Салаватский индустриальный колледж

**ТЕХНОЛОГИЯ ОТРАСЛИ**

Методические указания и контрольные задания для студентов-заочников Салаватского индустриального колледжа по специальности 150411 «Монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудования»

2007

|  |  |
| --- | --- |
| Одобрена предметно (цикловой) комиссией    технологических дисциплин  Председатель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_С.Б.Савина.  Протокол №\_\_\_ от \_\_\_\_\_2007г. | Методические указания составлены в соответствии с рабочей программой по дисциплине «Технология отрасли» по специальности 150411 «Монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудования»  Зам. директора по учебной работе  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Г.А. Бикташева |

«-------» ⎯⎯⎯⎯ 2007г.

Составитель:

преподаватель Салаватского

индустриального колледжа Г.С. Кочеткова

Ответственный за выпуск:

методист заочного отделения

Салаватского индустриального колледжа Н.Р. Начаркина

Рецензенты:

преподаватель Салаватского

индустриального колледжа Н.Н. Агибалова

преподаватель УКК ОАО СНОС,

кандидат технических наук Т.М. Тимергазина

**Содержание**

1. Введение

2. Программа учебной дисциплины

3. Задание для контрольной работы

4. Перечень лабораторно-практических работ

5. Литература

**1 Введение**

Методические указания и контрольные задания составлены в соответствии с требованиями ГОС СПО по специальности 150411 «Монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудования» и рабочей программой по дисциплине «Технология отрасли».

Учебная дисциплина «Технология отрасли» входит в цикл общепрофессиональных дисциплин. Основная задача учебной дисциплины «Технология отрасли» - дать информацию по широкому кругу вопросов, связанных с технологией важнейших современных процессов нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**иметь представление:** о взаимосвязи дисциплины «Технология отрасли» с другими общепрофессиональными и специальными дисциплинами; о прикладном характере дисциплины в рамках специальности; о новейших достижениях и перспективах развития технологии нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности;

**знать**: физико-химические свойства нефти; элементарный, групповой и фракционный состав нефти; классификацию нефтей и готовой продукции; характеристики эксплуатационных свойств готовой продукции; теоретические основы процессов нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности; назначение, сырье и продукты технологических процессов; технологические схемы установок; режимы технологических процессов; влияние различных параметров на выход и качество продуктов; основное оборудование технологических процессов; требования техники безопасности и мероприятия по охране окружающей среды;

**уметь**: составлять и рассчитывать материальные балансы установок на основании производственной программы; осуществлять организационные мероприятия по сокращению загрязнений при разгерметизации оборудования с целью защиты окружающей среды.

**2 Рабочая программа учебной дисциплины**

Тематический план

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование разделов и тем | Количество аудиторных часов при очной форме обучения | | |
| Всего | в том числе | |
| Лаборатор-  ные работы | Практичес-  кие работы |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| **Введение**  **Раздел 1** Основные понятия и характеристика товарных нефтепродуктов  **Тема 1.1** Основные группы нефтепродуктов  **Тема 1.2** Эксплуатационные свойства карбюраторных топлив  **Тема 1.3** Эксплуатационные свойства дизельных топлив и топлив для воздушно-реактивных двигателей  **Тема 1.4** Эксплуатационные свойства нефтяных масел и пластичных смазок | 2  2  6  6  2 | 4  4 |  |
| **Итого по разделу** | 16 | 8 | - |
| **Раздел 2** Стандартизация и классификация сырья, свойства сырья и его показатели  **Тема 2.1** Классификация нефтей  **Тема 2.2** Физико-химические свойства нефти  **Тема 2.3** Элементарный, групповой и фракционный состав нефти | 2  4  2 | 2 |  |
| **Итого по разделу** | 8 | 2 | - |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| **Раздел 3** Технологический процесс подготовки сырья к переработке  **Тема 3.1** Подготовка нефти к переработке. Технологическая схема установки электрообессоливания нефти | 4 |  |  |
| **Итого по разделу** | 4 | - | - |
| **Раздел 4** Типовые технологические процессы получения продуктов переработки нефти. Расчет материальных балансов технологических процессов  **Тема 4.1** Основные технологии нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности  **Тема 4.2** Первичная переработка нефти  **Тема 4.3** Термические процессы переработки нефти  **Тема 4.4** Термокаталитические процессы переработки нефти  **Тема 4.5** Гидрогенизационные процессы  **Тема 4.6** Переработка нефтяных газов  **Тема 4.7** Нефтехимическое производство | 2  12  14  14  6  6  10 |  | 6  6  4  2 |
| **Итого по разделу** | 64 | - | 18 |
| **Раздел 5** Техника безопасности и охрана окружающей среды в нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности  **Тема 5.1** Техника безопасности при переработке нефти и газа. Способы очистки газовых выбросов и сточных вод | 2 |  |  |
| **Итого по разделу** | 2 | - | - |
| **Всего по дисциплине** | 96 | 10 | 18 |

**Содержание учебной дисциплины и методические указания**

**Введение**

Студент должен:

**иметь представление**: о содержании дисциплины; о ее связи с другими дисциплинами; о новейших достижениях и перспективах развития технологии нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности.

