

1. **Планируемые результаты обучения по дисциплине:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код** | **Определение** | Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы |
| Знать | Уметь | Владеть навыками и (или) иметь опыт |
| ПК -10 | **Способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа** | назначение, принципиальные технологические схемы, основные параметры технологического режима и показатели работы, закономерности влияния основных параметров технологического режима на показатели работы технологических установок;ассортимент и основные показатели качества получаемой продукции. | определять оптимальные (рациональные) параметры технологического режима основных аппаратов и оборудования технологических процессов. | практическим опытом в проведении лабораторных анализов по определению показателей качества нефтяного сырья и получаемых нефтепродуктов; |
| ПК-12 | **Способность анализировать технологический процесс как объект управления** | назначение, принципиальные технологические схемы, основные параметры технологического режима и показатели работы, конструкции основных аппаратов и оборудования процессов производства масел и парафинов;закономерности влияния основных параметров технологического режима на показатели работы технологических установок;ассортимент и основные показатели качества получаемой продукции. | определять оптимальные (рациональные) параметры технологического режима основных аппаратов и оборудования технологических процессов. | практическим опытом в проведении лабораторных анализов по определению показателей качества нефтяного сырья и получаемых нефтепродуктов |

1. **Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Цикл (раздел) ООП, к которому относится данная дисциплина | Вариативная часть профессионального цикла |
| 2 | Логическая и содержательная методическая взаимосвязь с другими частями ООП (дисциплинами) | - Общая и неорганическая химия;- Органическая химия;- Физическая химия;- Коллоидная химия;- Аналитическая химия и физико-химические методы анализа;- Общая химическая технология;- Процессы и аппараты химической технологии;- Метрология, квалиметрия и стандартизация;-Химия и первичная переработка нефти и газа;- Термокаталитические процессы переработки нефти. |
| 3 | Требования к «входным» знаниям, уме­ниям и готовностям обучающегося, необходимых при освоении данной дисциплины и приобретённых в результате освоения предшествующих дисциплин (модулей) | Обучающийся должен знать:- основы органической химии различных углеводородов, входящих в состав нефтяного и газового сырья;- основные физико-химические методы анализа углеводородного сырья;- основные виды, типы и назначение технологических аппаратов и оборудования нефтеперерабатывающих производств;- назначение и принципы работы функциональных узлов основных аппаратов и оборудования;- основные физико-химические характеристики компонентов сырья масляного производства и продуктов их переработки. |
| 4 | Теоретические дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее | - Моделирование химико-технологических процессов;- Технология нефти и газа;- Основы научных исследований и проектирования;- преддипломная практика;- государственный итоговый экзамен;- подготовка и защита выпускной квалификационной работы бакалавра |

**3.Структура и содержание дисциплины «Технология получения масел и парафинов» (очная форма обучения)**

**3.1 Общая трудоёмкость дисциплины** составляет 4 зачётные единицы, 144 часа.

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетные единицы, 144 часа; в том числе на контактную работу обучающихся с преподавателем (далее - контактная работа) (по видам учебной работы) 44 часа, на обязательную самостоятельную работу обучающегося[[1]](#footnote-2) (далее – ОСР) и СР, контролируемую вне контактной работы[[2]](#footnote-3) (далее – КСР) 64 часа, контроль – 36 часов.

**3.2 Содержание дисциплины «Технология получения масел и парафинов»**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ пп** | Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) | Семестр | Неделя семестра | Контактная работа по видам учебной работы | ОСР | КСР | Образовательные технологии | Формы текущего контроля успеваемос-ти |
| Лек. | Лаб. | Пр. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1 | **Тема 1** Применение растворителей для очистки масляных фракций. Механизм действия неполярных и полярных растворителей. Понятие о критической температуре растворения. | 8 | 24 | 2 | 2 | - | 5 | 2 | Традиционная лекция | Опрос |
| 2 | **Тема 2. Селективная очистка масляного сырья**2.1 Оценка эффективности применяемого растворителя. Основные свойства растворителей, применяемых в процессах селективной очистки. Критерии подбора растворителей для процессов селективной очистки. Типы экстракционных аппаратов. Схема работы экстракционной колонны. Регенерация растворителей из рафинатного и экстрактного растворов. Промышленные способы обезвоживания растворителей селективной очистки. газа | 8 | 25 | 2 | 2 | - |  6 | 2 | Традиционная лекция | Опрос |
| 3 | 2.3 Особенности селективной очистки масляных фракций фенолом, фурфуролом, N –метилпирролидоном. Основные технологические параметры процессов. | 8 | 26 | 2 | 2 | - | 6 | 2 | Традиционная лекция | Опрос |
| 4 | **Тема 3. Деасфальтизация остатков от перегонки нефти** Теоретические основы процесса. Принципиальная технологическая схема комбинированной установки деасфальтизации и селективной очистки остаточного сырья. | 8 | 27 | 2 | 2 | - | 6 | 2 | Традиционная лекция | Опрос |
| 5 |  **Тема 4. Депарафинизация масляных рафинатов**4.1 Теоретические основы процесса. Свойства применяемых растворителей. Основные факторы, влияющие на результаты процесса Параметры процесса. | 8 | 28 | 2 | 2 | - | 6 | 4 | Традиционная лекция | Контрольная работа №1 |
| 6 | 4.2 Аппаратурное оформление процессов кристаллизации и фильтрования. Устройство кристаллизаторов различных типов, устройство и принцип работы барабанного вакуумного фильтра. Основные (кристаллизационное и фильтровальное отделение, отделение регенерации растворителя из раствора гача, отделение регенерации растворителя из раствора депарафинированного масла) отделения установки.  | 8 | 29 | 2 | 2 | - | 6 | 4 | Традиционная лекция | Опрос |
| 7 | **Тема 5. Гидрогенизационные процессы в производстве нефтяных масел**Краткая характеристика процессов гидрокрекинга, гидроизомеризации, каталитической депарафинизации. Основные факторы, влияющие на результаты процессов. | 8 | 30 | 2 | 2 | - | 6 | 4 | Традиционная лекция | Опрос |
| 8 | **Тема 6. Производство парафинов и церезинов.**5.1.Основные требования к качеству парафинов и церезинов. Принципиальная технологическая схема установки обезмасливания гача с применением растворителей. Основные параметры процесса. | 8 | 31 | 2 | 2 | - | 6 | 4 | Традиционная лекция | Опрос |
| 9 |  5.2.Получение парафина методом фильтрования и потения. Устройство основных аппаратов установки. Основные параметры процесса. | 8 | 32 | 2 | 2 | - | 6 | 4 | Традиционная лекция | Опрос |
| 10 | 5.3.Технология получения жидких парафинов. Депарафинизации при помощи карбамида. Теретические основы процесса. Основные факторы, влияющие на результаты процесса Принципиальная технологическая схема установки депарафинизации с использованием водного раствора карбамида. | 8 | 33 | 2 | 2 |  | 5 | 4 | Традиционная лекция | ОпросКонтрольная работа №2 |
| 11 | 5.4. Адсорбционное выделение жидких парафинов. Принципиальная технологическая схема установки «Парекс»  | 8 | 34 | 2 | 2 | - | 6 | 4 | Традиционная лекция | Опрос |
| **Итого:** | 8 | - | 22 | 22 | - | 64 | 36 | - |  |
| **Форма****промежуточной аттестации** | экзамен |

