

## АННОТАЦИЯ

### рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.ДВ.03.01 «Химия и технология нефти и газа»

**Направление подготовки 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия»**

1.	<b>Целями изучения дисциплины «Химия и технология нефти и газа» являются:</b> - ознакомление студентов с основами химии нефти, нефтепереработки и нефтехимического синтеза; формирование навыков исследования химического состава нефтей и нефтепродуктов с помощью современных физико-химических методов; - освоение методов расчета материальных и тепловых балансов нефтехимических производств.		
2.	<b>Место дисциплины в структуре ОПОП ВО специалитета</b> Дисциплина «Химия и технология нефти и газа» относится к дисциплинам по выбору Блока 1 основной профессиональной образовательной программы специалитета по направлению подготовки 04.05.01. «Фундаментальная и прикладная химия». Изучается в 8-ом семестре		
3.	<b>Результаты освоения дисциплины «Химия и технология нефти и газа»</b>		
	<b>Код и наименование компетенций</b>	<b>Индикаторы</b>	<b>Дескрипторы</b>
	<b>Универсальные компетенции (УК)</b>		
	<b>УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели</b>	<b>УК-3.1.</b> Понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде	<b>Знать</b> – методики формирования команд; методы разработки командной стратегии и эффективного руководства коллективами; основные теории лидерства и стили руководства. <b>Уметь</b> – разрабатывать командную стратегию; формулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; применять эффективные стили руководства командой. <b>Владеть:</b> – умением анализировать, проектировать и организовывать коммуникации в команде для достижения поставленной цели; методами организации и управления коллективом.
		<b>УК-3.2.</b> Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает /взаимодействует, учитывает их в своей деятельности (выбор категорий групп людей осуществляется образовательной организацией в зависимости от целей подготовки – по возрастным особенностям, по этническому или религиозному признаку, социально незащищенные слои населения и т.п.)	
		<b>УК-3.3.</b> Прогнозирует результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата	
		<b>УК-3.4.</b> Эффективно взаимодействует с другими членами команды, в т.ч. участвует в обмене информацией, знаниями и опытом, и презентации результатов работы команды	
	<b>Профессиональные компетенции (ПК)</b>		

	<p><b>ПК-1</b> Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической промышленности, поставленных специалистом более высокой квалификации</p>	<p><b>ПК-1.1.</b> Проводит экспериментальные и (или) расчетно-теоретические исследования в рамках предложенного плана</p> <p><b>ПК-1.2.</b> Систематизирует формацию, полученную в ходе собственных исследований, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными</p>	<p><b>Знать:</b> - стандартные приемы выполнения простейших аналитических опытов;</p> <p>- типы функциональных материалов в химической технологии: катализаторы, адсорбенты, электроды, мембраны, сенсоры и др.</p> <p>- фундаментальные критерии эффективности использования сырья и энергоресурсов в ХТС, основные направления повышения эффективности использования сырьевых и энергетических ресурсов.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>- применять типовые приемы анализа веществ и материалов;</p> <p>- пользоваться стандартным оборудованием химической лаборатории при решении учебных задач курса аналитической химии</p> <p>- систематизировать материалы по составу, свойствам и функциональному назначению;</p> <p>- оценить весь промышленный объект как большую химико-технологическую систему и грамотно описать ее иерархическую структуру;</p> <p>- использовать теоретические представления для обоснования выбора того или иного метода анализа;</p> <p>- грамотно анализировать полученные результаты, сопоставлять с имеющимися в литературе;</p> <p>- оценить научную новизну, практическую значимость и достоверность результатов научных исследований</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- стандартными инструментальными методами исследования органических веществ и материалов;</p> <p>- навыками формулировки научной новизны, практической значимости и достоверности результатов собственных научных исследований</p>															
4.	<p><b>Структура и содержание дисциплины</b></p> <p><b>4.1. Структура дисциплины</b></p> <table><tr><th>Вид учебной работы</th><th>Всего часов</th><th>8 семестр</th></tr><tr><td>Общая трудоемкость дисциплины</td><td>144</td><td>144</td></tr><tr><td>Аудиторные занятия</td><td>88</td><td>88</td></tr><tr><td>Лекции</td><td>44</td><td>44</td></tr><tr><td>Лабораторные занятия</td><td>44</td><td>44</td></tr></table>			Вид учебной работы	Всего часов	8 семестр	Общая трудоемкость дисциплины	144	144	Аудиторные занятия	88	88	Лекции	44	44	Лабораторные занятия	44	44
Вид учебной работы	Всего часов	8 семестр																
Общая трудоемкость дисциплины	144	144																
Аудиторные занятия	88	88																
Лекции	44	44																
Лабораторные занятия	44	44																

