 ПК-5 ПК-7	Мультимедийная лекция-диалог
	22	Основные технологические стадии переработки газа на ГПЗ, их назначение и характеристика.	2/0,25		
	23	Классификация ГПЗ по мощности, по способу отбензинивания газа	1/0,5		
<b>7</b>	24	Хемосорбционная очистка газа от кислых компонентов. Химизм процесса. Достоинства и недостатки разных хемосорбентов, Технологическая схема очистки газа раствором моноэтаноламина.	1/0,125	ПК-3 ПК-5 ПК-7	Мультимедийная лекция-диалог
	25	Производство газовой серы методом Клауса. Химизм процесса. Технологическая схема. Сушка газа абсорбцией. Характеристика применяемых абсорбентов, их достоинства и недостатки. Технологическая схема абсорбционной сушки газа.	2/0,125		
	26	Сущность процесса отбензинивания газа. Способы отбензинивания, их сравнительная характеристика. Технологическая схема	2/0,125		
	27	Отбензинивание газа методом низкотемпературной конденсации (НТК). Сущность процесса.	2/0,125		

		Классификация схем НТК по числу ступеней сепарации, по виду источников холода. Технологическая схема одноступенчатой установки			
	28	Технологическая схема трехступенчатой НТК с внешним холодильным циклом. Технологические схемы НТК с внутренними холодильными циклами. Технологическая схема НТК с комбинированным холодильным циклом.	3/0,125		
	29	Отбензинивание газа абсорбцией. Сущность процесса. Низкотемпературная абсорбция и масляная абсорбция (МАУ). Технологическая установка установки МАУ.	1/0,125		
	30	Газофракционирующие установки, их назначение и виды. Схемы ГФУ с восходящим и нисходящим режимом давления, со смешанным режимом давления.	2/0,125		
	31	Технологическая схема центральной газофракционирующей установки (ЦГФУ). Технологическая схема абсорбционной газофракционирующей установки	2/0,125		
		Итого	90/24		

#### 6. Перечень тем семинарских, практических занятий или лабораторных работ

№ п/п	№ темы	Темы семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	2	3	4	6	7
Практические занятия					
1	14, 15	Расчет материального баланса установок атмосферной перегонки нефти.	30/9	ПК-3 ПК-5 ПК-7	Работа в малых группах
2		Расчет основного оборудования установки атмосферной перегонки нефти (колонна)	37/9		Работа в малых группах
3		Расчет вспомогательного оборудования установок переработки нефти	38/10		Работа в малых группах
итого			105/28		

#### 7. Перечень тем для самостоятельной работы

№ п/п	Наименование темы	Трудоемкость ак.ч.	Виды контроля	Формируемые компетенции
1	3	4	5	6
1	Значение нефти и газа в мировой экономике и в промышленности органического синтеза. География месторождений и основные мировые запасы нефти и газа. Ресурсы и месторождения нефти и природного газа	35/55	Тестирование	ПК-3 ПК-5 ПК-7
2	Химический состав нефти, природного газа, попутного нефтяного газа и газоконденсата.	35/52	Тестирование	
3	Классификация процессов переработки нефти, газов и газовых конденсатов. Физические и химические процессы.	30/52	Устная защита	
	Стабилизация нефтей. Технологическая схема установки стабилизации нефти. Влияние содержания растворенных газов в нефти на оформление схемы.	25/50	Тестирование	
	Комбинирование установок ЭЛОУ, АТ, ВТ, вторичной перегонки бензина. Преимущества комбинированных установок. Технологическая схема комбинированной установки ЭЛОУ-АВТ со вторичной перегонкой	20/50	Тестирование	
	Хемосорбционная очистка газа от кислых компонентов. Химизм процесса. Достоинства и недостатки разных хемосорбентов, Технологическая схема очистки газа раствором моноэтаноламинам.	31/50	Тестирование	
4	Выполнение домашней контрольной работы	-/10	Письменный	
5	Выполнение курсовой работы	25/25	Письменный	
Всего		201/344		

## 8. . Курсовая работа

Примерное содержание курсовой работы

Тема курсовой работы: «Технологический расчёт установки атмосферной перегонки нефти».