Содержание дисциплины и ее связь с другими дисциплинами учебного плана. История развития нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности. Задачи отрасли по улучшению качества и расширению ассортимента продуктов, мероприятия по их осуществлению. Повышение эффективности производства и технического уровня. Перспективы и основные направления дальнейшего развития нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности России и Башкортостана. Использование достижений технического прогресса, малоотходных и безотходных процессов производства основной продукции.

**Методические указания**

Данная тема является вводной и должна дать понятие о значимости дисциплины «Технология отрасли»; о самоорганизации учебной деятельности студентов при изучении этой дисциплины.

**Вопросы для самоконтроля:**

1. История развития нефтеперерабытывающей и нефтехимической промышленности.

2. Задачи отрасли по улучшению качества и расширению ассортимента продуктов.

3. Перспективы и основные направления дальнейшего развития нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности России и Башкортостана.

4. Использование достижений технического прогресса, малоотходных и безотходных процессов производства основной продукции.

Литература: (1), стр. 4 – 16; (2), стр. 4 – 6.

**Раздел 1 Основные понятия и характеристика товарных нефтепродуктов**

**Тема 1.1 Основные группы нефтепродуктов**

Студент должен:

**знать:** основные группы продуктов переработки нефти; их состав, свойства и области применения; влияние исходного сырья на внешний вид и свойства продуктов нефтепереработки; основные понятия о процессах производства отдельных групп нефтепродуктов.

Основные группы продуктов переработки нефти. Состав, свойства и области применения продуктов переработки нефти. Влияние исходного сырья на внешний вид и свойства продуктов нефтепереработки. Основные понятия о процессах производства отдельных групп нефтепродуктов.

**Методические указания**

При изучении данной темы следует обратить внимание на то, как влияет исходное сырье на внешний вид и свойства продуктов нефтепереработки.

**Вопросы для самоконтроля:**

1. Основные группы продуктов переработки нефти.

2. Состав, свойства и области применения нефтепродуктов.

3. Влияние исходного сырья на свойства нефтепродуктов.

Литература: (1), стр. 70 – 76.

# **Тема 1. 2 Эксплуатационные свойства карбюраторных топлив**

Студент должен:

**знать:** назначение карбюраторных топлив; требования к качеству карбюраторных топлив; основные эксплуатационные свойства карбюраторных топлив и способы повышения их качества.

**уметь:** определять свойства карбюраторных топлив по внешнему виду; выполнять анализы по определению качества карбюраторных топлив.

Назначение карбюраторных топлив. Основные показатели качества карбюраторных топлив, нормируемые стандартами. Способы повышения качества карбюраторных топлив.

**Методические указания**

При изучении этой темы следует обратить внимание на такие эксплуатационные показатели бензинов как детонационная стойкость, фракционный состав, химическая стабильность, антикоррозионные свойства.

**Лабораторная работа 1**

**Вопросы для самоконтроля:**

1. Назначение карбюраторных топлив.

2. Требования к качеству карбюраторных топлив.

3. Детонационная стойкость бензинов.

4. Октановое число бензинов и методы его повышения.

5. Фракционный состав бензинов. Давление насыщенных паров бензинов.

6. Химическая стабильность бензинов.

7. Антикоррозионные свойства бензинов.

Литература: (1), стр. 76 – 82.

**Тема 1. 3 Эксплуатационные свойства дизельных топлив и топлив для воздушно-реактивных двигателей**

Студент должен:

**знать:** назначение дизельных топлив; требования к качеству дизельных топлив; требования к качеству топлив для воздушно-реактивных двигателей; основные эксплуатационные свойства дизельных топлив и топлив для воздушно-реактивных двигателей; способы повышения их качества;

**уметь:** определять свойства дизельных топлив по внешнему виду; выполнять анализы по определению качества дизельных топлив.

Назначение дизельных топлив. Основные показатели качества дизельных топлив, нормируемые стандартами. Основные показатели качества топлив для воздушно-реактивных двигателей, нормируемые стандартами. Способы повышения качества дизельных топлив и топлив для воздушно-реактивных двигателей.

**Методические указания**

При изучении данной темы следует обратить внимание на такое эксплуатационное свойство дизельных топлив как способность быстро воспламеняться и плавно сгорать, что обеспечивает нормальное нарастание давления и мягкую работу двигателя без стуков; на показатели, оценивающие характер пламени реактивных топлив (высота некоптящего пламени, люминометрическое число).

**Лабораторная работа 2**

**Вопросы для самоконтроля**:

1. Назначение дизельного топлива.

2. Требования к качеству дизельных топлив.

3. Оценка воспламенительных свойств дизельных топлив.

4. Цетановое число дизельных топлив и методы его повышения.