Самостоятельная работа студентов	29	29	
Контроль	27	27	
<b>4.2. Содержание дисциплины</b> <b>Раздел 1. Общие сведения о составе и свойствах нефти и нефтепродуктов.</b> <b>Тема 1.1 Химический состав нефти, газоконденсатов и нефтепродуктов.</b> Фракционный состав нефти, газоконденсатов и нефтепродуктов. Способы его определения. Понятие о потенциальном содержании фракций в нефти. Кривые истинных температур кипения (ИТК). Элементарный состав нефти, газоконденсатов и нефтепродуктов. Группы и классы органических соединений, входящих в состав нефти и газоконденсатов. Алканы, распределение их по фракциям. Газообразные алканы. Природные и попутные газы, их состав, строение. Жидкие алканы, их строение. Твердые алканы - парафины и церезины, их строение и физические свойства. Моно- и полициклические алканы, их распределение по фракциям. Моно- и полициклические арены, их строение и распределение по фракциям, влияние на эксплуатационные свойства нефтепродуктов. Гибридные углеводороды нефти. Понятие о структурном строении углеводородов. Серосодержащие соединения нефти и газоконденсатов, их типы. Содержание общей серы в нефти и газоконденсатах. Строение, химические и физические свойства меркаптанов, алифатических и циклических сульфидов. Понятие о полициклических серосодержащих соединениях. Распределение серосодержащих соединений по фракциям. Токсичность и коррозионная агрессивность серосодержащих соединений, их влияние на качество и эксплуатационные свойства нефтепродуктов. Нормы на содержание общей серы и активных серосодержащих соединений в товарных нефтепродуктах. Азотсодержащие соединения нефти и газоконденсатов, их содержание и влияние на переработку. Кислородсодержащие соединения нефти и газоконденсатов. Строение, физические и химические свойства нефтяных кислот. Необходимость и способы удаления кислородсодержащих соединений из нефти и нефтяных фракций. Металлорганические соединения нефти и газоконденсатов. Смолисто-асфальтовые вещества нефти и газоконденсатов, их виды. Классификация нейтральных смол. Характеристики отдельных групп смолисто-асфальтовых веществ. Распределение смолисто-асфальтовых веществ по фракциям нефти и их влияние на качество нефтепродуктов. Понятие о нефтяных битумах. Основные месторождения нефти Республики Ингушетия. <b>Тема 1.2 Физические свойства нефти и нефтепродуктов.</b> Относительная плотность нефтей и нефтепродуктов. Зависимость плотности от температуры. Зависимость плотности нефтяных фракций от пределов кипения и химического состава. Средняя молекулярная масса нефтей и нефтяных фракций. Расчётные формулы и графики для определения средней молекулярной массы нефтяных фракций. Вязкость нефтей и нефтепродуктов. Кинематическая и условная вязкость. Определение кинематической вязкости смесей нефтяных фракций по номограмме. Зависимость вязкости от температуры. Методы оценки вязкостно-температурных свойств нефтяных масел. Индекс вязкости, температурный коэффициент вязкости. Температуры вспышки, воспламенения и самовоспламенения. Нижний и верхний пределы взрываемости. Низкотемпературные свойства нефти и нефтепродуктов: температура застывания, температура помутнения, температура начала кристаллизации. Электрические свойства нефти и нефтепродуктов. Электропроводимость нефтепродуктов и её использование в технике. Статическое электричество и борьба с ним. Оптические свойства нефти. Растворяющая способность и растворимость нефти и углеводородов. Основные тепловые свойства углеводородов и нефтяных фракций: теплопроводность, теплоёмкость, энтальпия, теплота сгорания. Нахождение этих величин на графиках. Значение теплофизических величин для тепловых технологических расчётов. <b>Тема 1.3 Классификация нефтей и газоконденсатов.</b> Технологическая классификация нефтей Российской Федерации (ОСТ 38. 01197-80). Характеристика нефтей важнейших месторождений России и стран СНГ по содержанию серы, потенциальному содержанию светлых и базовых масел, индексу вязкости базовых масел и содержанию парафинов. <b>Тема 1.4 Товарные нефтепродукты, свойства, применение и требования стандартов к их качеству.</b> Товарная классификация нефтепродуктов. Жидкие топлива. Бензины авиационные, автомобильные, их ассортимент. ГОСТы на авиационные и автомобильные бензины. Эксплуатационные свойства карбюраторных топлив. Работа четырёхтактного двигателя и сгорание топлива. Детонация в поршневых карбюраторных двигателях. Оценка детонационной стойкости. Октановое число, сортность. Антидетонаторы. Детонационная стойкость отдельных групп углеводородов. Требования к фракционному составу и упругости паров. Химическая стабильность. Антикоррозионные свойства. Марки бензинов.			

