

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о документе:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 09.07.2024 17:24:56  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования

«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН

 А.Г. Мозырев

« 30 » 08 2024 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Технология подготовки и переработки нефти

направление подготовки: 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в  
химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

направленность (профиль): Машины и аппараты химических производств

форма обучения: очная


Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30.08.2021 г. и требованиями ОПОП 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, профиль Машины и аппараты химических производств к результатам освоения дисциплины «Технология подготовки и переработки нефти».

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры «Переработка нефти и газа»

Протокол № а от «30» 08 2021 г.


Заведующий кафедрой  А.Г. Мозырев

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой  А.Г. Мозырев

«30» 08 2021 г.

Рабочую программу разработал:

А.М. Глазунов, доцент кафедры ПНГ, к.т.н., доцент 

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: изучение технологии процессов подготовки нефти, первичной переработки нефти на нефтеперерабатывающих заводах.

Задачи дисциплины:

- изучение химического и фракционного составов нефти, газоконденсата;
- рассмотрение влияния химического состава нефти на эксплуатационные свойства продуктов, на выбор технологии подготовки и переработки;
- освоение основных технологических стадий подготовки нефти на промыслах;
- изучение технологических схем установок обессоливания и обезвоживания нефти, стабилизации нефти;
- проектирование технологических схем переработки нефти на нефтеперерабатывающих заводах;
- освоение способов атмосферной перегонки нефти, вакуумной перегонки мазута;
- изображение оборудования на принципиальных технологических схемах, построение схем;
- расчет материального баланса основных процессов и основного оборудования.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам, части формируемым участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

Знать:

- основные источники углеводородного сырья и требования, предъявляемые к ним;
- классификацию товарных нефтепродуктов;
- химический и фракционный состав нефти, газоконденсата;
- влияние химического состава нефти и газа на эксплуатационные свойства продуктов, на выбор технологии подготовки и переработки;
- основные технологические стадии подготовки нефти и газа на промыслах;
- технологические схемы установок обессоливания и обезвоживания нефти, стабилизации нефти;

Уметь:

- определять фракционный состав нефти;
- классифицировать процессы переработки нефти и газовых конденсатов;
- различать физические и химические процессы;
- приводить обоснование выбора оборудования и технологии для различных процессов;
- находить методики анализа сырья и продуктов;
- пользоваться методиками анализа продуктов нефтехимии;
- сопоставить полученные результаты с известными литературными или практическими данными.
- разбираться в технологических схемах;
- подбирать оборудование для соответствующих процессов;
- составлять технологические схемы процессов подготовки и переработки нефти и газа;
- рассчитывать основное технологическое оборудование;
- рассчитывать вспомогательное оборудование.

Владеть:

- химической и технологической классификацией процессов подготовки и переработки нефти;
- технологией подготовки и переработки;
- методами расчета основного и вспомогательного оборудования;
- первичными и вторичными процессами переработки.

### 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	ПКС-1.1 Обеспечивает ведение технологического процесса в соответствии с требованиями технологического регламента	Знать: З1 способы ведения технологического процесса в соответствии с требованиями технологического регламента
		Уметь: У1 обеспечивать ведение технологического процесса в соответствии с требованиями технологического регламента
		Владеть: В1 методами ведения технологического процесса в соответствии с требованиями технологического регламента
	ПКС-1.2 Использует техническую документацию, регламентирующую технологический процесс	Знать: З2 техническую документацию, регламентирующую технологический процесс
		Уметь: У2 использовать техническую документацию, регламентирующую технологический процесс
		Владеть: В2 знаниями технической документации, регламентирующей технологический процесс
	ПКС-1.3 Применяет знания основных технологических процессов и режимов производства	Знать: З3 основные технологические процессы и режимы производства
		Уметь: У3 применять знания основных технологических процессов и режимов производства
		Владеть: В3 приемами применения знаний основных технологических процессов и режимов производства

### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 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	3/6	36	54	-	90	Экзамен, курсовая работа