5. Коррозионные свойства дизельных топлив, содержание фактических смол.

6. Основные показатели качества топлив для воздушно-реактивных двигателей.

Литература: (1), стр. 82 – 86.

**Тема 1.4 Эксплуатационные свойства нефтяных масел и пластичных смазок**

Студент должен:

**знать:** назначение нефтяных масел и пластичных смазок; требования к их качеству; основные эксплуатационные свойства нефтяных масел и пластичных смазок; способы их получения и повышения качества.

Назначение нефтяных масел и пластичных смазок. Основные показатели качества, нормируемые стандартами. Способы получения и повышения качества нефтяных масел и пластичных смазок.

**Методические указания**

При изучении данной темы следует обратить внимание на вязкостно-температурную характеристику масел, которая обеспечивает их работу в широком интервале температур; на типы присадок и их назначение.

**Вопросы для самоконтроля:**

1. Назначение нефтяных масел.

2. Основные эксплуатационные характеристики нефтяных смазочных масел.

3. Присадки к маслам.

4. Назначение пластичных смазок.

5.Эксплуатационные свойства пластичных смазок.

6. Способы получения пластичных смазок и повышения качества.

Литература: (1), стр. 86 – 94; стр. 344 – 350.

**Раздел 2 Стандартизация и классификация сырья, свойства сырья и его показатели**

**Тема 2.1 Классификация нефтей**

Студент должен:

**иметь представление**: о теории происхождения нефти

**знать:** химическую классификацию нефти, основанную на ее групповом составе; технологическую классификацию нефти; классификацию нефтей по ГОСТ Р51858 −2002; наилучшие условия переработки тех или иных нефтей с целью получения продуктов высокого качества.

Химическая классификация нефти. Технологическая классификация нефти. Классификация нефтей по ГОСТ Р51858 – 2002. Наилучшие условия переработки различных нефтей с целью получения продуктов высокого качества.

**Методические указания**

При изучении данной темы обратить внимание на теории происхождения нефти (биогенную и абиогенную), сущности этих теорий.

**Вопросы для самоконтроля:**

1. Теории происхождения нефти, их сущность.

2. Химическая классификация нефтей.

3. Технологическая классификация нефтей.

4. Влияние состава нефти на условия ее переработки с целью получения продуктов высокого качества.

Литература: (1), стр. 4 – 10, 68 – 70; (2), стр. 7 – 11, 52 – 55.

**Тема 2. 2 Физико-химические свойства нефти**

Студент должен:

**знать**: плотность нефти; характеризующий фактор; молекулярную массу нефти; вязкость и вязкостно-температурные свойства нефти; температуры вспышки, воспламенения и самовоспламенения; низкотемпературные свойства; оптические, электрические и тепловые свойства нефти;

**уметь:** определять физико-химические свойства нефти.

Плотность – один из важнейших показателей нефти и нефтепродуктов. Характеризующий фактор – условный параметр, представляющий собой функцию плотности и средней молярной температуры кипения нефтепродукта. Молекулярная масса нефти и нефтепродуктов. Вязкость и вязкостно-температурные свойства. Температуры вспышки, воспламенения и самовоспламенения. Низкотемпературные свойства. Оптические, электрические и тепловые свойства нефти.

**Методические указания**

При изучении данной темы следует обратить внимание на то, как качество получаемых нефтепродуктов зависит от их физико-химических свойств.

**Лабораторная работа 3**

**Вопросы для самоконтроля:**

1. Абсолютная и относительная плотность нефти и нефтепродуктов.

2. Молекулярная масса нефти и нефтепродуктов.

3. Вязкость нефти и нефтепродуктов.

4. Температуры вспышки, воспламенения и самовоспламенения.

5. Низкотемпературные свойства нефти и нефтепродуктов.

6. Электрические и оптические свойства нефти.

7. Тепловые свойства нефтяных фракций.

Литература: (1), стр. 41 – 52; (2), стр. 11 – 28.

**Тема 2.3 Элементарный, групповой и фракционный состав нефти**

Студент должен:

**знать:** элементарный состав нефти; групповой состав нефти (парафиновые углеводороды, нафтеновые углеводороды, ароматические углеводороды, кислородные соединения, серосодержащие соединения, азотсодержащие соединения); смолисто-асфальтеновые вещества; фракционный состав нефти; их влияние на свойства получаемых нефтепродуктов.

Основные элементы, входящие в состав нефти. Групповой состав нефти и его значение. Смолисто-асфальтеновые вещества. Фракционный состав нефти.

**Методические указания**

При изучении данной темы обратить внимание на то, как серусодержащие, азотсодержащие, кислородсодержащие соединения, а также смолисто-асфальтеновые вещества влияют на качество получаемых нефтепродуктов.

**Вопросы для самоконтроля:**

1. Элементарный состав нефти.

2. Групповой состав нефти.

3. Смолисто-асфальтеновые вещества.

4. Фракционный состав нефти.

Литература: (1), стр. 16 – 41; (2), стр. 29 – 36, 39 – 52.