Топлива для воздушно-реактивных двигателей (ВРД) и их ассортимент. ГОСТы на топливо для ВРД. Эксплуатационные свойства топлив для ВРД. Особенности сгорания топлива. Влияние химического состава на эффективность и полноту сгорания. Высота некоптящего пламени и люминометрическое число. Энергетическая характеристика топлива. Требования к фракционному составу, плотности, теплоте сгорания, низкотемпературным свойствам и другим показателям качества. Присадки к реактивным топливам. Марки керосинов.

Дизельные топлива и их ассортимент. ГОСТы на дизельные топлива. Эксплуатационные свойства дизельных топлив. Особенности работы дизельного двигателя. «Жёсткая» работа дизельного двигателя. Требования к воспламенительным свойствам дизельных топлив и их оценка. Цетановое число. Дизельный индекс. Требования к составу и качеству дизельного топлива, обеспечивающие бесперебойную подачу топлива, полноту сгорания и отсутствие коррозии. Присадки к дизельным топливам.

Котельные топлива, их ассортимент. ГОСТы на котельные топлива. Основные показатели качества котельных топлив.

Печное топливо. Марки печного топлива. Нормируемые показатели качества. Сжиженные газы коммунально-бытового назначения. Марки. Нормируемые показатели качества.

Нефтяные масла. Классификация нефтяных масел. Смазочные масла. Классификация моторных масел по ГОСТ 17479-72. Мировая классификация масел, разработанная обществом американских инженеров (SAE). Специальные масла.

Эксплуатационные свойства нефтяных масел: вязкость, вязкостно-температурные свойства, маслянистость, температура застывания, химическая стабильность, защитные свойства. Улучшение качества масел с помощью присадок.

Пластичные смазки, их ассортимент. Парафины и церезины. Ароматические углеводороды. Битумы. Нефтяной кокс. Присадки к топливам и маслам.

