

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Котова Лариса Анатольевна

Должность: Директор филиала

Дата подписания: 10.01.2023 12:17:30

Уникальный программный ключ:

10730ffe6b1ed036b744b6a9d97700b86e5c04a7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»  
Новотроицкий филиал

Аннотация рабочей программы дисциплины

## ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВЫБОРУ Б1.В.ДВ.3 Извлечение и переработка химических продуктов коксования

Закреплена за подразделением

Кафедра математики и естествознания (Новотроицкий филиал)

Направление подготовки

18.03.01 Химическая технология

Профиль

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **11 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 396

в том числе:

аудиторные занятия 52

самостоятельная работа 327

часов на контроль 17

Формы контроля на курсах:

экзамен 4

зачет 3

зачет с оценкой 4

курсовая работа 4

### Распределение часов дисциплины по курсам

| Курс              | 3   |     | 4   |     | Итого |     |
|-------------------|-----|-----|-----|-----|-------|-----|
|                   | уп  | рп  | уп  | рп  |       |     |
| Лекции            | 6   | 6   | 12  | 12  | 18    | 18  |
| Практические      | 10  | 10  | 24  | 24  | 34    | 34  |
| В том числе инт.  | 6   | 6   | 18  | 18  | 24    | 24  |
| Итого ауд.        | 16  | 16  | 36  | 36  | 52    | 52  |
| Контактная работа | 16  | 16  | 36  | 36  | 52    | 52  |
| Сам. работа       | 88  | 88  | 239 | 239 | 327   | 327 |
| Часы на контроль  | 4   | 4   | 13  | 13  | 17    | 17  |
| Итого             | 108 | 108 | 288 | 288 | 396   | 396 |

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

|     |   |
|-----|---|
| 1.1 | Цель дисциплины: сформировать у студентов твердые знания и инженерные навыки в области существующих и перспективных методов извлечения и переработки химических продуктов коксования и их аппаратного оформления. |
| 1.2 | Задачи изучения дисциплины:   |
| 1.3 | - сформировать у студентов знания в области теории и практики химической технологии твердого топлива, аппаратного оформления процессов улавливания химических продуктов коксования;                               |
| 1.4 | - усвоение студентами требований к качеству получаемых продуктов, организации безотходного производства и мероприятий по охране воздушного и водного бассейнов в промышленной зоне КХП;                           |
| 1.5 | - познакомить студентов с перспективами дальнейшего развития отрасли.   |

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

|            |   |            |
|------------|---|------------|
| Блок ОП:   |   | Б1.В.ДВ.03 |
| <b>2.1</b> | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>  |            |
| 2.1.1      | Персональная эффективность  |            |
| <b>2.2</b> | <b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |            |
| 2.2.1      | Государственная итоговая аттестация   |            |
| 2.2.2      | Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.2  |            |
| 2.2.3      | Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.3  |            |

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

|   |  |
|---|--|
| <b>УК-11.1: Способность управлять своей профессиональной деятельностью или проектами в соответствующей профессиональной сфере, брать на себя ответственность за принятие решений</b>  |  |
| <b>Знать:</b>   |  |
| УК-11.1-31 Теорию и практику улавливания химических продуктов коксования, аппаратное оформление процессов, требования к качеству исходного сырья и получаемых продуктов, различные способы утилизации газовых, жидких и твердых отходов производства. |  |
| <b>ПК-1.10: Способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа</b>  |  |
| <b>Знать:</b>   |  |
| ПК-1.10-31 этапы технологического процесса, мероприятия по использованию сырья, отходов производства, готовой продукции   |  |
| <b>УК-11.1: Способность управлять своей профессиональной деятельностью или проектами в соответствующей профессиональной сфере, брать на себя ответственность за принятие решений</b>  |  |
| <b>Уметь:</b>   |  |
| УК-11.1-У1 Выбирать технологию и рассчитывать основное оборудование цехов улавливания коксохимических производств   |  |
| <b>ПК-1.10: Способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа</b>  |  |
| <b>Уметь:</b>   |  |
| ПК-1.10-У1 контролировать качество выпускаемой продукции с использованием типовых и современных методов анализа   |  |
| <b>Владеть:</b>   |  |
| ПК-1.10-В1 методиками проведения анализов и расчета результатов с использованием современных средств и пакетов прикладных компьютерных программ   |  |