Исходные данные:

1. Разгонка (ИТК) нефти одного из месторождений Западной Сибири.
2. Производительность установки по сырой нефти.
3. Ассортимент отбираемых фракций на установке.

Содержание расчётно-пояснительной записки курсовой работы:

- Содержание.
- Введение.
- Литературный обзор.
- Расчёт материального баланса установки АТ.
- Расчёт материального баланса отбензинивающей колонны.
- Расчёт материального баланса основной атмосферной колонны.
- Расчёт давления и температурного режима основной колонны.
- Расчёт доли отгона нефти на входе в колонну.
- Расчёт теплового баланса колонны.
- Расчёт внутренних материальных потоков в колонне.
- Расчёт диаметра колонны.
- Расчёт температур вывода боковых фракций из стриппинг-секций.
- Расчёт стриппинг-секций.

Требования к содержанию и оформлению курсового проекта приведены в ФОС дисциплины. Варианты заданий к курсовому проектированию прилагается в ФОС дисциплины.

### 9.1. Рейтинговая оценка дисциплины

Рейтинговая оценка знаний студентов очной формы обучения

Таблица 1

1 срок представления результатов текущего контроля	2 срок представления результатов текущего контроля	3 срок представления результатов текущего контроля	Всего
<b>0-33</b>	<b>0-33</b>	<b>0-34</b>	<b>0-100</b>

Таблица 2

Виды контрольных испытаний в баллах за одну текущую аттестацию

№	Виды контрольных испытаний (практические занятия)	Баллы
1	Направления переработки нефти на НПЗ. Классификация процессов переработки нефти и газа. Особенности ректификации нефти и мазута.	0-8
2	Фракционный состав нефти. Характеристика основных фракций.	0-9
3	Основные параметры процесса ректификации нефти и мазута, их влияние на качество.	0-8
4	Виды колонн для первичной перегонки, способы отвода и подвода тепла.	0-8
<b>ИТОГО ЗА 1 АТТЕСТАЦИЮ</b>		<b>0-33</b>
5	Технология перегонки нефти на установках АТ. Варианты схем.	0-7
6	Технология перегонки мазута на установках ВТ. Варианты схем.	0-7
7	Комбинированные установки перегонки нефти. Технология, схемы.	0-7
8	Химический состав природного и попутного нефтяного газа. Технология подготовки природного газа на промыслах.	0-6
9	Классификация и назначение ГПЗ. Структура ГПЗ. Основные технологические стадии переработки попутного нефтяного газа на ГПЗ.	0-6

ИТОГО ЗА 2 АТТЕСТАЦИЮ		0-33
10	Технология очистки газа от кислых компонентов.	0-7
11	Технология производства газовой серы.	0-6
12	Технология осушки газа.	0-7
13	Технология отбензинивания газа.	0-7
14	Технология газодифракционирования.	0-7
ИТОГО ЗА 3 АТТЕСТАЦИЮ		0-34
ИТОГО		0-100
Тест для задолжников		0-100

Таблица 3

Виды контрольных испытаний в баллах для обучающихся заочной формы обучения  
(9 семестр)

№	Виды контрольных испытаний (практические занятия)	Баллы
1	Расчет основных физико-химических свойств нефтяных фракций, нефтепродуктов, нефтей, продуктов переработки газа. Плотность, молекулярный вес, среднемольная температура кипения. Способы выражения концентраций компонентов в смеси и их взаимосвязь.	0-10
2	Расчет тепловых свойств нефтей, нефтепродуктов и газов. Теплоемкость, энтальпия, теплота конденсации и испарения.	0-10
3	Построение кривой ИТК нефти, определение потенциального содержания отбираемых фракций из нефти по кривой ИТК.	0-10
4	Выполнение и защита контрольной работы	0-30
Итоговое тестирование		0-40
Итого		0-100
Итоговый тест для задолжников		0-100

Таблица 4

Виды контрольных испытаний в баллах для обучающихся заочной формы обучения  
(10 семестр)