⃰ – семинар проводится во время практических занятий.

**3.3Структура и содержание дисциплины «Технология получения масел и парафинов» (заочная форма обучения)**

**3.1 Общая трудоёмкость дисциплины** составляет 4 зачётные единицы, 144 часа.

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетные единицы, 144 часа; в том числе на контактную работу обучающихся с преподавателем (далее - контактная работа) (по видам учебной работы) 22 часа, на обязательную самостоятельную работу обучающегося[[3]](#footnote-4) (далее – ОСР)113 часов и СР, контролируемую вне контактной работы[[4]](#footnote-5) (далее – КСР)9 часов, контроль – 36 часов.

**3.2 Содержание дисциплины «Технология получения масел и парафинов» (заочная форма обучения)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ пп** | Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) | Семестр | Неделя семестра | Контактная работа по видам учебной работы | ОСР | КСР | Образовательные технологии | Формы текущего контроля успеваемос-ти |
| Лек. | Лаб. | Пр. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1 | **Тема 1** Применение растворителей для очистки масляных фракций. Механизм действия неполярных и полярных растворителей. Понятие о критической температуре растворения. | 9 | 7 | 2 |  | - | 3 | 2 | Традиционная лекция | Опрос |
| 2 | **Тема 2. Селективная очистка масляного сырья**2.1 Оценка эффективности применяемого растворителя. Основные свойства растворителей, применяемых в процессах селективной очистки. Критерии подбора растворителей для процессов селективной очистки. Типы экстракционных аппаратов. Схема работы экстракционной колонны. Регенерация растворителей из рафинатного и экстрактного растворов. Промышленные способы обезвоживания растворителей селективной очистки. Особенности селективной очистки масляных фракций фенолом, фурфуролом, N –метилпирролидоном. Основные технологические параметры процессов. | 9 | 8 | 2 | 4 | - |  11 | 2 | Традиционная лекция | Опрос |
| 4 | **Тема 3. Деасфальтизация остатков от перегонки нефти** Теоретические основы процесса. Принципиальная технологическая схема комбинированной установки деасфальтизации и селективной очистки остаточного сырья. |  | 8 | 2 | 4 | - | 11 | 2 | Традиционная лекция | Опрос |
| 5 |  **Тема 4. Депарафинизация масляных рафинатов**4.1 Теоретические основы процесса. Свойства применяемых растворителей. Основные факторы, влияющие на результаты процесса Параметры процесса. |  | 9 | 2 | 4 | - | 11 | 2 | Традиционная лекция | Опрос |
| 6 | 4.2 Аппаратурное оформление процессов кристаллизации и фильтрования. Устройство кристаллизаторов различных типов, устройство и принцип работы барабанного вакуумного фильтра. Основные (кристаллизационное и фильтровальное отделение, отделение регенерации растворителя из раствора гача, отделение регенерации растворителя из раствора депарафинированного масла) отделения установки.  | 8 | 9 | 2 | 2 | - | 11 | 2 | Традиционная лекция | ОпросКонтрольная работа №1 |
| 7 | **Тема 5. Гидрогенизационные процессы в производстве нефтяных масел**Краткая характеристика процессов гидрокрекинга, гидроизомеризации, каталитической депарафинизации. Основные факторы, влияющие на результаты процессов. |  |  |  |  |  | 11 | 6 |  | реферат |
| 8 | **Тема 6. Производство парафинов и церезинов.**5.1.Основные требования к качеству парафинов и церезинов. Принципиальная технологическая схема установки обезмасливания гача с применением растворителей. Основные параметры процесса. |  |  |  |  |  | 11 | 6 |  | реферат |
| 9 |  5.2.Получение парафина методом фильтрования и потения. Устройство основных аппаратов установки. Основные параметры процесса. |  |  |  |  |  | 11 | 6 |  | реферат |
| 10 | 5.3.Технология получения жидких парафинов. Депарафинизации при помощи карбамида. Теретические основы процесса. Основные факторы, влияющие на результаты процесса Принципиальная технологическая схема установки депарафинизации с использованием водного раствора карбамида. |  |  |  |  |  | 11 | 6 |  | реферат |
| 11 | 5.4. Адсорбционное выделение жидких парафинов. Принципиальная технологическая схема установки «Парекс»  |  |  |  |  |  | 11 | 7 |  | реферат |
| **Итого:** | 8 | - | 8 | 14 | - | 113 | 45 |  |  |
| **Форма****промежуточной аттестации** | экзамен |

⃰ – семинар проводится во время практических занятий.