**Раздел 3 Технологический процесс подготовки сырья к переработке**

**Тема 3.1 Подготовка нефти к переработке. Технологическая схема установки электрообессоливания нефти**

Студент должен:

**знать**: стабилизацию нефти и нефтепродуктов; значение обезвоживания и обессоливания нефти и нефтепродуктов; типы нефтяных эмульсий и условия их образования; свойства нефтяных эмульсий; способы разрушения нефтяных эмульсий; электрообессоливание нефти; технологический режим установки электрообессоливания нефти (ЭЛОУ); основную аппаратуру установок ЭЛОУ; технику безопасности при обслуживании установок ЭЛОУ.

Стабилизация нефти. Обезвоживание и обессоливание нефти. Нефтяные эмульсии. Способы разрушения нефтяных эмульсий. Технологическая схема ЭЛОУ и технологический режим. Основная аппаратура установок ЭЛОУ. Техника безопасности при обслуживании установок ЭЛОУ.

**Методические указания**

При изучении темы следует обратить внимание на значение стабилизации, обезвоживания и обессоливания нефти перед переработкой; на системы сбора и транспортирования нефти на промыслах.

**Вопросы для самоконтроля:**

1. Стабилизация нефти и нефтепродуктов.

2. Необходимость обезвоживания и обессоливания нефти перед переработкой.

3. Нефтяные эмульсии (условия образования и свойства).

4. Механизм и способы разрушения нефтяных эмульсий.

5. Электрообессоливание нефти. Схема установки электрообессоливания нефти.

6. Основная аппаратура установок ЭЛОУ.

7. Техника безопасности при обслуживании электрообессоливающих установок.

8. Экономическая эффективность обезвоживания и обессоливания нефти.

Литература: (1), стр. 96 – 110; (2), стр. 125 – 136.

**Раздел 4 Типовые технологические процессы получения продуктов переработки нефти. Расчет материальных балансов технологических процессов**

**Тема 4.1 Основные технологии нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности**

Студент должен:

**иметь представление**: об основах проектирования установок

нефтепереработки; о технологическом процессе; о ресурсосберегающих малоотходных и безотходных процессах, их особенностях и влиянии на качество получаемой продукции.

**знать:** методы переработки нефти**;** на чем основаны физические

(первичные) методы переработки нефти и химические (вторичные) методы переработки нефти; условия, необходимые для их проведения; основные аппараты.

Основы проектирования установок нефтепереработки. Технологическая документация и система технологической подготовки производств. Влияние организации технологического процесса на ритмичность работы установок и качество получаемых продуктов. Понятие о технологическом процессе. Физические (первичные) методы переработки нефти. Химические (вторичные) методы переработки нефти. Условия проведения первичных и вторичных процессов переработки нефти. Основные аппараты (трубчатая печь, ректификационная колонна).

**Методические указания**

При изучении темы обратить внимание на технико-экономическое обоснование проекта; на систему автоматического проектирования; на влияние организации технологического процесса на ритмичность работы установок и качество получаемых продуктов.

**Вопросы для самоконтроля**:

1. Основы проектирования установок.

2. Технологическая документация и система технологической подготовки производств.

3. Влияние организации технологического процесса на ритмичность работы установок и качество получаемых продуктов.

4. Понятие о технологическом процессе.

5. Физические (первичные) методы переработки нефти.

6. Химические (вторичные) методы переработки нефти.

Литература: (2), стр. 301 – 316; (3) стр. 34 – 36, 162 – 171.

**Тема 4. 2 Первичная переработка нефти**

Студент должен:

**знать:** назначение первичной переработки нефти; основной процесс первичной переработки нефти (прямую перегонку с применением дистилляции и ректификации); типы установок первичной перегонки нефти; продукты первичной перегонки нефти; простые и сложные ректификационные колонны; атмосферные трубчатые установки перегонки нефти с однократным и двукратным испарением; установки вакуумной перегонки мазута с однократным и двукратным испарением; технологическую схему атмосферно-вакуумной трубчатой установки ЭЛОУ-АВТ-6; режимы работы установок АТ и АВТ; основную аппаратуру установок первичной перегонки нефти; причины коррозии при переработке нефти и меры борьбы с коррозией оборудования; технику безопасности и охрану труда при переработке нефти;

**уметь**: составлять и рассчитывать материальный баланс установки АВТ и материальные балансы ректификационных колонн.

Назначение первичной переработки нефти. Прямая перегонка нефти с применением дистилляции и ректификации. Типы установок первичной перегонки нефти. Продукты первичной перегонки нефти. Технологические схемы установок первичной перегонки нефти (АТ; ВТ). Технологическая схема установки ЭЛОУ-АВТ-6. Режимы работы установок АТ и АВТ. Основная аппаратура установок первичной перегонки нефти. Причины коррозии оборудования при переработке нефти и меры борьбы с ней. Техника безопасности и охрана труда при переработке нефти.