## **Раздел 2. Методы переработки нефти и типовая аппаратура. Первичная переработка нефти. Основное оборудование нефтеперерабатывающих заводов и его расчет.**

### **Тема 2.1 Подготовка нефти к переработке.**

Значение обессоливания и стабилизации нефти на промыслах и влияние на дальнейшую переработку нефти и газоконденсатов на нефтеперерабатывающих заводах. Нормы по содержанию воды и солей в нефтях и газовых конденсатах, поступающих на нефтеперерабатывающие заводы. Необходимость обезвоживания и обессоливания нефтей и газовых конденсатов до перегонки.

Нефтяные эмульсии, их типы. Причины образования и стойкость нефтяных эмульсий. Способы разрушения нефтяных эмульсий. Теоретические основы процессов разрушения нефтяных эмульсий. Деэмульгаторы.

Обезвоживание и обессоливание нефтей на установках ЭЛОУ. Технологическая схема ЭЛОУ. Технологический режим установки. Основная аппаратура установок ЭЛОУ. Варианты ввода нефти в дегидраторы.

Требования техники безопасности при обслуживании установок ЭЛОУ и меры по охране окружающей среды.

### **Тема 2.2 Первичная перегонка нефти.**

Назначение первичной перегонки нефти и ассортимент получаемых продуктов. Способы распределения нефти на фракции (перегонка и ректификация). Простые и сложные ректификационные колонны. Варианты технологических схем атмосферной перегонки нефти по схемам с однократным, двухкратным и предварительным испарением. Достоинства и недостатки схем.

Способы создания орошения. Острое орошение. Выбор схемы и количества циркуляционных орошений. Способы подвода тепла в колонну.

Понятие о налегании фракций. Влияние флегмового числа и количества тарелок на погоноразделение и качество нефтепродуктов.

Построение кривых ИТК и линий ОИ нефти. Определение температурного режима ректификационной колонны.

Вакуумная перегонка мазута. Схемы вакуумной перегонки мазута, их достоинства и недостатки. Способы понижения температуры кипения нефтяных фракций. Выбор тарелок. Скорость паров в вакуумных колоннах. Влияние чёткости погоноразделения на дальнейшую переработку вакуумных газойлей на каталитическом крекинге и при производстве масел.

Стабилизация бензина на установках первичной переработки нефти.

Коррозия аппаратуры. Влияние хлоридов и сероводорода на коррозию оборудования. Методы защиты от коррозии. Защелачивание нефтепродуктов.

Технологическая схема атмосферно-вакуумной трубчатки (АВТ). Материальные потоки. Характеристики основной аппаратуры АВТ: назначение, конструкция, режим работы.

Эксплуатация установок первичной перегонки нефти, регулирование технологического режима по качеству дистиллятов; лабораторный контроль качества получаемых продуктов; пуск, остановка отдельных аппаратов и установки. Автоматическое регулирование режима на установках первичной перегонки нефти. Требования техники безопасности при эксплуатации установок.

Мероприятия по охране окружающей среды на установках первичной перегонки нефти. Комбинирование установок первичной перегонки нефти с ЭЛОУ и другими процессами. Техничко-экономические показатели работы установок первичной перегонки нефти.

### **Тема 2.3 Вторичная перегонка нефтяных фракций.**

Назначение вторичной перегонки нефтяных фракций.

Технологическая схема вторичной перегонки бензина. Технологический режим и целевые продукты. Требования техники безопасности при работе на установках вторичной перегонки.

## **Раздел 3. Термические процессы переработки нефтяных фыракций и остаточных продуктов.**

### **Тема 3.1 Физико-химические основы и механизм термических превращений углеводородов.**

Назначение и типы термических процессов переработки нефтяного сырья: термический крекинг, висбрекинг, коксование, пиролиз.

Разложение углеводородов под действием температуры. Термодинамическая вероятность реакций крекинга. Энергия связи. Теория свободных радикалов. Химизм крекинга алканов, алкенов, циклоалканов, аренов и серусодержащих соединений.