№	Виды контрольных испытаний (практические задания)	Баллы
9	Расчёт теплового баланса атмосферной колонны. Определение количества тепла, вносимого в колонну с водяным паром. Определение количества тепла, снимаемого орошениями.	0-15
10	Расчёт внутренних материальных потоков в атмосферной колонне. Определение нагрузки в различных сечениях колонны.	0-15
11	Расчёт диаметра колонны по наиболее нагруженному сечению.	0-15
12	Расчёт основных технологических размеров колонны: диаметра, высоты, диаметров штуцеров	0-15
Итоговое тестирование		0-40
Итого		0-100
Итоговый тест для задолжников		0-100

Таблица 4

Рейтинговая система оценки курсовой работы

1 срок текущего контроля	2 срок текущего контроля	Итого
25	75	100





## 10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 10.1 КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

Учебная дисциплина «Реакционные аппараты глубокой переработки нефти и нефтехимии»

Кафедра Химии и химической технологии

Код, направление подготовки 18.03.02. «Химическая энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

Форма обучения: очная / заочная

4 / 5 курс 7 / 9, 10 семестр

#### Фактическая обеспеченность дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год издания	Вид издания	Вид занятий	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Наличие варианта электронно-библиотечной системы ТИУ	эл. в
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Основная	Ахметов, С.А. Технология переработки нефти, газа и твердых горючих ископаемых: учебное пособие для вузов / С.А. Ахметов, М.Х. Ишмияров, А.А. Кауфман. – СПб.: Недра, 2009.	2009	УП	Л, ПЗ	13	20	100	БИК	ПБД	
	Семакина, О.К. Машины и аппараты химических, нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.К. Семакина. — Электрон. дан. — Томск: ТПУ, 2016. — 154 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbooks.com/books/107722">https://e.lanbooks.com/books/107722</a> .	2016	УП	Л, ПЗ	неограниченный доступ	20	100	БИК	ЭБС Лань	
Дополнительная	Савченков А.Л. Химическая технология промышленной подготовки нефти: учебное пособие / А.Л. Савченков. - Издательство: ТюмГНГУ.	2011	УП	Л, ПЗ	неограниченный доступ	20	100	-	+	
	Таранова, Л.В. Машины и аппараты химических производств [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.В. Таранова. — Электрон. дан. — Тюмень: ТюмГНГУ, 2011. — 200 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbooks.com/books/28330">https://e.lanbooks.com/books/28330</a> .	2011	УП	Л, ПЗ	неограниченный доступ	20	100	-	<a href="https://e.lanbooks.com/books/">https://e.lanbooks.com/books/</a>	

Зав. кафедрой/



Г.И. Егорова

«30» «08» 2016

## 10.2 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. <http://educon.tsogu.ru:8081/login/index.php> - эдукон,
2. <http://www.tsogu.ru/university/subdivisions/bibliotechno-informatsionnyj-tsentri/> - библиотечно-издательский комплекс ТюмГНГУ,
3. <http://www.nglib.ru/index.jsp> - портал научно-технической информации «Нефть и газ»
4. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - научная электронная библиотека,
5. <http://www.twirpx.com/> - информационно-технический сайт «Все для студента»

## 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование	Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения дисциплины
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации	Кабинет № 229 Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. <b>Оборудование:</b> - ноутбук – 1 шт.; - проектор – 1 шт.; - экран настенный – 1 шт.; - источник бесперебойного питания – 1 шт.; - компьютерная мышь – 1 шт. <b>Комплект учебно-наглядных пособий</b> <b>Программное обеспечение:</b> -Microsoft Office Professional Plus -MS Windows
Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	Компьютерный класс: № 325 Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. <b>Оборудование:</b> - Компьютер в комплекте – 2 шт., - моноблок – 10 шт., - клавиатура – 10 шт., - компьютерная мышь – 10 шт., - телевизор – 1 шт., - плоттер – 1 шт., - МФУ – 2 шт., - принтер – 1 шт. <b>Комплект учебно-наглядных пособий</b> <b>Программное обеспечение:</b> - Microsoft Office Professional Plus - Microsoft Windows - Autocad 2014
Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду	Учебная аудитория со стандартным набором мебели: каб. 208 Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации Учебная мебель: столы, стулья. <b>Оборудование:</b> - ноутбук – 5 шт. - компьютерная мышь – 5 шт.. <b>Программное обеспечение:</b> -MS Office Professional Plus -MS Windows
	Учебная аудитория со стандартным набором мебели: каб. 220 Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации Учебная мебель: столы, стулья. <b>Оборудование:</b> - ноутбук – 5 шт., - компьютерная мышь – 5 шт. <b>Программное обеспечение:</b> -MS Office Professional Plus -MS Windows