**4.Программа и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Технология получения масел и парафинов»**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| п/п | Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), осваиваемое обучающимся в ходе СР | Семестр | Неделя | Учебно-методическое обеспечение СР |
| Учебные задания для СР[[5]](#footnote-6) | Литература[[6]](#footnote-7) |
| ОСР | КСР |
| 1 | **Тема 1.** Применение растворителей для очистки масляных фракций. Механизм действия неполярных и полярных растворителей. Понятие о критической температуре растворения. | 8 | 25 | Учебные задания (см. п.1.1.Приложение 2 к рабочей программе) | Учебные задания 1.2 (см. Приложение 2 к рабочей программе) |  7.1, 7.2, 7.5, 7.16, 7.17, 7.18, 7.19, 7.21,7.25 |
| 2 | **Тема 2. Селективная очистка масляного сырья**2.1 Оценка эффективности применяемого растворителя. Основные свойства растворителей, применяемых в процессах селективной очистки. Критерии подбора растворителей для процессов селективной очистки. Типы экстракционных аппаратов. Схема работы экстракционной колонны. Регенерация растворителей из рафинатного и экстрактного растворов. Промышленные способы обезвоживания растворителей селективной очистки.  | 8 | 26 |  |  | 7,1, 7.4, 7.5, 7.6, 7.7, 7.20, 7.21, 7.22, 7.23, 7.24,7.25 |
| 3 | 2.3 Особенности селективной очистки масляных фракций фенолом, фурфуролом, N –метилпирролидоном. Основные технологические параметры процессов. | 8 | 27 |  |  | 7.1,7.4, 7.5, 7.6, 7.9, 7.10, 7,14, 7.20, 7.21 |
| 4 | **Тема 3. Деасфальтизация остатков от перегонки нефти** Теоретические основы процесса. Принципиальная технологическая схема комбинированной установки деасфальтизации и селективной очистки остаточного сырья. | 8 | 28 |  |  | 7.1,7.4, 7.5, 7.6, 7.9, 7.10, 7,14, 7.20, 7.21,7.25 |
| 5 |  **Тема 4. Депарафинизация масляных рафинатов**4.1 Теоретические основы процесса. Свойства применяемых растворителей. Основные факторы, влияющие на результаты процесса Параметры процесса. | 8 | 29 |  |  | 7.1, 7.2, 7.5, 7.6, 7.8, 7.9, 7.10, 7.22, 7.21, 7.23,7.25 |
| 6 | 4.2 Аппаратурное оформление процессов кристаллизации и фильтрования. Устройство кристаллизаторов различных типов, устройство и принцип работы барабанного вакуумного фильтра. Основные (кристаллизационное и фильтровальное отделение, отделение регенерации растворителя из раствора гача, отделение регенерации растворителя из раствора депарафинированного масла) отделения установки. Схема комбинтрованной установки депарафинизации и обезмасливания. | 8 | 30 |  |  | 7.1, 7.3, 7.5, 7.6, 7.7, 7.9, 7.10, 7.11, 7.14,7.22, 7.21, 7.23,7.25 |
| 7 | **Тема 5. Гидрогенизационные процессы в производстве нефтяных масел**Краткая характеристика процессов гидрокрекинга, гидроизомеризации, каталитической депарафинизации. Основные факторы, влияющие на результаты процессов. | 8 | 31 |  |  | 7.1,7.3, 7.5, 7.6, 7.7, 7.9, 7.10, 7.11, 7.14,7.22, 7.21, 7.23,7.25 |
| 8 | **Тема 6. Производство парафинов и церезинов.**5.1.Основные требования к качеству парафинов и церезинов. Принципиальная технологическая схема установки обезмасливания гача с применением растворителей. Основные параметры процесса. | 8 | 31 |  |  | 7.1,7.3,7.6, 7.7, 7.9, 7.10, 7.11, 7.14,7.22, 7.21, 7.23,7.25 |
| 9 |  5.2.Получение парафина методом фильтрования и потения. Устройство основных аппаратов установки. Основные параметры процесса. | 8 | 32 |  |  | 7.1,7.3,7.6, 7.7, 7.9, 7.10, 7.11, 7.14,7.22, 7.21, 7.23,7.25 |
| 10 | 5.3.Технология получения жидких парафинов. Депарафинизации при помощи карбамида. Теретические основы процесса. Основные факторы, влияющие на результаты процесса Принципиальная технологическая схема установки депарафинизации с использованием водного раствора карбамида. | 8 | 33 |  |  | 7.1, 7.6, 7.7, 7.9, 7.10, 7.11, 7.14,7.22, 7.21, 7.23,7.25 |
| 11 | 5.4. Адсорбционное выделение жидких парафинов. Принципиальная технологическая схема установки «Парекс»  | 8 | 34 |  |  | 7.1,7.6, 7.7, 7.9, 7.10, 7.11, 7.14,7.22, 7.21, 7.23 |

**5. Рекомендации по реализации дисциплины «Технология получения масел и парафинов» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

**5.1. Наличие соответствующих условий реализации дисциплины «Технология получения масел и парафинов».**

 Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина «Технология получения масел и парафинов» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальных особенностей); обеспечивается соблюдение следующих общих требований: использование специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего такому обучающемуся необходимую техническую помощь, обеспечение доступа в здания и помещения, где проходит учебный процесс, другие условия, без которых невозможно или затруднено обучение по дисциплине «Технология получения масел и парафинов».

**5.2.Обеспечение соблюдения  общих требований***.*

При реализации дисциплины «Технология получения масел и парафинов» на основании письменного заявления обеспечивается обучающегося соблюдение следующих общих требований: проведение занятий для студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся; присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего(их) обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей на основании письменного заявления; пользование необходимыми обучающимся техническими средствами с учетом их индивидуальных особенностей*.*

**5.3.Доведение до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме***.*

Все локальные нормативные акты АГТУ по вопросам реализации дисциплины «Технология получения масел и парафинов» по данной доводятся до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме.

**5.4. Реализация увеличения продолжительности прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности для обучающегося с ограниченными возможностями здоровья**.

Продолжительность прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности увеличивается по письменному заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья; продолжительность экзамена, проводимого в письменной форме, увеличивается не менее чем на 0,5 часа; продолжительность подготовки обучающегося к ответу на экзамене и (или) зачете, проводимом в устной форме, – не менее чем на 0,5 часа; продолжительность ответа обучающегося при устном ответе увеличивается не более чем на 0,5 часа.

**6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Технология получения масел и парафинов»**

##### Фонд оценочных средств представлен в приложении к рабочей программе.

1. **Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

**а) основная литература:**

7.1.Пыхалова Н.В. Технология получения масел и парафинов: учебное пособие /Н.В.Пыхалова; Астрахан. гос. техн. ун-т.\_Астрахань: Изд – во АГТУ, 2020. -124с. – 100 экз.

7.2. Пыхалова Н.В.Определение основных свойств масляного сырья. Методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Технология получения масел и парафинов»: Внутривуз. изд-е. Астрахань. АГТУ, 2018.- 40с. - 30 экз.

7.3. Пыхалова Н.В. Депарафинизация масляного сырья. Учебно - методическое пособие по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Технология получения масел и парафинов»: Внутривуз. изд-е. Астрахань. АГТУ, 2013 - 12 с. - 30 экз.