**Методические указания**

При изучении данной темы необходимо обратить внимание на различные виды аппаратуры установок первичной переработки нефти (ректификационные колонны, трубчатые печи, теплообменные и емкостные аппараты).

**Практические работы 1, 2**

**Вопросы для самоконтроля:**

1. Назначение первичной переработки нефти.

2. Прямая перегонка нефти с применением дистилляции и ректификации.

3. Типы установок первичной перегонки нефти.

4. Продукты первичной перегонки нефти.

5. Технологическая схема ЭЛОУ-АВТ.

6. Основная аппаратура установок первичной перегонки нефти.

7. Причины коррозии оборудования при переработке нефти и меры борьбы с ней.

8. Техника безопасности и охрана труда при переработке нефти.

Литература: (1), стр. 111 – 149; (2), стр. 136 – 150.

**Тема 4.3 Термические процессы переработки нефти**

Студент должен:

**знать:** типы термических процессов переработки нефти (термический крекинг, висбрекинг, коксование, пиролиз); назначение установки термического крекинга; влияние различных факторов на процесс термического крекинга; сырье, продукты и параметры процесса; технологическую схему установки термического крекинга; основную аппаратуру установок термического крекинга; назначение установки висбрекинга; сырье, продукты и параметры процесса; технологическую схему установки висбрекинга с реактором; назначение процесса коксования; типы установок коксования; сырье, продукты и параметры процесса коксования; технологическую схему установки замедленного коксования; аппаратуру и оборудование установки замедленного коксования; назначение процесса пиролиза; сырье пиролиза, параметры процесса; состав и свойства продуктов; технологическую схему установки пиролиза; основные аппараты процесса пиролиза; технику безопасности и охрану окружающей среды при проведении процессов термического крекинга, висбрекинга, коксования и пиролиза.

**уметь:** составлять и рассчитывать материальные балансы установок термического крекинга, коксования нефтяных остатков, пиролиза.

Назначение установки термического крекинга. Сырье, продукты и параметры термического крекинга. Технологическая схема установки термического крекинга. Основная аппаратура установки термического крекинга. Назначение установки висбрекинга. Сырье, продукты и параметры процесса висбрекинга. Технологическая схема установки висбрекинга. Назначение процесса коксования. Типы установок. Сырье, продукты и параметры процесса коксования. Технологическая схема установки замедленного коксования. Основное оборудование. Назначение процесса пиролиза. Сырье, продукты и параметры процесса пиролиза. Технологическая схема установки пиролиза. Основная аппаратура процесса пиролиза. Техника безопасности и охрана окружающей среды при проведении процессов термического крекинга, висбрекинга, коксования и пиролиза.

**Методические указания**

При изучении данной темы следует обратить внимание на кинетику термических реакций углеводородов и термические превращения углеводородов; на основные аппараты и оборудование установок термического крекинга, коксования и пиролиза.

**Практические работы 3, 4, 5**

**Вопросы для самоконтроля:**

1. Назначение установки термического крекинга.

2. Сырье, продукты и параметры процесса термического крекинга.

3. Влияние различных факторов на процесс термического крекинга.

4. Технологическая схема установки термического крекинга.

5. Основная аппаратура установок термического крекинга.

6. Назначение и основные типы установок коксования нефтяных остатков.

7. Сырье, продукты и параметры процесса коксования.

8. Технологическая схема установки замедленного коксования.

9. Основные аппараты и специальное оборудование установок коксования.

10. Назначение процесса пиролиза.

11. Сырье, продукты и параметры процесса пиролиза.

12. Технологическая схема пиролиза бензина.

13. Аппаратура процесса пиролиза.

Литература: (1), стр. 152 – 196; (2), стр. 200 – 218.

**Тема 4.4 Термокаталитические процессы переработки нефтяных фракций**

Студент должен:

**иметь представление**: о катализе и свойствах катализаторов;

**знать:** назначение процесса каталитического крекинга; катализаторы процесса каталитического крекинга; сырье, параметры и продукты каталитического крекинга; типы установок каталитического крекинга; технологическую схему установки каталитического крекинга с движущимся шариковым катализатором; аппаратуру установки; назначение процесса каталитического риформинга; сырье, параметры процесса и продукты каталитического риформинга; катализаторы установок каталитического риформинга; технологическую схему установки платформинга со стационарным катализатором; аппаратуру установок каталитического риформинга; меры борьбы с коррозией оборудования установок каталитического риформинга; технику безопасности и охрану окружающей среды на установках каталитического крекинга и риформинга;

**уметь**: составлять и рассчитывать материальные балансы установок каталитического крекинга и риформинга.

Основные представления о катализе и свойствах катализаторов. Назначение установки каталитического крекинга. Сырье, катализаторы, параметры процесса и продукты каталитического крекинга. Типы установок каталитического крекинга. Установка каталитического крекинга с шариковым катализатором. Аппаратура установки каталитического крекинга с шариковым катализатором. Назначение установки каталитического риформинга. Сырье, катализаторы, параметры процесса и продукты каталитического риформинга. Технологическая схема установки платформинга со стационарным катализатором. Аппаратура установок каталитического риформинга. Коррозия оборудования установок каталитического риформинга и меры борьбы с ней. Техника безопасности и охрана окружающей среды на установках каталитического крекинга и риформинга.