Наименование	Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения дисциплины
<p>Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Кабинет № 228 Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.</p> <p><b>Оборудование:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ноутбук – 1 шт.;</li> <li>- компьютерная мышь – 1 шт.;</li> <li>- проектор – 1 шт.;</li> <li>- экран настенный– 1 шт.;</li> <li>- документ-камера – 1 шт.;</li> <li>- источник бесперебойного питания – 1 шт.;</li> <li>- звуковые колонки – 2 шт.</li> </ul> <p><b>Комплект учебно-наглядных пособий</b></p> <p><b>Программное обеспечение:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Microsoft Office Professional Plus</li> <li>- Microsoft Windows</li> </ul>
<p>Кабинет для текущего контроля и промежуточной аттестации – кабинет электронного тестирования</p>	<p>Компьютерный класс: каб. 323 Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации</p> <p>Учебная мебель: столы, стулья.</p> <p><b>Оборудование:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Компьютер в комплекте - 1 шт.</li> <li>- Моноблок - 15 шт.</li> <li>- Клавиатура - 15 шт.</li> <li>- Компьютерная мышь - 16 шт.</li> <li>- Проектор - 1 шт.</li> <li>- Экран настенный - 1 шт.</li> </ul> <p><b>Программное обеспечение:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Microsoft Office Professional Plus</li> <li>-MS Windows</li> </ul>
<p>Кабинет, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья</p>	<p>Кабинет 105</p> <p><b>Оборудование:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- компьютер в комплекте - 2 шт.</li> <li>- интерактивный дисплей - 1 шт.</li> <li>- веб-камера - 1 шт.</li> </ul> <p><b>Программное обеспечение:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- MS Office Professional Plus</li> <li>- MS Windows</li> </ul>

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

Дисциплина: Реакционные аппараты глубокой переработки нефти и нефтехимии  
направление: 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии, биотехнологии»

профиль: «Машины и аппараты химических производств»

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ПК-3 способность использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных для расчета технологических параметров оборудования и мониторинга природных сред	З1 знает современные информационные технологии для расчета и проектирования реакционных аппаратов глубокой переработки нефти и нефтехимии, знать прикладные программы обработки данных, текстовых и графических редакторов, редакторов формул	не знает современные информационные технологии для расчета и проектирования реакционных аппаратов глубокой переработки нефти и нефтехимии, знать прикладные программы обработки данных, текстовых и графических редакторов, редакторов формул	знает современные информационные технологии для расчета и проектирования реакционных аппаратов глубокой переработки нефти и нефтехимии, знать прикладные программы обработки данных, текстовых и графических редакторов, редакторов формул	частично знает современные информационные технологии для расчета и проектирования реакционных аппаратов глубокой переработки нефти и нефтехимии, знать прикладные программы обработки данных, текстовых и графических редакторов, редакторов формул	отлично знает современные информационные технологии для расчета и проектирования реакционных аппаратов глубокой переработки нефти и нефтехимии, знать прикладные программы обработки данных, текстовых и графических редакторов, редакторов формул
	У1 умеет использовать современные информационные технологии для расчета и проектирования реакционных аппаратов глубокой переработки нефти и нефтехимии, проводить обработку расчетов с использованием прикладных программ, текстовых и графических редакторов,	не умеет использовать современные информационные технологии для расчета и проектирования реакционных аппаратов глубокой переработки нефти и нефтехимии, проводить обработку расчетов с использованием прикладных программ, текстовых и графических редакторов,	частично умеет использовать современные информационные технологии для расчета и проектирования реакционных аппаратов глубокой переработки нефти и нефтехимии, проводить обработку расчетов с использованием прикладных программ, текстовых и графических редакторов,	хорошо умеет использовать современные информационные технологии для расчета и проектирования реакционных аппаратов глубокой переработки нефти и нефтехимии, проводить обработку расчетов с использованием прикладных программ, текстовых и графических редакторов,	отлично умеет использовать современные информационные технологии для расчета и проектирования реакционных аппаратов глубокой переработки нефти и нефтехимии, проводить обработку расчетов с использованием прикладных программ, текстовых и графических редакторов,