7.4. Пыхалова Н.В. Проектирование установок селективной очистки масляного сырья. Методические указания по курсовому проектированию Астрахань: АГТУ, ХТНГ, 2014.- 32с. - 30 экз.

7.5.Пыхалова Н.В., Андреев А.А., Дегтярев И.О., Махниченко А.С. Селективная очистка масляного сырья. Методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Технология получения масел и парафинов»: Внутривуз. изд-е. Астрахань. АГТУ, 2019.- 16с. - 30 экз.

**б) дополнительная литература:**

|  |
| --- |
| 7.6 Капустин И.М. , Товстоногов Б.П., Фукс И.Г. Технология переработки нефти . ч.3. Производство смазочных материалов– М.: Химия, 2014. – 456 с. |
| 7.7 Мановян А. К. Технология переработки природных энергоносителей. – М.: Химия, КолосС, 2004. – 456 с. |
| * 1. . Краткий справочник нефтепереработчика. / М.Г. Рудин, В.Е. Сомов, А.С. Фомин; под ред. М.Г. Рудина. Изд. 2-е, испр. и доп.-М.: ЦНИИТнефтехим, 2004.-333 с.
 |
|  .Черножуков Н.И. Технология переработки нефти и газа. Ч. 3-я. Очистка и разделение нефтяного сырья, производство товарных нефтепродуктов. Под ред. А. А. Гуреева, Б. И. Бондаренко.- 6-е изд., пер. и доп.- М.: Химия, 1978. – 424 с. |
| .Альбом технологических схем процессов переработки нефти и газа под ред. Б.И. Бондаренко.- М.: Химия, 1983.- 293 с. |
| 7.11. Переверзев А.Н. Производство парафинов.-М.: Химия, 1978.-155 с. |
| . Сочевко Т.И. Технология производства топлив и смазочных материалов. Технология производства масел. Ч.2.-М.:Химия, 1989. |
| 7.13. Виппер А.Б., Виленкин А.В., Гайснер Д.А. Зарубежные масла и присадки.- М.: Химия, 1981.- 192 с. |
| Казакова Л.П., Крейн С.Э. Физико – химические основы производства нефтяных масел. М.: Химия, 1978 |
| 7.15.Азнабаев Ш.Т., Нигматулин В.Р., Нигматулин И.Р. Избирательные растворители и хладагенты в переработке нефти: справочное пособие/Под ред. П.Л. Ольков –Уфа: Изд-во УГНТУ, 2000.- 85 с. |
| 7.16. ГОСТ Р 51069-97 Нефть и нефтепродукты. Метод определения плотности, относительной плотности и плотности в градусах API ареометром. |
| 7.17. ГОСТ Р 8.610-2004 Плотность нефти. Таблицы пересчета. |
| 7.18. ГОСТ 33-2000 (ИСО 3104-94) Нефтепродукты. Прозрачные и непрозрачные жидкости. Определение кинематической вязкости и расчет динамической вязкости. |
| 7.19. ОСТ 33-82 Методы определения кинематической и расчет динамической вязкости. |
| 7.20. Деасфальтизация масляного сырья. Учебно - методические указания по курсовому и дипломному проектированию по дисциплине «Технология получения масел и парафинов»: Внутривуз. изд-е. Астрахань. АГТУ, 2010 - 24с. - 30 экз. |
| 7.21. Пыхалова Н.В. Конспект лекций по дисциплине «Технология получения масел и парафинов». Учебное пособие. Астрахань: Изд – во АГТУ, 2003.-146с. |
| 7.22 Пыхалова Н. В. Методическое пособие по выполнению практических работ по дисциплине «Технология получения масел и парафинов» по разделу «Составление материальных и тепловых балансов в процессах получения масел и парафинов» Астрахань: Изд – во АГТУ, 2005.-16с.25. |
| 7.23. Ахметов С.А.Технология глубокой переработки нефти и газа:Учебное пособие лдля вузов.Уфа:Гилем,2002.-672с. |
| 7.24 Пивоваров А.Т., Рамазанова А.Р.,Немов И.В.Селективная очистка тяжелых фракций газовых конденсатов и нефтей.-Метод.указ.Астрахань:АГТУ,2009.- 12с. (30 экз.).7.25. Справочник нефтепереработчика под ред. Г.А. Ластовкина. - Л.: Химия, Ленинградское отделение, 1986.- 648 с. |

**в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

7.26 <http://e.lanbook.com/books/> : Трушкова Л.В., Пауков А.Н. Расчеты по технологии переработки нефти и газа. Учебное пособие.Тюмень: Изд-во ТюмГНГУ, 2013.-124с.

**г) методические указания для обучающихся по освоению дисциплины** (модуля)представлены в Приложении 1,2 к рабочей программе

**д) перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного программного обеспечения и информационных справочных систем**

Перечень информационных технологий, используемых в учебном процессе

|  |
| --- |
| **Наименование программного обеспечения** |
| Образовательный портал Moodle |
| [Электронно-библиотечная система](https://www.google.ru/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiC1LvIi97KAhXil3IKHdQwA_oQFggcMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.iprbookshop.ru%2F&usg=AFQjCNH8TaYeB1epRUg2_scL9vXTt1nl8g&sig2=OOa0btEBEfYG7NJmMzIcUg) ФГБОУ ВПО «АГТУ» |

Перечень лицензионного учебного программного обеспечения

| **Наименование программного обеспечения** | **Назначение** |
| --- | --- |
| AdobeReader | Программа для просмотра электронных документов |
| FoxitReader | Программа для просмотра электронных документов |
| GoogleChrome | Браузер |
| KasperskyAntivirus | Средство антивирусной защиты |
| OpenOffice | Программное обеспечение для работы с электронными документами |

Перечень информационно-справочных систем

| **Наименование программного обеспечения** |
| --- |
| Правовая система ИПС "Кодекс" |
| Гарант |

**8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лекции проводятся в аудитории 4.111, оснащенной проектором и экраном. Лабораторные занятия проводятся в аудитории 4.109, оснащенной лабораторными установками для исследования процессов селективной очистки и депарафинизации, приборами для определения показателей качества масляного сырья и продуктов масляного производства.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО.