### **Тема 3.2 Термический крекинг (висбрекинг) нефтяного сырья.**

Назначение термического крекинга (висбрекинга) нефтяного сырья. Влияние параметров процесса на его направление и состав получаемых продуктов. Коксообразование и газообразование при термическом крекинге (висбрекинге). Характеристика продуктов термического крекинга (висбрекинга). Технологическая схема установки термического крекинга (висбрекинга). Технологический режим. Материальный баланс.

Основная аппаратура установок термического крекинга (висбрекинга). Эксплуатация установок термического крекинга (висбрекинга). Чистка труб от кокса. Требования техники безопасности и меры по охране окружающей среды на установке термического крекинга (висбрекинга).

### **Тема 3.3 Коксование нефтяных остатков. Прокалка кокса.**

Назначение процесса коксования. Образование кокса. Типы установок коксования: в обогреваемых кубах, в необогреваемых камерах (замедленное коксование) и в псевдоожигенном слое теплоносителя.

Сырьё коксования. Состав и свойства продуктов коксования. Технологическая схема установок коксования в кубах.

Технологическая схема установок замедленного коксования. Технологический режим. Материальный баланс. Выгрузка кокса из камер. Аппаратура и оборудование. Прокалка кокса. Требования техники безопасности и мероприятия по охране окружающей среды.

## **Раздел 4. Термокаталитические процессы переработки нефтяных фракций.**

### **Тема 4.1 Каталитический крекинг.**

Основные представления о катализе. Свойства катализаторов каталитического крекинга. Цеолиты. Аморфные и цеолитсодержащие катализаторы. Промышленные катализаторы каталитического крекинга. Механизм каталитического крекинга. Перераспределение водорода. Превращение углеводородов при каталитическом крекинге. Коксообразование и регенерация катализатора. Сырьё каталитического крекинга. Влияние качества сырья на процесс каталитического крекинга. Подготовка сырья. Параметры процесса: температура, давление, объёмная скорость, кратность циркуляции катализатора, тепловой эффект.

Продукт каталитического крекинга. Типы установок каталитического крекинга. Технологическая схема установки каталитического крекинга с движущимся слоем шарикового катализатора. Технологический режим и материальный баланс процесса.

Устройство реактора и регенератора. Варианты реакторов лифтного типа. Технологическая схема каталитического крекинга типа Г 43-107. Технологический режим. Материальный баланс. Регулирование режима работы реакторов и регенераторов. Автоматизация установок каталитического крекинга.

Требования техники безопасности и мероприятия по охране окружающей среды. Перспективы развития процессов каталитического крекинга.

### **Тема 4.2 Каталитический риформинг.**

Назначение каталитического риформинга. Химизм каталитического риформинга. Катализаторы риформинга, их состав и свойства.

Сырьё и продукты каталитического риформинга. Влияние фракционного и химического состава сырья на выход и октановое число бензина. Влияние серусодержащих, азотсодержащих и кислородсодержащих примесей в сырье на продолжительность работы катализатора риформинга. Изменение свойств катализатора в процессе риформинга. Окислительная и окислительно-восстановительная регенерация катализатора, регенерация с применением хлора.

Параметры процесса: тепловой эффект реакции, температура, объёмная скорость, давление и кратность циркуляции водородсодержащего газа.

Типы установок каталитического риформинга. Технологическая схема установки платформинга. Технологический режим и материальный баланс. Устройство реакторов риформинга.

Технологическая схема непрерывного процесса ЮОП, катализаторы ЮОП и их регенерация.

Эксплуатация установок каталитического риформинга. Возможные нарушения технологического режима. Коррозия аппаратуры и оборудования установок каталитического риформинга, меры борьбы с ней. Контроль и регулирование процесса.

Технико-экономические показатели различных типов установок каталитического риформинга.

Требования техники безопасности и меры по охране окружающей среды на установках. Перспективы развития процессов каталитического риформинга.

#### **Тема 4.3 Гидроочистка и гидрокрекинг.**

Гидрогенизационные процессы в нефтегазопереработке (гидроочистка и гидрокрекинг).