### 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
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Общие сведения о месторождениях и добыче полезных ископаемых	6	6	-	7	19	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3	тест
2	2	Состав нефтей различных месторождений	10	8	-	7	25		
3	3	Основы процессов подготовки нефти	10	20	-	10	40		
4	4	Первичная и вторичная переработка нефтей	10	20	-	10	40		
5	Курсовая работа		-	-	-	20	20		
6	Экзамен		-	-	-	36	36		
Итого:			36	54	-	90	144	-	-

**заочная форма обучения (ОФО)**

Не реализуется

**очно-заочная форма обучения (ОЗФО)**

Не реализуется

**5.2. Содержание дисциплины****5.2.1. Содержание разделов дисциплины.**

Раздел 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.
- ресурсы и месторождения нефти и природного газа.

Раздел 2. «Состав нефтей различных месторождений».

- химический состав нефти и газоконденсата.
- технологическая и химическая классификация нефтей.
- фракционный состав нефти.
- характеристика основных фракций, получаемых при перегонке нефти и мазута.
- направления переработки нефти: топливное, топливно-масляное, нефтехимическое и комплексное.

Раздел 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.

- 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.

- особенности подготовки высокообводненных, высоковязких и тяжелых нефтей.

- условия и особенности подготовки нефти на промыслах на установках ДНС, ДНС-УПСВ, УПСВ

Раздел 4. «Первичная и вторичная переработка нефтей».

- стабилизация нефтей. Технологическая схема установки стабилизации нефти. Влияние содержания растворенных газов в нефти на оформление схемы.
- переработка нефти на нефтеперерабатывающих заводах. Варианты технологических схем переработки нефти по топливному варианту с глубокой и неглубокой переработкой и по нефтехимическому варианту.
- 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.
- основные принципиальные схемы установок вакуумной трубчатки (ВТ) перегонки мазута. Преимущества и недостатки каждой схемы. Способы создания вакуума на установках ВТ.
- вторичная перегонка широкой бензиновой фракции. Варианты перегонки бензина по топливному и нефтехимическому варианту. Технологическая схема установки вторичной перегонки широкой бензиновой фракции.
- комбинирование установок ЭЛОУ, АТ, ВТ, вторичной перегонки бензина. Преимущества комбинированных установок. Технологическая схема комбинированной установки ЭЛОУ-АВТ со вторичной перегонкой бензина.
- гидроочистка топливных фракций, влияние температуры, давления. Технологическая схема установки гидроочистки.

## 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	6	-	-	«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. - ресурсы и месторождения нефти и природного газа.
2	2	10	-	-	«Состав нефтей различных месторождений». - химический состав нефти и газоконденсата. - технологическая и химическая классификация нефтей. - фракционный состав нефти. - характеристика основных фракций, получаемых при перегонке нефти и мазута. - направления переработки нефти: топливное, топливно-масляное, нефтехимическое и комплексное.
3	3	10	-	-	«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. - 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



					<p>деэмульгаторам.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обессоливание и обезвоживание нефтей на электрообессоливающей установке (ЭЛОУ). Влияние температуры, давления, напряженности электрического поля на процесс ЭЛОУ. Технологическая схема установки ЭЛОУ.</li> <li>- особенности подготовки высокообводненных, высоковязких и тяжелых нефтей.</li> <li>- условия и особенности подготовки нефти на промыслах на установках ДНС, ДНС-УПСВ, УПСВ</li> </ul>
4	4	10	-	-	<p>«Первичная и вторичная переработка нефтей».</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- стабилизация нефтей. Технологическая схема установки стабилизации нефти. Влияние содержания растворенных газов в нефти на оформление схемы.</li> <li>- переработка нефти на нефтеперерабатывающих заводах. Варианты технологических схем переработки нефти по топливному варианту с глубокой и неглубокой переработкой и по нефтехимическому варианту.</li> <li>- 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.</li> <li>- технологическая схема установки АТ с двукратным испарением нефти.</li> <li>- основные принципиальные схемы установок вакуумной трубчатки (ВТ) перегонки мазута. Преимущества и недостатки каждой схемы. Способы создания вакуума на установках ВТ.</li> <li>- вторичная перегонка широкой бензиновой фракции. Варианты перегонки бензина по топливному и нефтехимическому варианту. Технологическая схема установки вторичной перегонки широкой бензиновой фракции.</li> <li>- комбинирование установок ЭЛОУ, АТ, ВТ, вторичной перегонки бензина. Преимущества комбинированных установок. Технологическая схема комбинированной установки ЭЛОУ-АВТ со вторичной перегонкой бензина.</li> <li>- гидроочистка топливных фракций, влияние температуры, давления. Технологическая схема установки гидроочистки.</li> </ul>
Итого:		36	-	-	-

### Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	6	-	-	Общие сведения о месторождениях и добыче полезных ископаемых
2	2	8	-	-	Состав нефтей различных месторождений
3	3	20	-	-	Основы процессов подготовки нефти
4	4	20	-	-	Первичная и вторичная переработка нефтей
Итого:		54	-	-	-

### Лабораторные работы

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

## Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1-4	7	-	-	Общие сведения о месторождениях и добыче полезных ископаемых	Подготовка к практическим занятиям
2		7	-	-	Состав нефтей различных месторождений	Подготовка к практическим занятиям
3		10	-	-	Основы процессов подготовки нефти	Подготовка к практическим занятиям
4		10	-	-	Первичная и вторичная переработка нефтей	Подготовка к практическим занятиям
5	Курсовая работа	20			Расчет курсовой работы	Выполнение курсовой работы
6	Экзамен	36	-	-	Подготовка к экзамену	Тест
Итого:		90	-	-	-	-

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

- *Информационно-коммуникационные технологии*, направленные на овладение большим запасом знаний, запоминание и свободное оперирование ими. Используется лекционно-презентационный метод, самостоятельное изучение литературы, применение новых информационных технологий для самостоятельного пополнения знаний.

- *Деятельностные практико-ориентированные технологии*, направленные на формирование системы профессиональных практических умений при проведении экспериментальных исследований, обеспечивающих возможность качественно выполнять профессиональную деятельность. Используется анализ, сравнение методов проведения физико-химических исследований, выбор метода, в зависимости от объекта исследования в конкретной ситуации и его практическая реализация.

- *Развивающие проблемно-ориентированные технологии*, направленные на формирование и развитие проблемного мышления, мыслительной активности, способности проблемно мыслить, видеть и формулировать проблемы, выбирать способы и средства для их решения. Используются следующие виды проблемного обучения: освещение основных проблем изучаемой дисциплины на лекциях, учебные дискуссии, коллективная мыслительная деятельность в группах при выполнении поисковых практических работ.

- *Личностно-ориентированные технологии обучения*, обеспечивающие в ходе учебного процесса учет различных способностей обучаемых, создание необходимых условий для развития их индивидуальных способностей, развитие активности личности в учебном процессе. Личностно-ориентированные технологии обучения реализуются в результате индивидуального общения преподавателя и студента на консультациях, при подготовке индивидуальных отчетов по практическим работам и их защите.

## 6. Тематика курсовых работ

Рассчитать материальный баланс установки подготовки нефти производительностью – 0,6млн. т/год по товарной нефти; годовая продолжительность работы установки 350 дней; обводненность сырой нефти - 15%масс, содержание воды в товарной нефти – 0,1%масс. Давление первой стадии сепарации – 0,5МПа; температура первой стадии сепарации - 20<sup>0</sup>С. Давление второй стадии сепарации – 0,1МПа; температура второй стадии сепарации - 40<sup>0</sup>С.