**ПРИЛОЖЕНИЕ**

к рабочей программе дисциплины

«ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ МАСЕЛ И ПАРАФИНОВ»

Рассмотрено на Учебно-методическом совете,

 протокол № \_\_\_ от «\_\_\_»\_\_\_\_\_2019\_г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

##### Перечень компетенций, формируемых в ходе освоения дисциплины «Технология получения масел и парафинов» с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

#####  ПК-10; ПК-12. Этапы формирования данных компетенций в процессе освоения ОП представлены в Паспорте компетенций).

##### 2. Показатели и критерии оценивания компетенций, формируемых в ходе освоения дисциплины «Технология получения масел и парафинов», описание шкал оценивания

*Таблица 1*

|  |  |
| --- | --- |
| **Шкала оценивания****уровня сформированности результата обучения**(экзамен / зачет с оценкой) | **Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы** |
| **«Знать»** | **«Уметь»** | **«Владеть навыками** **и/или иметь опыт»** | **«Компетенция»** |
| **Показатели**  |
| - физико-химические свойства компонентов сырья, материалов, готовой продукции,  - требования, предъявляемые к сырью, полуфабрикатам и готовой продукции в соответствии с нормативной документацией. | - контролировать качество сырья, полуфабрикатов и готовой продукции; | Показатель: владение навыками контроля качества выпускаемой продукции с использовнием типовых методов,  | способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК – 10) |
|  - основные закономерности процессов парафино – масляного производства; устройство и принцип действия оборудования масляного производства; взаимосвязь параметров технологического процесса и влияние их на качество и количество продукта; - типичные нарушения технологического режима, причины, способы предупреждения нарушений; - правила выполнения чертежей технологических схем установок масляного производства;  - возможные опасные и вредные факторы; |  - применять знания технологии получения масел и парафинов при изучении профессиональных модулей и в профессиональной деятельности, - обеспечивать соблюдение параметров технологических процессов масляного производства в соответствии с регламентом,  | Показатель:  - владение навыками ведения производственно – технической деятельности | способность анализировать технологический процесс как объект управления (ПК – 12) |
| **Критерии** |
| **Продвинутый уровень****(«отлично»)** | четко и правильно дает определения, полно раскрывает содержание понятий, верно использует терминологию, при этом ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания | выполняет все операции, последовательность их выполнения достаточно хорошо продумана, действие в целом осознано | владеет всеми необходимыми навыками и/или имеет опыт  | **ПК – 10, ПК – 12 -** обучающийся способен проявить (реализовать) компетенцию в типовых ситуациях и в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий |
| **Базовый****уровень****(«хорошо») 84-71 баллов** | определения понятий дает неполные, допускает незначительные нарушения в последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных категорий, формулировки выводов | выполняет все операции, последовательность их выполнения соответствует требованиям, но действие выполняется недостаточно осознанно | в целом владеет необходимыми навыками и/или имеет опыт | **ПК – 10, ПК – 12** обучающийся способен проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа, анализировать технологический процесс как объект управления в типовых ситуациях и в ситуациях повышенной сложности |
| **Базовый****уровень****(«удовлетворительно»)** **70-60 баллов** | усвоено основное содержание, но излагается фрагментарно, не всегда последовательно, определения понятий недостаточно четкие, не используются в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, допускаются ошибки в их изложении, неточности в использовании предметной терминологии | выполняет не все операции действия, допускает ошибки в последовательности их выполнения, действие выполняется недостаточно осознанно | владеет не всеми необходимыми навыками, имеющийся опыт фрагментарен | **ПК – 10, ПК – 12** обучающийся знаком с основами проведения анализов сырья, материалов и готовой продукции, осуществлением оценки результатов анализа, с анализом технологических процессов, оперирует отдельными действиями, умениями, знаниями в типовых ситуациях |
| **Нулевой****уровень****(«неудовлетворительно»)****менее 60 баллов** | основное содержание не раскрыто, не дает ответы на вспомогательные вопросы, допускает грубые ошибки в использовании терминологии | выполняет лишь отдельные операции, последовательность их хаотична, действие в целом неосознанно | не владеет всеми необходимыми навыками и/или не имеет опыт | **ПК – 10, ПК – 12** обучающийся не способен проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа, анализировать технологический процесс как объект управления  |

**3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

**3.1. Типовые контрольные задания для оценки уровня сформированности каждого результата обучения по дисциплине, в том числе уровня освоения компетенции**

*Таблица 2*

|  |
| --- |
| **Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю),** **соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы** |
| Знать | Уметь | Владеть навыками и (или) иметь опыт | Компетенция  |
| - физико-химические свойства компонентов сырья, материалов, готовой продукции, -  - требования, предъявляемые к сырью, полуфабрикатам и готовой продукции в соответствии с нормативной документацией. | - контролировать качество сырья, полуфабрикатов и готовой продукции; | Показатель: владение навыками контроля качества выпускаемой продукции с использовнием типовых методов,  | способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК – 10) |
|  - основные закономерности процессов парафино – масляного производства; устройство и принцип действия оборудования масляного производства; взаимосвязь параметров технологического процесса и влияние их на качество и количество продукта; - типичные нарушения технологического режима, причины, способы предупреждения нарушений; - правила выполнения чертежей технологических схем установок масляного производства;  - возможные опасные и вредные факторы; |  - применять знания технологии получения масел и парафинов в профессиональной деятельности, - обеспечивать соблюдение параметров технологических процессов масляного производства в соответствии с регламентом.  | Показатель:  - владение навыками ведения производственно – технической деятельности | способность анализировать технологический процесс как объект управления (ПК – 12) |
| **Процедура оценивания** |
| Опрос, контрольные работып.3.2.1 | Опрос, анализ конкретной ситуации | Отчет по лабораторным работам Типовая структура лабораторной работы1. Цель и задачи лабораторной работы2. Объект изучения3. Используемые методы исследований, нормативная документация4. Результаты проведенной работы5. Формирование и обсуждение полученных данных, в т.ч. сводных, полученных в подгруппе.6. Индивидуальное задание (при наличии)7. Заключение по лабораторной работе | Экзамен п.3.2  |
|  |  | - вопросы и задания п.3.2 | вопросы и задания п.3.2. |

**3.2. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации (экзамен)**

1. Химический состав смазочных масел (желательные и нежелательные компоненты);

2. Основные показатели качества масел. Влияние химического состава масел на их важнейшие эксплуатационные характеристики;

3. Механизм взаимодействия полярных растворителей с различными компонентами масел;

4. Избирательная и растворяющая способность растворителей. Основные понятия. Факторы, влияющие на избирательность и растворяющую способность.

