

## Аннотация рабочей программы дисциплины Технология и оборудование переработки нефти и газа

**Цель дисциплины (модуля)** – формирование у студентов представления об основных процессах, применяемых на современных нефтеперерабатывающих заводах, о принципах работы приборов, применяемых для контроля качества нефтепродуктов.

### **Задачи дисциплины (модуля):**

- научить основным принципам расчета и проектирования технологии переработки газов, газоконденсатов и нефти;
- научить принципам оптимизации технологических процессов, действующих и проектируемых предприятий нефтепереработки и нефтехимии, в том числе с использованием методов математического моделирования;
- привить навыки использования знаний, полученных по общеобразовательным и специальным дисциплинам, при разработке и проектировании технологии подготовки и переработки углеводородного сырья;
- выработать умение прогнозировать характер, свойства и область применения получаемых продуктов переработки нефтяного и газового сырья.

формирование представлений у студентов:

- о состоянии и тенденции развития мировой топливно-энергетической промышленности, значении природного углеводородного сырья в энергетике, химической, в производстве углеродных материалов и других отраслях промышленности России;
- о рациональных направлениях и технологиях переработки природных энергоресурсов с учетом инженерных, экономических и экологических требований времени;
- о современных технологиях подготовки и переработки углеводородного сырья с учетом региональных условий его использования и транспортировки;
- об использовании современных компьютерных технологий для оптимизации химических процессов переработки;

формирование знаний у студентов:

- о физико-химических закономерностях переработки нефтяного, газового и газоконденсатного сырья;
- о результатах исследований и экспериментов в области нефтепереработки и нефтехимии;
- о новейших достижениях науки и современной вычислительной техники в области подготовки и переработки углеводородного сырья;
- о методах разработки технологий переработки нефтяного, газоконденсатного сырья для нужд региона;

формирование умений:

- решать конкретные технологические задачи;
  - делать практические расчеты при исследовании реальных химических процессов переработки природного углеводородного сырья;
- работать на технологическом оборудовании, лабораторных установках и современных приборах и компьютерах.

### **Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине (модулю)**

<b>Коды компетенции</b>	<b>Содержание компетенций</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
ПКС-3	Способен осуществлять	ПКС-3.1 Применяет знания основных производственных процессов хранения и переработки нефти, газа и газового

	руководство, сопровождение и корректировку технологических процессов хранения и переработки нефти, газа и газового конденсата	конденсата ПКС-3.2 Умеет в сочетании с сервисными компаниями и специалистами тех служб корректировать технологические процессы хранения и переработки нефти, газа и газового конденсата с учетом реальной ситуации и внедрением безопасных технологий эксплуатации оборудования ПКС-3.3 Владеет навыками руководства и контроля производственными процессами хранения и переработки нефти, газа и газового конденсата с применением современного оборудования и материалов и с соблюдением требований нормативно-технической документации
--	---	---

## Содержание дисциплины (модуля)

### Раздел «История России»

#### Тема 1. Основы физикохимии нефти и нефтепродуктов

Физические свойства нефти. Плотность. Вязкость. Поверхностное натяжение нефти. Температура застывания. Растворимость. Оптические свойства нефти. Показатель преломления нефти. Люминесценция нефти. Химические свойства нефти. Элементный и фракционный состав нефти. Химический состав и распределение групповых углеводородных компонентов по фракциям нефти. Классификация нефтей. Современные методы исследования углеводородного сырья (нефти, газа и газоконденсата). Производственно-проектная оценка и основные направления переработки нефтей и газоконденсатов. Классификация процессов переработки нефти, газовых конденсатов и газов. Основные требования к качеству товарных нефтепродуктов.

#### Тема 2. Аппаратурное оснащение процессов нефтегазопереработки

Колонное оборудование, устройство и предъявляемые требования. Теплообменное оборудование. Классификация теплообменных аппаратов и предъявляемые к ним требования. Технологические печи. Особенности конструкций печей для различных технологических процессов. Резервуары и емкостное оборудование. Трубопроводные системы и арматура. Машинное оборудование. Конструкционные материалы, применяемые для изготовления оборудования нефтегазопереработки. Требования, предъявляемые к конструкционным материалам для технологической аппаратуры и их выбор. Обеспечение безопасного технического состояния оборудования.

#### Тема 3. Теоретические основы и технология процессов первичной переработки нефти и газов.

Научные основы и технология процессов подготовки нефти и горючих газов к переработке. Сбор и подготовка нефти на промыслах. Обессоливание нефтей на НПЗ. Подготовка горючих газов к переработке. Теоретические основы процессов перегонки нефти и газов. Общие сведения о перегонке и ректификации нефти и газов. Особенности нефти как сырья процессов перегонки. Способы регулирования температурного режима ректификационных колонн. Выбор давления и температурного режима в ректификационной колонне. Особенности перегонки с водяным паром. Классификация ректификационных колонн и их контактных устройств. Конденсационно-вакуумсоздающие системы вакуумных колонн. Современные промышленные установки перегонки нефти и газов. Типы промышленных установок. Блок атмосферной перегонки нефти установки ЭЛОУ-АВТ-6. Блок вакуумной перегонки мазута установки ЭЛОУ-АВТ-6. Блок стабилизации и вторичной перегонки бензина установки ЭЛОУ-АВТ-6. Особенности технологии вакуумной перегонки мазута по масляному варианту. Вакуумная (глубоковакуумная) перегонка мазута в насадочных колоннах.