**Методические указания**

При изучении данной темы следует обратить внимание на процесс катализа и свойства катализаторов; на способы восстановления активности катализаторов; на механизмы каталитического крекинга и каталитического риформинга.

**Практические работы 6, 7**

**Вопросы для самоконтроля:**

1. Основные представления о катализе и свойствах катализаторов.

2. Назначение и типы установок каталитического крекинга.

3. Сырье, параметры, катализаторы и продукты каталитического крекинга.

4. Технологическая схема установки каталитического крекинга с движущимся шариковым катализатором.

5. Основные аппараты установки каталитического крекинга с движущимся шариковым катализатором.

6. Назначение установки каталитического риформинга.

7. Сырье, катализаторы, параметры и продукты каталитического риформинга.

8. Технологическая схема установки платформинга со стационарным катализатором.

9. Аппаратура и оборудование установок каталитического риформинга.

Литература: (1), стр. 197 – 235; (2), стр. 225 – 235.

**Тема 4.5 Гидрогенизационные процессы**

Студент должен:

**знать**: назначение гидрогенизационных процессов гидроочистки и гидрокрекинга; катализаторы процессов; сырье, продукты и параметры процессов гидроочистки и гидрокрекинга; технологическую схему установки гидроочистки дизельного топлива; основные аппараты установок гидроочистки и гидрокрекинга; технику безопасности и охрану окружающей среды на установках гидроочистки и гидрокрекинга;

**уметь:** составлять и рассчитывать материальный баланс установки гидроочистки.

Назначение процессов гидроочистки и гидрокрекинга. Сырье, катализаторы, продукты и параметры процессов гидроочистки и гидрокрекинга. Технологическая схема установки гидроочистки дизельного топлива. Гидрокрекинг дистиллятов. Основные аппараты установок гидроочистки и гидрокрекинга. Техника безопасности и охрана окружающей среды на установках.

**Методические указания**

При изучении данной темы обратить внимание на катализаторы и механизм гидрогенизационных процессов; на значение гидрогенизационных процессов для углубления переработки нефти и для получения продуктов лучшего качества, а также для решения проблем, связанных с предотвращением загрязнения окружающей среды.

**Практическая работа 8**

**Вопросы для самоконтроля:**

1. Гидрогенизационные процессы.

2. Назначение гидроочистки дистиллятов.

3. Сырье, катализаторы, продукты и параметры процесса гидроочистки дистиллятов.

4. Технологическая схема гидроочистки дизельного топлива.

5. Назначение гидрокрекинга.

6. Одноступенчатый гидрокрекинг газойлей.

7. Двухступенчатый гидрокрекинг газойлей.

Литература: (1), стр. 240 – 256; (2), стр. 241 – 250.

**Тема 4.6 Переработка нефтяных газов**

Студент должен:

**знать**: характеристику нефтяных газов; необходимость очистки и осушки нефтяных газов перед переработкой; способы разделения газовых смесей; типы газофракционирующих установок; технологические схемы ГФУ и АГФУ; сырье и продукты установок; технику безопасности и охрану окружающей среды на газофракционирующих установках.

Состав и источники получения нефтезаводских газов. Очистка и осушка газов. Способы разделения газовых смесей. Типы газофракционирующих установок. Сырье и продукты установок. Технологические схемы ГФУ и АГФУ. Техника безопасности и охрана окружающей среды на установках.

**Методические указания**

При изучении темы обратить внимание на характеристику нефтяных газов, подготовку газов к переработке и способы разделения газовых смесей.

**Вопросы для самоконтроля:**

1. Состав и источники получения нефтезаводских газов.

2. Очистка газов перед переработкой.

3. Осушка газов перед переработкой.

4. Способы разделения газовых смесей.

5. Типы газофракционирующих установок.

6. Технологические схемы ГФУ и АГФУ.

Литература: (1), стр. 258 – 268; (2), стр. 59 – 121.

**Тема 4.7 Нефтехимическое производство**

Студент должен:

**знать:** свойства и применение аммиака; промышленные способы синтеза аммиака; технологическую схему синтеза аммиака; основные аппараты установки синтеза аммиака; свойства и применение этилбензола; теоретические основы производства этилбензола; технологическую схему получения этилбензола; основные аппараты установки получения этилбензола; свойства и применение стирола; теоретические основы производства стирола; технологическую схему дегидрирования этилбензола; основные аппараты установки получения стирола; свойства и применение полистирола; теоретические основы производства полистирола; технологическую схему производства блочного полистирола; основные аппараты в производстве полистирола; свойства и применение полиэтилена; способы производства полиэтилена, их достоинства и недостатки; технологическую схему производства полиэтилена высокого давления; основные аппараты производства полиэтилена высокого давления; технику безопасности и мероприятия по защите окружающей среды на технологических установках.