5. Понятие о критической температуре растворения. Факторы, влияющие на величину КТР;

6. Построение бинодальной кривой и её значение для процесса селективной очистки;

7. Основные требования, предъявляемые к растворителям селективной очистки масляного сырья;

8. Основное оборудование установок селективной очистки масляного сырья;

9 Выбор типа экстракционного аппарата на установках селективной очистки масел. Условия регулирования выхода и качества получаемой целевой продукции;

10. Основные факторы процесса селективной очистки масляного сырья;

11. Основные свойства фенола. Принцип обезвоживания фенола на установке селективной очистки;

12. Принципы и схемы обезвоживания растворителей в процессах селективной очистки;

13. Отличия систем регенерации растворителей из рафинатного и экстрактного растворов установок селективной очистки;

14.Основные свойства N- метилпирролидона. Преимущества и недостатки его использования в процессах селективной очистки;

15. Основные свойства фурфурола. Схема обезвоживания фурфурола в процессе селективной очистки;

16. Свойства пропана и механизм его действия в процессе деасфальтизации;

17. Назначение, условия проведения процесса и принципиальная технологическая схема установки деасфальтизации остаточного сырья пропаном;

18. Основные факторы, влияющие на результаты процесса деасфальтизации остаточного сырья пропаном;

19. Пути совершенствования процесса деасфальтизации масляного сырья в среде сжиженных н-алканов. Энергосберегающая технология регенерации растворителя;

20.Типы и устройство кристаллизаторов, применяемых на установках депарафинизации (принцип работы кристаллизатора смешения);

21.Типы и устройство кристаллизаторов, применяемых на установках депарафинизации (принцип работы скребковых кристаллизаторов);

22. Основные факторы, влияющие на результаты процесса депарафинизации;

23 .Устройство аммиачного скребкового кристаллизатора;

24. Основные требования, предъявляемые к растворителям, применяемым в процессах депарафинизации масляных рафинатов;

25.Механизм формирования кристаллов твердых углеводородов при депарафинизации . Факторы, влияющие на этот процесс;

26. Устройство и принцип действия барабанных вакуум- фильтров;

27.Основные требования, предъявляемые к растворителям, применяемым в процессах депарафинизации масляных рафинатов и обезмасливания гачей;

28. Механизм и условия образования комплекса карбамида с парафиновыми углеводородами;

29. Основные факторы, влияющие на результаты процесса карбамидной депарафинизации;

30. Назначение, основные параметры и принципиальная технологическая схема установки карбамидной депарафинизации в водном растворе карбамида;

31. Производство парафинов без применения растворителей (метод фильтрпрессования и потения);

32. Основное оборудование, применяемое в процессах фильтрпрессования и потения Устройство и принцип работы камер потения.

33. Назначение, сырье, основные параметры процесса каталитической депарафинизации в масляном производстве. Состав применяемых катализаторо, выход и качество получаемых продуктов.

34. Назначение, основные. параметры, состав катализаторов, применяемых в процессе гидроочистки масел. Отличие процесса гидродоочистки от процесса гидрооблагораживания масляного сырья.

35. Назначение и принципиальная технологическая схема установки «Парекс»;

36. Основные показатели качества, ассортимент и применение парафинов и церезинов в народном хозяйстве;

37. Энергосберегающая технология регенерации пропана (описание схемы установки и параметры процесса);

38. Комбинированный процесс деасфальтизации и селективной очистки. Основные факторы, влияющие на результаты процесса;

39. Комбинированный процесс депарафинизации и обезмасливания. Технологическая схема, основные факторы, влияющие на результаты процесса;

40. Назначение, сырье, основные параметры процесса гидрирования масляного сырья. Состав применяемых катализаторов. Факторы, сдерживающие внедрение процесса в промышленности.

41. Назначение, сырье, основные параметры процесса гидрокрекинга масляного сырья. Состав применяемых катализаторов, выход и качество получаемых продуктов.

42. Назначение, сырье, основные параметры процесса гидроизомеризации в масляном производстве. Состав применяемых катализаторов, выход и качество получаемых продуктов.

**3.2.1 Типовые вопросы контрольной работы**

 1.Какие из компонентов масляных фракций являются нежелательными и почему?

 2.Как влияет качество исходного сырья на выбор растворителя установки селективной очистки?

 3.Какими способами можно осуществить обезвоживание растворителя в процессе селективной очистки ?

 4.Какие факторы влияют на результаты процесса деасфальтизации пропаном и почему?

 5.Каким образом следует усовершенствовать процесс деасфальтизации с целью снижения повышения выхода целевого продукта?

 6.Каким образом следует усовершенствовать процесс деасфальтизации с целью снижения энергетических затрат на установке?

7.Какие факторы влияют на результаты процесса депарафинизации рафинатов и почему?

8.По какому принципу работает барабанный вакуумный фильтр?

9.Какие изменения происходят в структуре кристалла карбамидного комплекса по сравнению со структурой кристалла карбамида?

10.Какие функции выполняют водород и аммиак в процессе «Парекс»?

11.Какие характеристики товарных масел и парафинов улучшаются в процессе гидроочистки по сравнению с исходным сырьем?

12.Дать характеристику основным параметрам процесса гидроочистки масляного сырья.

**3.2.2.Темы рефератов**

1.Краткая характеристика процессов гидрокрекинга, гидроизомеризации, каталитической депарафинизации. Основные факторы, влияющие на результаты процессов.

2.Основные требования, предъявляемые к качеству парафинов и церезинов.

3.Принципиальная технологическая схема установки обезмасливания гача с применением растворителей. Основные параметры процесса.

4.Получение парафина методом фильтрования и потения. Устройство основных аппаратов установки. Основные параметры процесса.

5. Депарафинизации при помощи карбамида. Теоретические основы процесса. Основные факторы, влияющие на результаты процесса.

 Принципиальная технологическая схема установки депарафинизации с использованием водного раствора карбамида.

6. Адсорбционное выделение жидких парафинов. Принципиальная технологическая схема установки «Парекс»

**3.2.3 Типовые задания лабораторных работ**

**Задание №1** Определить основные физико – химические характеристики масляного сырья (плотность, вязкость, температура застывания, индекс вязкости, показатель преломления, цвет, содержание влаги).По полученным результатам определить, какие характеристики масляного сырья не соответствуют стандартам и нуждаются в улучшении.