Назначение гидроочистки. Химизм процесса гидроочистки. Основные параметры: температура, давление, объёмная скорость подачи сырья и расход водорода, кратность циркуляции водородсодержащего газа и расход, содержание тепловой эффект реакции.

Катализаторы гидроочистки и требования к ним. Срок службы катализатора. Гидроочистка бензиновых, керосиновых фракций. Гидроочистка дизельных фракций (реакторный блок, блок стабилизации и защелачивания, блок очистки циркуляционного газа и газов стабилизации, блок регенерации раствора моноэтаноламина).

Основная аппаратура установки. Механизм и типы коррозии на установках гидроочистки. Характеристика исходного дизельного топлива и гидроочищенного. Материальный баланс гидроочистки дизельного топлива. Гидроочистка вакуумных дистиллятов и мазутов. Эксплуатация установок гидроочистки. Регенерация катализатора. Техника безопасности и охрана окружающей среды на установках гидроочистки.

Гидрокрекинг дистиллятов. Назначение процесса гидрокрекинга. Химизм процесса гидрокрекинга. Катализаторы гидрокрекинга. Одноступенчатый и двухступенчатый гидрокрекинг. Сырьё и продукты процесса. Параметра процесса и влияние их на качество и выход продукции.

Технологическая схема двухступенчатого гидрокрекинга вакуумного газойля. Технологический режим и материальный баланс процесса. Аппаратура.

Требования техники безопасности и меры по охране окружающей среды на установках гидрокрекинга. Перспективы развития гидрогенизационных процессов в нефтегазопереработке.

### **Раздел 5. Переработка нефтяных газов.**

#### **Тема 5.1 Подготовка газов к переработке.**

Состав и источники получения нефтезаводских газов. Пути использования узких газовых фракций.

Необходимость очистки газов. Методы очистки и осушки газов. Технологическая схема очистки газов моноэтаноламином. Технологический режим. Осушка газов цеолитами.

Способы разделения газовых смесей: конденсация, компрессия, абсорбция, адсорбция и ректификация.

Технологическая схема газофракционирующей установки (ГФУ) конденсационно – компрессионно - ректификационного типа для разделения предельных газов. Технологическая схема абсорбционно - газофракционирующей установки (АГФУ) абсорбционно - ректификационного типа для разделения газов термического и каталитического крекинга.

Требования техники безопасности и меры по охране окружающей среды на газофракционирующих установках.

#### **Тема 5.2 Производство алкилата (технического изооктана). Изомеризация.**

Назначение процесса каталитического алкилирования. Механизм сернокислотного алкилирования. Побочные химические реакции. Сырьё и товарная продукция.

Параметры процесса: температура, давление, объёмная скорость сырья, соотношение между катализатором и алкенами.

Технологическая схема установки сернокислотного алкилирования.

Реакторы: вертикальные и каскадного типа. Материальный баланс процесса.

Преимущества и недостатки сернокислотного и фтористоводородного алкилирования.

Требования техники безопасности и меры по охране окружающей среды на установках сернокислотного алкилирования.

Назначение процесса изомеризации. Промышленные катализаторы и их свойства. Механизм реакций каталитической изомеризации. Изомеризация пентан - гексановой фракции. Сырьё, продукты и требования к их качеству. Применение готовой продукции. Технологическая схема установки изомеризации. Технологический режим и материальный баланс процесса. Требования техники безопасности и меры по охране окружающей среды на установках изомеризации.

### **Раздел 6. Очистка светлых нефтепродуктов.**

#### **Тема 6.1 Карбамидная депарафинизация дизельных топлив.**

Теоретические основы карбамидной депарафинизации. Сущность процесса. Влияние температуры, степени и продолжительности контакта, чистоты карбамида на интенсивность комплексобразования. Теплота комплексобразования. Варианты процесса. Принципиальная схема, режим процесса депарафинизации спиртоводным раствором карбамида.