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ**

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/                    | Семестр / Курс | Часов | Формируемые индикаторы компетенций | Литература и эл. ресурсы | Примечание | КМ | Выполняемые работы |
|-------------|--|----------------|-------|------------------------------------|--------------------------|------------|----|--------------------|
|             | <b>Раздел 1. Улавливание химических продуктов коксования</b> |                |       |                                    |                          |            |    |                    |

|     |  |   |   |  |                                      |  |  |  |
|-----|--|---|---|--|--------------------------------------|--|--|--|
| 1.1 | Роль химического крыла коксохимического производства. История развития. Состав и количество летучих продуктов коксования. Зависимость выхода и качества химических продуктов коксования от качества угольной шихты и режима коксования. Первичное охлаждение коксового газа и его необходимость. Охлаждение газа в газосборнике. Назначение, режим работы газосборника. Охлаждение газа в первичных газовых холодильниках. Первичные газовые холодильники. Назначение. Сравнительная характеристика холодильников различных конструкций. /Лек/ | 3 | 2 |  | Л1.1<br>Л1.3Л2.2<br>Л2.3<br>Э1 Э2 Э3 |  |  |  |
| 1.2 | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Роль химического крыла коксохимического производства. История развития. /Ср/   | 3 | 4 |  | Л2.3<br>Э1 Э2 Э3                     |  |  |  |
| 1.3 | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Роль химического крыла коксохимического производства. История развития. /Ср/   | 3 | 4 |  | Л1.1<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 |  |  |  |
| 1.4 | Состав и количество летучих продуктов коксования. Зависимость выхода и качества химических продуктов коксования от качества угольной шихты и режима коксования /Пр/  | 3 | 4 |  | Л1.1Л2.2<br>Л2.3<br>Э1 Э2 Э3         |  |  |  |
| 1.5 | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Состав и количество летучих продуктов коксования. Зависимость выхода и качества химических продуктов коксования от качества угольной шихты и режима коксования /Ср/  | 3 | 4 |  | Л1.3Л2.1<br>Э1 Э2 Э3                 |  |  |  |
| 1.6 | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Первичное охлаждение коксового газа и его необходимость. Охлаждение газа в газосборнике. Назначение, режим работы газосборника. /Ср/   | 3 | 4 |  | Л2.2 Л2.4<br>Э1 Э2 Э3                |  |  |  |

|      |  |   |   |  |                              |  |  |  |
|------|--|---|---|--|------------------------------|--|--|--|
| 1.7  | Охлаждение газа в первичных газовых холодильниках и газосборниках. Сравнительная характеристика холодильников различных конструкций /Ср/   | 3 | 8 |  | Л2.1<br>Э1 Э2 Э3             |  |  |  |
| 1.8  | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Охлаждение газа в первичных газовых холодильниках. Первичные газовые холодильники. Назначение. Сравнительная характеристика холодильников различных конструкций /Ср/       | 3 | 8 |  | Л1.3Л2.2<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 |  |  |  |
| 1.9  | Очистка вод в системе оборотного водоснабжения. Управление качеством оборотной технической воды, борьба с накипью и биологическим обрастанием. Назначение, технологические схемы и аппараты отделения конденсации, дешламации. /Лек/ | 3 | 2 |  | Л1.1<br>Л1.3Л2.1<br>Э1 Э2 Э3 |  |  |  |
| 1.10 | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Очистка вод в системе оборотного водоснабжения. Управление качеством оборотной технической воды, борьба с накипью и биологическим обрастанием. /Ср/                        | 3 | 8 |  | Л2.2<br>Э1 Э2 Э3             |  |  |  |
| 1.11 | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Назначение, технологические схемы и аппараты отделения конденсации, дешламации /Ср/  | 3 | 8 |  | Л2.3 Л2.4<br>Э1 Э2 Э3        |  |  |  |
| 1.12 | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Назначение, технологические схемы и аппараты отделения конденсации, дешламации /Ср/  | 3 | 8 |  | Л1.3Л2.2<br>Э1 Э2 Э3         |  |  |  |