**Задание №2** Построить кривую растворимостимасляного сырья в одном из избирательных растворителях. По заданной преподавателем кратности разбавления сырья растворителем определить температуру проведения процесса селективной очистки.

**Задание №3.** Провести селективную очистку масляного сырья и выделить из полученных растворов экстракт и рафинат. Составить материальный баланс экстракционного процесса. Проанализировать полученный рафинат и сравнить его свойства со свойствами исходного сырья. Сделать вывод об эффективности проведенного процесса.

**4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, формируемых в ходе освоения данной дисциплины (модуля)**

*(Приводятся методические материалы, определяющие процедуры (образовательные технологии) оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, формируемых в ходе освоения данной дисциплины (модуля); методические материалы представляют собой комплекс рекомендаций и разъяснений, позволяющих оптимально организовать процесс оценивания организовать процесс знаний, умений, навыков и (или) опыта; могут включать описание методики проведения оценивания, советы по планированию и организации времени, последовательность действий преподавателя и студента, алгоритм проведения оценивания; рекомендации по использованию типовых контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценки и т.п.; приводятся шкалы оценивания)*

##### Пример 1.

**4.1. Формы контроля (процедуры оценивания)**

|  |
| --- |
| **Опрос** - фронтальная форма контроля, представляющая собой ответы на вопросы преподавателя в устной форме |
| **Отчет по лабораторной работе -** форма контроля, предусматривающая изложение и анализ знаниевых компонентов, методик исследования, этапов и результатов осуществления действий и операций по теме работе, представление и обоснование выводов по работе, факторный анализ результатов, формулирование предложений, ответы на вопросы преподавателя по теме работы. Отчет по лабораторной работе осуществляется ведущему преподавателю, предоставляется оформленная по установленному плану работа |

**4.2. Шкалы оценивания**

*Шкала оценки устного ответа (опрос)*

|  |  |
| --- | --- |
| **Уровень /оценка** | Описание |
| **Продвинутый/** **(«отлично»)** | правильно, всесторонне в полном объеме излагает знания: дает определения, раскрывает содержание понятий, верно использует терминологию; знает организацию и методику реализации профессиональной деятельности; демонстрирует *всестороннее и полное* понимание смысла изученного материала |
| **Углубленный уровень/** **(«хорошо»)** | правильно, в полном объеме излагает знания: дает определения, раскрывает содержание понятий, верно использует терминологию; знает организацию и методику реализации профессиональной деятельности; демонстрирует понимание смысла изученного материала; *допускает малозначительные ошибки* |
| **Базовый****Уровень/****(«удовлетворительно»)** | правильно излагает *базовые* знания: дает определения, раскрывает содержание понятий, верно использует терминологию; знает *базовый* порядок организации и методику реализации профессиональной деятельности; демонстрирует понимание *основного* смысла изученного материала |
| **Нулевой****Уровень/****(«неудовлетворительно»)** | содержание знаниевого компонента *не раскрыто;* допускает *значительные ошибки* в изложении теоретического основ, организации и методологии профессиональной деятельности; *не дает ответы на вопросы, в том числе вспомогательные* |

*Шкала оценки выполнения лабораторной работы (отчета по лабораторной работе)*

|  |  |
| --- | --- |
| **Уровень /оценка** | Описание |
| **Продвинутый/** **(«отлично»)** | понимает цель действия; *всесторонне* и в полном объеме использует информацию для *постановки* и выполнения задач; *планирует* и выполняет *последовательно* действия и операции; интерпретирует данные исследований; формулировать выводы *и предложения*; полно и правильно разрабатывает и документацию |
| **Углубленный уровень/** **(«хорошо»)** | понимает цель действия; использует полном объеме информацию для выполнения поставленных задач; выполняет действия и операции; интерпретирует данные исследований; формулирует выводы; оформляет документацию; *допускает малозначительные ошибки* |
| **Базовый****Уровень/****(«удовлетворительно»)** | понимает цель действия; использует *базовую* информацию для выполнения поставленных задач; выполняет *базовые* действия и операции; интерпретирует *основные* данные исследований; формулирует *основные* выводы; оформляет *необходимую* документацию |
| **Нулевой****Уровень/****(«неудовлетворительно»)** | не понимает цель действия; демонстрирует не умение использовать информацию для выполнения поставленных задач; не выполняет действия и операции; не интерпретирует данные исследований; не формулирует выводы; не умеет оформлять необходимую документацию; допускает *значительные ошибки* |

*Шкала оценки выполнения контрольной работы*

|  |  |
| --- | --- |
| Оценка | Описание |
| «5» | Демонстрирует полное понимание поставленных вопросов. Представленный ответ по вопросам контрольной работы отличается оригинальностью и логичностью изложения  |
| «4» | Демонстрирует значительное понимание сути поставленных вопросов. Поставленные контрольные вопросы раскрыты в достаточном объеме, но присутствуют несущественные неточности |
| «3» | Демонстрирует частичное понимание сути поставленных вопросов. Поставленные контрольные вопросы в целом раскрыты, но присутствуют значительные неточности в формулировке требуемых определений |
| «2» | Ответы на поставленные вопросы не получены |

*Шкала оценки выполнения тестовых заданий*

|  |  |
| --- | --- |
| Оценка | Описание |
| «5» | Демонстрирует полное понимание поставленных вопросов. Количество правильных ответов – 86-100% |
| «4» | Демонстрирует значительное понимание сути поставленных вопросов. Количество правильных ответов – от 70 до 85 % |
| «3» | Демонстрирует частичное понимание сути поставленных вопросов. Количество правильных ответов – от 60 до 69% |
| «2» | Ответы на поставленные вопросы не получены. Количество правильных ответов – менее 60 %  |

*Шкала оценки сформированности умения написания реферата*

|  |  |
| --- | --- |
| Оценка | Описание |
| «5» | Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъяв­ляемые к выполнению реферата, выполнены. Представленный материал отличается оригинальностью и логичностью изложения  |
| «4» | Демонстрирует значительное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к реферату, выполнены. |
| «3» | Демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требова­ний, предъявляемых к реферату, выполнены. |
| «2» | Требования, предъявляемые к реферату, не выполнены. |

**4.1. Формы контроля (процедуры оценивания)**

|  |
| --- |
| **Контрольная работа** - письменная работа студента, направленная на решение задач или заданий, требующих поиска обоснованного ответа.  |
| **Опрос** - фронтальная форма контроля, представляющая собой ответы на вопросы преподавателя в устной форме.  |