№ п/п	Компонент смеси	Мольная доля компонента в нефти ( $z_i'$ ), % мол.	Молекулярная масса ( $M_i$ ), кг/кмоль
1	Диоксид углерода ( $CO_2$ )	0,25	44
2	Азот ( $N_2$ )	0,24	28
3	Метан ( $CH_4$ )	28,17	16
4	Этан ( $C_2H_6$ )	1,64	30
5	Пропан ( $C_3H_8$ )	1,45	44
6	i-Бутан ( $i-C_4H_{10}$ )	1,11	58
7	n-Бутан ( $n-C_4H_{10}$ )	2,75	58
8	i-Пентан ( $i-C_5H_{12}$ )	1,29	72
9	n-Пентан ( $n-C_5H_{12}$ )	1,95	72
10	Гексан и выше ( $C_6H_{14}+$ )	61,15	210
	$\Sigma$	100	-

## 7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

## 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.

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
<b>1 текущая аттестация</b>		
1	Работа на лекциях	3
2	Работа на практических занятиях	4
3	Выполнение первой части расчетной работы	3
4	Тестирование по разделу 1-4	10
	<b>ИТОГО за первую текущую аттестацию</b>	<b>20</b>
<b>2 текущая аттестация</b>		
1	Работа на лекциях	5
2	Работа на практических занятиях	6
3	Выполнение второй части расчетной работы	4
4	Тестирование по разделу 5-8	20
	<b>ИТОГО за вторую текущую аттестацию</b>	<b>35</b>
<b>3 текущая аттестация</b>		
1	Работа на лекциях	5
2	Работа на практических занятиях	10
3	Защита расчетной работы	10
4	Тестирование по разделу 9-12	20
	<b>ИТОГО за третью текущую аттестацию</b>	<b>45</b>
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся при оценке курсовой работы представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

№ п/п	Виды деятельности при выполнении курсовой работы	Баллы
1	Анализ задания и всех имеющихся исходных данных для его выполнения и определение недостающих характеристик	5
2	Выбор расчетных методик и формул для решения поставленных задач	5
3	Решение поставленных задач	20
4	Анализ полученного решения и его качественная оценка	10
5	Оценка защиты курсовой работы	60
<b>ИТОГО</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:

- Полнотекстовая база данных ТИУ (Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ) (<http://webirbis.tsogu.ru/>);
- ЭБС издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com>);
- ЭБС «IPRbooks» ([www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru)).

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

1. Microsoft Office Professional Plus
2. Microsoft Windows
3. 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	-	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации: Моноблок (или компьютер в комплекте); проектор; акустическая система (колонки) (при наличии); интерактивная доска (или мультимедийная доска)
2	-	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации: Моноблок (или компьютер в комплекте); проектор; акустическая система (колонки) (при наличии); интерактивная доска (или мультимедийная доска)
3	-	Учебная аудитория для курсового проектирования: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Моноблок
4	-	Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и

		обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: Учебная мебель: Учебные столы, стулья, доска аудиторная, компьютер в комплекте.
5	-	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: Столы, стулья, шкафы, стеллаж

## **11. Методические указания по организации СРС**

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

Подготовка и переработка нефти : методические указания к лабораторным занятиям по дисциплине «Технология подготовки и переработки нефти» для обучающихся по направлению подготовки: 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии всех форм обучения.

### 11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа : Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Технология подготовки и переработки нефти» для обучающихся по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии



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

Дисциплина: Технология подготовки и переработки нефти

Код, направление подготовки: 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Направленность (профиль): Машины и аппараты химических производств

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения				
			1-2	3	4	5	
ПКС-1. Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом	ПКС-1.1 Обеспечивает ведение технологического процесса в соответствии с требованиями технологического регламента	Знать: 31 способы ведения технологического процесса в соответствии с требованиями технологического регламента	Не знает способы ведения технологического процесса в соответствии с требованиями технологического регламента	На начальном уровне знает способы ведения технологического процесса в соответствии с требованиями технологического регламента	На достаточно хорошем уровне знает способы ведения технологического процесса в соответствии с требованиями технологического регламента	В совершенстве знает способы ведения технологического процесса в соответствии с требованиями технологического регламента	
	ПКС-1.2 Использует техническую документацию, регламентирующую	Знать: 32 техническую документацию, регламентирующую	Не знает техническую документацию, регламентирующую	На начальном уровне знает техническую документацию, регламентирующую	На достаточно хорошем уровне знает техническую документацию, регламентирующую	В совершенстве знает техническую документацию, регламентирующую	