Материальный баланс. Требования техники безопасности. Качество очищенного дизельного

топлива. Регенерация карбамида и растворителей.

#### **Тема 6.2 Адсорбционная очистка**

Теоретические основы адсорбционной очистки. Применяемые адсорбенты. Избирательная адсорбция на цеолитах. Технологическая схема установки адсорбционного извлечения парафинов "Парекс".

Параметры технологического режима. Материальный баланс.

### **Раздел 7. Производство нефтяных масел.**

#### **Тема 7.1 Основы технологии производства нефтяных масел**

Сырьё для производства масел и его подготовка. Использование нефтей восточных районов в производстве масел. Необходимость и задачи многоступенчатой очистки масел от нежелательных компонентов.

Деасфальтизация, очистка избирательными растворителями, депарафинизация, методы доочистки. Принципиальная схема производства масел.

#### **Тема 7.2 Деасфальтизация остаточных масел**

Назначение процесса деасфальтизации гудрона. Основы технологии удаления смолистых веществ с применением жидкого пропана. Влияние параметров на процесс. Технологическая схема установки двухступенчатой деасфальтизации гудрона пропаном. Технологический режим, материальный баланс. Устройство экстракционной колонны. Техничко-экономические показатели процесса. Требования техники безопасности и меры по охране окружающей среды.

#### **Тема 7.3 Очистка масел избирательными растворителями**

Теоретические основы применения избирательных растворителей в процессе подготовки компонентов товарных масел. Общие требования к избирательным растворителям. Свойства применяемых растворителей. Основы технологии очистки масел с применением фенола, фурфурола, N - метилпирролидона. Влияние параметров процесса, свойств растворителя на степень очистки.

Технологическая схема, режим, материальный баланс установки селективной очистки масел фурфуролом или фенолом. Устройство основных аппаратов. Режим очистки. Особенности технологии очистки масел парными растворителями. Требования техники безопасности и меры по охране окружающей среды на установках селективной очистки масел.

#### **Тема 7.4 Депарафинизация рафинатов селективной очистки**

Основы технологии депарафинизации масел. Применяемые растворители. Параметры процесса. Технологическая схема депарафинизации с применением кетона - толуольного растворителя. Технологический режим и материальный баланс процесса. Основная аппаратура: кристаллизаторы, барабанный вакуум-фильтр. Требования техники безопасности. Техничко-экономические показатели процесса.

#### **Тема 7.5 Очистка масел адсорбентами, серной кислотой. Гидроочистка масел**

Адсорбционная очистка масел контактным методом и путём фильтрования (перколяции). Технологическая схема, режим, материальный баланс контактной очистки. Устройство смесителей и фильтров. Перколяция на неподвижном адсорбенте. Доочистка масел на движущемся алюмосиликатном адсорбенте.

Сернокислотная очистка масел. Её параметры, принципиальная технологическая схема, аппаратура. Утилизация отходов сернокислотной очистки гудронов. Гидроочистка масел, её задачи, особенности технологического режима. Технологическая схема, аппаратура.

### **Раздел 8. Производство нефтепродуктов различного назначения.**

#### **Тема 8.1 Производство парафинов и церезинов**

Жидкие и твёрдые парафины. Их назначение и свойства. Классификация парафинов. Способы их выделения из нефтяных фракций. Гач и петролатум.

Обезмасливание парафинов в камерах потения и с применением избирательных растворителей. Методы очистки парафина - сырца.

#### **Тема 8.2 Производство битумов**

Назначение, состав, свойства нефтяных битумов. Основные требования к дорожным и строительным битумам. Классификация битумов. Показатели их качества. Способы получения битумов. Сырьё и требования к нему. Технология получения окисленных битумов. Технологическая схема установки непрерывного производства битума. Аппаратура, автоматизированный контроль за проведением процесса. Присадки к битумам. Требования техники безопасности, меры по охране окружающей среды.