Перекрестноточные насадочные колонны для четкого фракционирования мазута с получением масляных дистиллятов. Особенности технологий фракционирования газоконденсатов. Фракционирование углеводородных газов нефтепереработки. Оборудование электрообессоливающих установок. Вакуумсоздающие системы и оборудование. Общие положения. Конструктивные и технологические особенности пароэжекторных вакуум-насосов установок АВТ. Требования, предъявляемые к вакуумсоздающим системам и основные тенденции конструктивного оформления вакуум-насосов. Некоторые аспекты эксплуатации и совершенствования вакуумсоздающих систем.

#### **Тема 4. Теоретические основы и технология производства смазочных масел.**

Основные понятия и определения экстракционных процессов. Основы молекулярной теории растворов. Классификация растворителей. Растворяющие и избирательные свойства растворителей. Технология процесса пропановой деасфальтизации гудрона. Технология процессов селективной очистки масляных фракций и деасфальтизаторов. Отличительные особенности установки селективной очистки масел N-метилпирролидоном. Технология процессов депарафинизации рафинатов кристаллизацией. Процесс цеолитной депарафинизации «Парекс». Карбамидная депарафинизация. Процессы микробиологической депарафинизации. Краткие сведения о прочих физико-химических процессах очистки масел. Процессы адсорбционной очистки масел. Кислотная очистка масел. Оборудование производств смазочных масел. Оборудование установок депарафинизации масел. Оборудование установок селективной очистки.

#### **Тема 5. Теоретические основы, технология и оборудование термических процессов переработки нефтяного сырья**

Теоретические основы термических процессов переработки нефтяного сырья. Основы химической термодинамики термических реакций. Основные положения механизма термических реакций нефтяного сырья. Краткая характеристика сырья термодеструктивных.

Основные закономерности жидкофазного термолиза нефтяных остатков. Влияние качества сырья и технологических параметров на процесс термолиза нефтяных остатков. Технология современных термических процессов переработки нефтяного сырья. Особенности эксплуатации оборудования термических процессов

#### **Тема 6. Теоретические основы, технология и оборудование каталитических гетеролитических процессов переработки нефти и газов**

Общие сведения о катализе и катализаторах. Адсорбция и катализ. Энергетика и химическая природа катализа. Технология процесса каталитического крекинга. Сырье каталитического крекинга. Подготовка (облагораживание) сырья каталитического крекинга. Катализаторы. Механизм и химизм каталитического крекинга. Основы управления процессом каталитического крекинга. Технологические параметры. Типы реакторов. Влияние оперативных параметров на материальный баланс и качество продуктов крекинга. Технологическая схема установки каталитического крекинга с прямоточным лифт-реактором. Современные и перспективные процессы каталитического крекинга. Синтез высокооктановых компонентов бензинов из газов каталитического крекинга. Каталитическое C-алкилирование изобутана олефинами. Каталитическое O-алкилирование метанола. Оборудование каталитических процессов переработки нефтяного сырья.

#### **Тема 7. Теоретические основы и технология каталитических гомолитических процессов нефтепереработки**

Теоретические основы и технология процессов паровой каталитической конверсии углеводородов. Окислительная конверсия сероводорода в элементную серу (процесс Клауса). Окислительная демеркаптанизация сжиженных газов и бензиново-керосиновых фракций.

## **Тема 8. Теоретические основы и технология гидрокаталитических процессов переработки нефтяного сырья**

Классификация, назначение и значение гидрокаталитических процессов. Основы управления процессом. Промышленные установки каталитического риформинга. Каталитическая изомеризация пентан-гексановой фракции бензинов. Теоретические основы и технология каталитических гидрогенизационных процессов облагораживания нефтяного сырья. Промышленные процессы гидрооблагораживания дистиллятных фракций. Процессы гидрооблагораживания нефтяных остатков. Особенность химизма и механизма реакций гидрокрекинга. Некаталитические гидротермические процессы переработки тяжелых нефтяных остатков. Краткие сведения об экстракционных процессах облагораживания моторных топлив. Особенности конструкций технологического оборудования гидрокаталитических процессов. Реакторы гидроочистки дизельных топлив. Реакторы каталитического риформинга.

## **Тема 9. Современное состояние и актуальные проблемы нефтепереработки**

Современное состояние и перспективы развития нефтяной, газовой и нефтеперерабатывающей промышленности России и других стран. Вклад отечественных ученых в общее развитие научных и технологических основ переработки нефти. Роль отдельных источников энергии в топливно-энергетическом балансе России и зарубежных стран. Характеристика основных месторождений нефти, газа и газоконденсата. Углеводородные дисперсные системы. Роль межмолекулярных взаимодействий в их добыче, транспорте, переработке и применении.

Экология нефтегазовых производств. Структура и значимость основных вредных выбросов на производственных объектах. Водные бассейны, почва, атмосфера и их охрана от загрязнений нефтью и нефтепродуктами. Правовые и другие вопросы охраны окружающей среды. Экологические проблемы при различных процессах переработки нефти и газа.