Свойства и применение аммиака. Производство аммиака. Основные аппараты в производстве аммиака. Свойства и применение этилбензола. Производство этилбензола. Основные аппараты в производстве этилбензола. Свойства и применение стирола. Производство стирола. Основные аппараты в производстве стирола. Свойства и применение полистирола. Производство полистирола. Основные аппараты в производстве полистирола. Свойство и применение полиэтилена. Производство полиэтилена. Основные аппараты в производстве полиэтилена.

**Методические указания**

При изучении данной темы обратить внимание на теоретические основы процессов алкилирования, дегидрирования и полимеризации.

**Вопросы для самоконтроля:**

1. Свойства, применение и способы производства аммиака.

2. Основные аппараты в производстве аммиака.

3. Свойства, применение и производство этилбензола.

4. Основные аппараты в производстве этилбензола.

5. Свойства, применение и производство стирола.

6. Основные аппараты в производстве стирола.

7. Свойства, применение и производство полистирола.

8. Основные аппараты в производстве полистирола.

9. Свойства и применения полиэтилена.

10. Способы получения полиэтилена, их достоинства и недостатки.

11. Основные аппараты в производстве полиэтилена.

Литература: (4), стр. 265 – 267, 33 – 35, 92 – 95, 235 – 238, 224 – 231.

**Раздел 5 Техника безопасности и охрана окружающей среды в нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности**

**Тема 5.1 Техника безопасности при переработке нефти и газа. Способы очистки газовых выбросов и сточных вод**

Студент должен:

**знать:** характеристику условий труда на предприятиях нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности; опасные и вредные производственные факторы; технику безопасности, производственную санитарию и противопожарную защиту при проведении технологических процессов; основные направления защиты окружающей среды; способы очистки газовых выбросов и сточных вод; аппараты, применяемые для очистки газовых выбросов и сточных вод.

Характеристика условий труда на предприятиях нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности. Опасные и вредные производственные факторы. Техника безопасности, производственная санитария и противопожарная защита при проведении технологических процессов. Основные направления защиты окружающей среды. Способы очистки газовых выбросов и сточных вод. Аппараты, применяемые для очистки газовых выбросов и сточных вод.

**Методические указания**

При изучении этой темы обратить внимание на основные направления защиты окружающей среды, основные источники загрязнений, а также на способы очистки газовых выбросов и сточных вод.

**Вопросы для самоконтроля:**

1. Характеристика условий труда на предприятиях нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности.

2. Опасные и вредные производственные факторы.

3. Техника безопасности, производственная санитария и противопожарная защита при проведении технологических процессов.

4. Основные направления защиты окружающей среды.

5. Способы очистки газовых выбросов.

6. Способы очистки сточных вод.

Литература: (3), стр. 217 – 227.

**3 Задание для контрольной работы**

**Вопросы для контрольной работы**

1. Основные группы продуктов переработки нефти.

2. Карбюраторные топлива.

3. Топлива для воздушно-реактивных двигателей.

4. Дизельные топлива.

5. Нефтяные масла. Присадки к нефтяным маслам.

6. Пластичные смазки.

7. Классификация нефтей.

8. Абсолютная и относительная плотность нефти и нефтепродуктов.

9. Молекулярная масса нефти и нефтепродуктов.

10. Вязкость и вязкостно-температурные свойства нефти и нефтепродуктов.

11. Температуры вспышки, воспламенения и самовоспламенения.

12. Низкотемпературные свойства.

13. Оптические и электрические свойства нефти.

14. Тепловые свойства нефти и нефтепродуктов.

15. Групповой состав нефти.

16. Фракционный состав нефти.

17. Стабилизация нефти и нефтепродуктов.

18. Обезвоживание и обессоливание нефти.

19. Типы нефтяных эмульсий и их свойства. Способы разрушения нефтяных эмульсий.

20. Технологическая схема ЭЛОУ. Основная аппаратура установок ЭЛОУ.

21. Основы проектирования установок нефтепереработки.

22. Технологическая документация и система технологической подготовки производства.

23. Понятие о технологическом процессе. Влияние организации технологического процесса на ритмичность работы установок и качество получаемых продуктов.

24. Назначение первичной переработки нефти. Прямая перегонка нефти с применением дистилляции и ректификации.

25. Типы установок первичной перегонки нефти. Продукты первичной перегонки нефти.

26. Технологическая схема установки ЭЛОУ-АВТ.

27. Основная аппаратура установок первичной перегонки нефти.

28. Типы и назначение термических процессов.

29. Назначение, сырье, продукты и параметры термического крекинга.

30. Технологическая схема установки термического крекинга.

31.Основная аппаратура установки термического крекинга.

32. Назначение, сырье, продукты и параметры процесса коксования.

33. Технологическая схема установки замедленного коксования.