	редакторов формул	формул	формул	формул	формул
	В1 владеет современными информационными технологиями для расчета и проектирования реакционных аппаратов глубокой переработки нефти и нефтехимии, проводить обработку расчетов с использованием прикладных программ, текстовых и графических редакторов, редакторов формул	не владеет современными информационными технологиями для расчета и проектирования реакционных аппаратов глубокой переработки нефти и нефтехимии	владеет некоторыми навыками работы с использованием современных информационных технологий для расчета и проектирования реакционных аппаратов глубокой переработки нефти и нефтехимии, проводит обработку расчетов с использованием прикладных программ, текстовых и графических редакторов, редакторов формул	хорошо владеет современными информационными технологиями для расчета и проектирования реакционных аппаратов глубокой переработки нефти и нефтехимии, проводить обработку расчетов с использованием прикладных программ, текстовых и графических редакторов, редакторов формул	отлично владеет современными информационными технологиями для расчета и проектирования реакционных аппаратов глубокой переработки нефти и нефтехимии, проводить обработку расчетов с использованием прикладных программ, текстовых и графических редакторов, редакторов формул
ПК-5 готовность обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду	32 знает конкретные технические решения при проектировании реакционных аппаратов глубокой переработки нефти и нефтехимии, направленных на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом эколого-экономических ограничений и требований промышленной безопасности	не знает конкретные технические решения при проектировании реакционных аппаратов глубокой переработки нефти и нефтехимии, направленных на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом эколого-экономических ограничений и требований промышленной безопасности	удовлетворительно знает конкретные технические решения при проектировании реакционных аппаратов глубокой переработки нефти и нефтехимии, направленных на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом эколого-экономических ограничений и требований промышленной безопасности	хорошо знает конкретные технические решения при проектировании реакционных аппаратов глубокой переработки нефти и нефтехимии, направленных на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом эколого-экономических ограничений и требований промышленной безопасности	отлично знает конкретные технические решения при проектировании реакционных аппаратов глубокой переработки нефти и нефтехимии, направленных на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом эколого-экономических ограничений и требований промышленной безопасности
	У2 умеет обосновывать конкретные технические решения при проектировании реакционных аппаратов глубокой переработки	не умеет обосновывать конкретные технические решения при проектировании реакционных аппаратов глубокой переработки	частично умеет обосновывать конкретные технические решения при проектировании реакционных аппаратов глубокой переработки	хорошо умеет обосновывать конкретные технические решения при проектировании реакционных аппаратов глубокой переработки	отлично умеет обосновывать конкретные технические решения при проектировании реакционных аппаратов глубокой переработки