**4.2. Шкала оценивания**

*Шкала оценивания выполнения контрольной работы*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Критерии, показатели**  | Оцениваемые компетенции |
| **Базовый уровень («зачтено»)** | * студент грамотно излагает материал; ориентируется в материале, владеет терминологией, осознанно применяет теоретические знания, представленный ответ по вопросам контрольной работы отличается оригинальностью и логичностью изложения
* продемонстрировано умение реализовать компетенцию в типовых ситуациях и в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
 | ПК-10, ПК-12 |
|
|
| **Нулевой уровень** **(«не зачтено»)** | * студент не владеет терминологией, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями поясняет решение, ответы на поставленные вопросы не получены;
* отсутствует умение реализовать компетенцию в типовых ситуациях.
 | ПК-10, ПК-12 |

Проводится текущий контроль и промежуточные аттестации по итогам освоения дисциплины, контроль самостоятельной работы обучающегося по отдельным разделам дисциплины.

***Перечень вопросов к самостоятельной работе студентов:***

1. Перечислите основные направления совершенствования процесса селективной очистки;

2. Свойства современных и перспективных растворителей селективной очистки;

3. Каковы основные направления совершенствования процесса деасфальтизации нефтяных остатков;

4. Способы интенсификации процессов депарафинизации;

5. Какие гидрогенизационные процессы используются в производстве масел и парафинов.

6. Перспективные катализаторы процессов масляного гидрокрекинга;

7. Перспективные катализаторы процессов гидроизомеризации масляного сырья;

8. Перспективные катализаторы процессов гидродепарафинизации;

9. Способы получения жидких парафинов.

10. Как осуществляется компаундирование компонентов масел с целью получения товарной продукции;

11. Способы расфасовки масел;

12. Современные требования к смазочным маслам;

13.Требования, предъявляемые к твердым парафинам.

14. Основные направления использования твердых парафинов.

***Вопросы к контрольной работе № 1***

1. Перечислите нежелательные компоненты, входящие в состав масляных фракций. Поясните, как они влияют на показатели качества вырабатываемого масла;

2. Каким способом осуществляют обезвоживание растворителя в процессе фурфурольной очистки? Приведите схему обезвоживания;

3. Какие растворители используются в процессах селективной очистки. Как влияет качество исходного сырья на выбор растворителя?

4.Перечислите и охарактеризуйте основные факторы, влияющие на результаты процесса селективной очистки;

5. Каковы особенности регенерации растворителя из рафинатного и экстрактного растворов в процессах селективной очистки?

6.Что такое КТР? Каково назначение бинодальной кривой, что можно определить с её помощью?

7.Перечислите основные требования, предъявляемые к растворителям селективной очистки.

8.Перечислите преимущества и недостатки использования N- метилпирролидона в процессе селективной очистки. Каковы особенности технологии селективной очистки с применением N- метилпирролидона по сравнению с технологией селективной очистки фурфуролом.

9.Как изменяются основные свойства масляного сырья в процессе селективной очистки (вязкость, плотность, индекс вязкости, температура застывания)?

10. Поясните, как работает экстракционная колонна (температурный режим, способ ввода растворителя и сырья, способы регулирования качества и выхода целевой продукции) ?

11. Для чего необходимо обезвоживать растворители селективной очистки? Каким способом осуществляется обезвоживание N- метилпирролидона? Поясните, как работает роторно – дисковый контактор?

12. Для чего в процессах селективной очистки фенолом используют фенольную воду?

13.Где используются побочные продукты установок селективной очистки ?

***Вопросы к контрольной работе № 2***

1.Какие нежелательные компоненты удаляются в процессе деасфальтизации?2.Что такое температурный эффект (градиент) депарафинизации и как он влияет на конечную температуру охлаждения сырьевой суспензии в процессе депарафинизации?

3.Охарактеризуйте основные факторы, влияющие на результаты процесса депарафинизации рафинатов;

4. Опишите принцип работы барабанного вакуумного фильтра.

5. Какие побочные продукты получают в процессах депарафинизации дистиллятного и остаточного сырья и где они используются?

6.Опишите схему кристаллизационного и фильтровального отделения установки депарафинизации;

7.Каково назначение термообработки сырья в процессе депарафинизации?

8.Как устроена деасфальтизационная колонна?

9.Охарактеризуйте основные параметры процесса деасфальтизации масляного сырья пропаном;

10.Какие типы кристаллизаторов используют в процессах депарафинизации масляного сырья;

11.Перечислите основные требования, предъявляемые к растворителям, применяемым на установках депарафинизации;

12.Какие причины могут вызвать снижение скорости фильтрования суспензии в процессе депарафинизации.

13.Механизм действия пропана как растворителя процесса деасфальтизации.

14. Механизм образования кристаллов твердых углеводородов, образующихся в процессе депарафинизации.

15. Типы кристаллизаторов, используемых в процессах депарафинизации масляного сырья.

*Индивидуальные задания на контрольные работы № 1 и № 2 при очной форме обучения выдаются в 8- ом семестре примерно на 27-ой и 32-ой неделях соответственно.*

1. ОСР контролируется в ходе контактной работы, обеспечивает подготовку студента к текущим аудиторным занятиям [↑](#footnote-ref-2)
2. КСР направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие аналитических навыков по проблематике учебной дисциплины; подведение итогов и оценка результатов КСР осуществляется помимо аудиторных занятий, в режиме консультаций, а также в процессе проверки письменных самостоятельных работ студентов [↑](#footnote-ref-3)
3. ОСР контролируется в ходе контактной работы, обеспечивает подготовку студента к текущим аудиторным занятиям [↑](#footnote-ref-4)
4. КСР направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие аналитических навыков по проблематике учебной дисциплины; подведение итогов и оценка результатов КСР осуществляется помимо аудиторных занятий, в режиме консультаций, а также в процессе проверки письменных самостоятельных работ студентов [↑](#footnote-ref-5)
5. Приводятся задания для организации СР обучающегося по освоению данного раздела дисциплины (модуля)/ ссылки на учебные задания для СР, приведенные в приложении к рабочей программе; учебное задание – это предписание / требование совершить некоторое действие в заданных условиях с учетом отношения между требованием и условием. [↑](#footnote-ref-6)
6. Приводятся ссылки на источники литературы, необходимые для освоения данного раздела дисциплины (модуля) в ходе СР. [↑](#footnote-ref-7)