34. Аппаратура и оборудование установки замедленного коксования.

35. Назначение, сырье, продукты и параметры процесса пиролиза.

36. Технологическая схема пиролиза бензина.

37. Основное оборудование процесса пиролиза.

38. Основные свойства катализаторов.

39. Назначение, сырье, параметры процесса, катализаторы и продукты каталитического крекинга.

40. Технологическая схема установки каталитического крекинга с шариковым катализатором.

41. Аппаратура установки каталитического крекинга с шариковым катализатором.

42. Назначение, сырье, катализаторы, продукты и параметры процесса каталитического риформинга.

43. Технологическая схема установки каталитического риформинга (платформинга) со стационарным катализатором.

44. Аппаратура установок каталитического риформинга.

45. Гидрогенизационные процессы.

46. Назначение, сырье, продукты, катализаторы и параметры процесса гидроочистки.

47. Технологическая схема установки гидроочистки дизельного топлива.

48. Одноступенчатый и двухступенчатый гидрокрекинг газойлей.

49. Состав и источники получения нефтезаводских газов.

50. Очистка и осушка газов перед переработкой.

51. Способы разделения газовых смесей.

52. Типы газофракционирующих установок. Сырье и продукты газофракционирующих установок.

53. Свойства, применение и промышленные способы синтеза аммиака.

54. Свойства, применение и производство этилбензола.

55. Свойства, применение и производство стирола.

56. Свойства, применение и производство полистирола.

57. Свойства, применение и производство полиэтилена.

58. Основные направления защиты окружающей среды.

59. Способы очистки газовых выбросов.

60. Способы очистки сточных вод.

**Методические указания к выполнению контрольной работы**

По дисциплине «Технология отрасли» студент-заочник должен выполнить одну контрольную работу и сделать необходимые практические работы.

Контрольная работа состоит из 6 вопросов. Для выбора варианта к контрольному заданию прилагается таблица. Контрольное задание включает в себя наиболее важные теоретические вопросы.

Контрольная работа должна быть выполнена в соответствии с требованиями.

Выбор вопросов и заданий определяется по фамилии, имени и отчеству студента, которые заполняются в виде таблицы, где номер буквы ФИО определяет номер вопроса. Если фамилии студентов одинаковые, то отсчет номеров вопросов у одного из них, кто имеет больший порядковый номер в журнале, производится в обратном порядке.

Например:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| И | в | а | н | о | в | О |
| 3 | 11 | 21 | 35 | 45 | 51 |  |

Таблица вопросов для контрольной работы

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| А, Б, В | 1 | 11 | 21 | 31 | 41 | 51 |
| Г, Д, Е | 2 | 12 | 22 | 32 | 42 | 52 |
| Ж, З, И, Й | 3 | 13 | 23 | 33 | 43 | 53 |
| К, Л, М | 4 | 14 | 24 | 34 | 44 | 54 |
| Н, О, П | 5 | 15 | 25 | 35 | 45 | 55 |
| Р, С, Т | 6 | 16 | 26 | 36 | 46 | 56 |
| У, Ф, Х | 7 | 17 | 27 | 37 | 47 | 57 |
| Ц, Ч, Ш | 8 | 18 | 28 | 38 | 48 | 58 |
| Щ, Ъ, Ы, Ь | 9 | 19 | 29 | 39 | 49 | 59 |
| Э, Ю, Я | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 |

**4 Перечень лабораторно - практических работ**

|  |  |
| --- | --- |
| №  те -  мы | Номер и наименование занятия |
| 1 | 2 |
| 1.2  1.3  2.2  4.2  4.2  4.3  4.3  4.3  4.4  4.4  4.5 | Лабораторная работа 1. Определение качества бензина  Лабораторная работа 2. Определение качества дизельного топлива  Лабораторная работа 3. Определение физико-химических свойств  Практическая работа 1. Составление и расчет материального баланса установки АВТ  Практическая работа 2. Составление и расчет материальных балансов ректификационных колонн  Практическая работа 3. Составление и расчет материального баланса установки термического крекинга  Практическая работа 4. Составление и расчет материального баланса установки замедленного коксования  Практическая работа 5. Составление и расчет материального баланса установки пиролиза  Практическая работа 6. Составление и расчет материального баланса установки каталитического крекинга  Практическая работа 7. Составление и расчет материального баланса установки каталитического риформинга  Практическая работа 8. Составление и расчет материального баланса установки гидроочистки |

**Литература**

**Основная**

1. Эрих В.Н., Расина М.Г., Рудин М.Г. Химия и технология нефти и газа. – Л.: Химия, 1985

2. Вержичинская С.В., Дигуров Н.Г., Синицин С.А. Химия и технология нефти и газа. – М.: ФОРУМ − ИНФРА-М, 2007

**Дополнительная**

3. Фурмер Н.Э., Зайцев В.Н. Общая химическая технология. – М.: Высшая школа, 1986

4. Белов П.С. Основы технологии нефтехимического синтеза.− М.: Химия, 1982