проверке технического состояния оборудования и программных средств	техническое обслуживание, предусматривающее выполнение комплекса работ, которые проводятся с определенной периодичностью и последовательностью, направленных на обеспечение исправного состояния реакционных аппаратов глубокой переработки нефти и нефтехимии	обслуживание, предусматривающее выполнение комплекса работ, которые проводятся с определенной периодичностью и последовательно, направленных на обеспечение исправного состояния реакционных аппаратов глубокой переработки нефти и нефтехимии	обслуживание, предусматривающее выполнение комплекса работ, которые проводятся с определенной периодичностью и последовательно, направленных на обеспечение исправного состояния реакционных аппаратов глубокой переработки нефти и нефтехимии	обслуживание, предусматривающее выполнение комплекса работ, которые проводятся с определенной периодичностью и последовательно, направленных на обеспечение исправного состояния реакционных аппаратов глубокой переработки нефти и нефтехимии	обслуживание, предусматривающее выполнение комплекса работ, которые проводятся с определенной периодичностью и последовательно, направленных на обеспечение исправного состояния реакционных аппаратов глубокой переработки нефти и нефтехимии
	ВЗ владеет приемами анализа параметров технического состояния реакционных аппаратов глубокой переработки нефти и нефтехимии до и после ремонта	не владеет приемами анализа параметров технического состояния реакционных аппаратов глубокой переработки нефти и нефтехимии до и после ремонта	частично владеет приемами анализа параметров технического состояния реакционных аппаратов глубокой переработки нефти и нефтехимии до и после ремонта	хорошо владеет приемами анализа параметров технического состояния реакционных аппаратов глубокой переработки нефти и нефтехимии до и после ремонта	отлично владеет приемами анализа параметров технического состояния реакционных аппаратов глубокой переработки нефти и нефтехимии до и после ремонта

Дополнения и изменения  
к рабочей учебной программе по дисциплине  
«Реакционные аппараты глубокой переработки нефти и нефтехимии»  
на 2017-2018 учебный год

Дополнения/ изменения в рабочую программу учебной дисциплины не вносятся  
(дисциплина в 2017-2018 учебном году не изучается).

Дополнения и изменения внес  
доцент кафедры ХХТ, канд. пед. наук



О.А. Иванова

Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одобрены на  
заседании кафедры ХХТ.  
Протокол № 1 от «28» августа 2017г.

Зав. кафедрой ХХТ



Г.И. Егорова



Дополнения и изменения  
к рабочей учебной программе по дисциплине  
«Реакционные аппараты глубокой переработки нефти и нефтехимии»  
на 2018-2019 учебный год

Обновления внесены в следующие разделы рабочей программы учебной дисциплины:  
на титульном листе и по тексту рабочей программы учебной дисциплины слова  
«МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ» заменить  
словами «МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ».

Дополнения и изменения внес:  
доцент кафедры ХХТ, канд. пед. наук



О.А. Иванова

Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одобрены на  
заседании кафедры ХХТ.

Протокол № 1 от «31» августа 2018г.

И.о. зав. кафедрой ХХТ



С.А. Татьянаенко

Дополнения и изменения  
к рабочей учебной программе по дисциплине  
«Реакционные аппараты глубокой переработки нефти и нефтехимии»  
на 2019-2020 учебный год

1. На титульном листе и по тексту рабочей программы учебной дисциплины слова «кафедра химии и химической технологии» заменить словами «кафедра естественнонаучных и гуманитарных дисциплин».

На обратной стороне титульного листа слова «Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры химии и химической технологии

Протокол № 1 «30» августа 2016 г.

заведующий кафедрой  Г.И. Егорова» заменить на слова

«Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин

Протокол № 1

«30» августа 2017 г.

Заведующий кафедрой ЕНГД



С.А. Татьянаенко

2. Обновления в разделы рабочей программы учебной дисциплины не внесены (учебная дисциплина не изучается в 2019-2020 учебном году).

Дополнения и изменения внес:  
доцент кафедры ЕНГД, канд. хим. наук



Н.И. Лосева

Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ЕНГД.

Протокол № 1 от «27» августа 2019г.

Зав. кафедрой ЕНГД



С.А. Татьянаенко

Дополнения и изменения  
к комплексу контрольно-оценочных средств (КОС) по дисциплине  
«Реакционные аппараты глубокой переработки нефти и нефтехимии»  
на 2020-2021 учебный год

Дополнения и изменения не вносятся (дисциплина в 2020-2021 учебном году не изучается).

Дополнения и изменения внес:

доцент кафедры ЕНГД, канд. хим. наук



Н.И. Лосева

Дополнения (изменения) в комплект контрольно-оценочных средств рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ЕНГД.

Протокол № 14 от «17» июня 2020 г.

зав. кафедрой ЕНГД



С.А. Татьянаенко