### **Раздел 9. Компаундирование и получение товарной продукции.**

#### **Тема 9.1 Получение товарных топлив**

Компонентный состав авиационных и автомобильных бензинов. Приготовление авиационных и автомобильных бензинов. Экологически чистые (реформулированные) бензины.

#### **Тема 9.2 Получение товарных масел**

Базовые масла. Присадки к маслам. Получение товарных масел компаундированием.

### **Раздел 10. Современный нефтегазоперерабатывающий завод.**

#### **Тема 10.1 Комбинированные процессы переработки нефти по топливному варианту.**

	<p>Экономическая целесообразность комбинированных процессов переработки нефти. Состав комбинированных установок ЛК-6У, ГК-3, КТ-1, КТ-2, КТ-3. Рассмотрение одной из комбинированных схем переработки нефти по топливному варианту. Товарный баланс.</p> <p><b>Тема 10.2 Комбинированные процессы получения масел</b></p> <p>Состав комбинированной схемы получения масел КМ-1/2. Назначение каждого блока комбинированной установки. Получаемые продукты.</p> <p><b>Тема 10.3 Основные технологические схемы нефтегазоперерабатывающих заводов</b></p> <p>Профили нефтегазоперерабатывающих заводов. Принципиальные схемы переработки сернистых нефтей по топливному варианту с высоким уровнем отбора светлых нефтепродуктов. Схемы переработки нефтей по топливно-масляному варианту. Возможность совмещения нефтегазопереработки с нефтехимическими</p> <p><b>Тема 10.4 Энергоснабжение, водоснабжение. Факельное хозяйство</b></p> <p>Основные сведения о паро- снабжении, электроснабжении и топливоснабжении нефтегазоперерабатывающего завода. Водоснабжение. Требования к воде различного назначения. Обратные системы водоснабжения. Устройство градирен. Системы канализации. Методы и значение очистки сточных вод. Сбор нефти в ловушках. Утилизация нефтешлама. Назначение и методы снабжения воздухом и инертным газом. Факельное хозяйство нефтегазоперерабатывающего завода. Роль факельного и ловушечного хозяйства в охране окружающей среды.</p>
<b>5.</b>	<b>Образовательные технологии</b>
	<p>При подготовке специалистов-химиков используются следующие основные формы проведения учебных занятий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- интерактивные лекции;</li> <li>- лекции пресс-конференции;</li> <li>- тренинги и семинары про развитию профессиональных навыков;</li> <li>- групповые, научные дискуссии, дебаты</li> </ul>
<b>6.</b>	<b>Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet; информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы</b>
	<p><b>Информационное обеспечение</b>  <b>базы данных, информационно-справочные и поисковые системы</b>  <a href="http://fizrast.ru/sitemap.html">http://fizrast.ru/sitemap.html</a>  <a href="http://www.don-agro.ru">http://www.don-agro.ru</a>  <a href="http://xn-80abucjiibhv9a.xn-plai/">http://xn-80abucjiibhv9a.xn-plai/</a>  <a href="http://www.agroxxi.ru/">http://www.agroxxi.ru/</a> (РГБ)  <a href="http://elibrary.rsl.ru">http://elibrary.rsl.ru</a> Научная электронная библиотека  <a href="http://elibrary.ru/default.asp">http://elibrary.ru/default.asp</a> Российская национальная библиотека  <a href="http://primo.nl.ru">http://primo.nl.ru</a> <a href="http://nbmgu.ru">http://nbmgu.ru</a> Электронная библиотека Российской государственной библиотеки</p>
<b>7.</b>	<b>Формы текущего контроля</b>
	собеседование, тестовый контроль, защита реферата
<b>8.</b>	<b>Форма промежуточного контроля</b>
	зачет

Разработчик: к.х.н., доцент кафедры химии Темирханов Б.А.