|      |   |   |   |  |                                  |  |  |  |
|------|---|---|---|--|----------------------------------|--|--|--|
| 1.13 | Транспорт коксового газа в цехе улавливания.<br>Характеристика газодувок.<br>Электрофильтры.<br>Назначение и устройство.<br>Расположение электрофильтров в схеме цеха улавливания.<br>Переработка избыточной аммиачной воды на колоннах. Качество и количество избыточной аммиачной воды. Схемы переработки аммиачной воды без разложения солей связанного аммония и с разложением. /Лек/ | 3 | 2 |  | Л1.3Л2.1<br>Л2.3<br>Э1 Э2 Э3     |  |  |  |
| 1.14 | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Транспорт коксового газа в цехе улавливания.<br>Характеристика газодувок.<br>Электрофильтры. /Ср/   | 3 | 8 |  | Л2.1<br>Э1 Э2 Э3                 |  |  |  |
| 1.15 | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Транспорт коксового газа в цехе улавливания.<br>Характеристика газодувок.<br>Электрофильтры.<br>Назначение и устройство.<br>Расположение электрофильтров в схеме цеха улавливания /Ср/  | 3 | 8 |  | Л1.3Л2.2<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3     |  |  |  |
| 1.16 | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Охлаждение газа в первичных газовых холодильниках и газосборниках.<br>Сравнительная характеристика холодильников различных конструкций /Ср/   | 3 | 8 |  | Л2.1 Л2.3<br>Э1 Э2 Э3            |  |  |  |
| 1.17 | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Транспорт коксового газа в цехе улавливания.<br>Характеристика газодувок.<br>Электрофильтры.<br>Назначение и устройство.<br>Расположение электрофильтров в схеме цеха улавливания /Ср/  | 3 | 8 |  | Л1.3Л2.2<br>Э1 Э2 Э3             |  |  |  |
| 1.18 | Анализ аммиачных вод коксохимического производства /Пр/   | 3 | 6 |  | Л1.2Л2.1<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 |  |  |  |
| 1.19 | /Зачёт/   | 3 | 4 |  | Э1 Э2 Э3                         |  |  |  |
|      | <b>Раздел 2. Улавливание химических продуктов коксования</b>  |   |   |  |                                  |  |  |  |

|     |  |   |    |  |   |  |  |  |
|-----|--|---|----|--|---|--|--|--|
| 2.1 | Улавливание аммиака из коксового газа.<br>Производство сульфата аммония в сатураторном процессе. Показатели качества соли и его зависимость от температуры, турбулизации маточного раствора в сатураторе, величины рН, характера и содержания примесей. Методы повышения качества соли. Грануляция сульфата аммония Основная аппаратура сульфатного отделения. Производство легких пиридиновых оснований. Ресурсы пиридиновых оснований и их распределение между газом, водой и смолой. Характеристика легких пиридиновых оснований и их применение. Условия улавливания оснований из газа и извлечение их из маточного раствора. Технологические схемы получения легких пиридиновых /Лек/ | 4 | 2  |  | Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.3 Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 |  |  |  |
| 2.2 | Улавливание аммиака из коксового газа.<br>Производство сульфата аммония. /Пр/  | 4 | 4  |  | Л1.2Л2.1<br>Э1 Э2 Э3                      |  |  |  |
| 2.3 | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Улавливание аммиака из коксового газа.<br>Производство сульфата аммония в сатураторном процессе. Показатели качества соли и его зависимость от температуры, турбулизации маточного раствора в сатураторе, величины рН, характера и содержания примесей. /Ср/   | 4 | 12 |  | Л1.2<br>Л1.3Л2.2<br>Л2.3 Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 |  |  |  |
| 2.4 | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Методы повышения качества соли.<br>Грануляция сульфата аммония Основная аппаратура сульфатного отделения. /Ср/   | 4 | 12 |  | Л2.1<br>Э1 Э2 Э3                          |  |  |  |

|      |   |   |    |  |                              |  |  |  |
|------|---|---|----|--|------------------------------|--|--|--|
| 2.5  | Бессатураторные установки производства сульфата аммония. Достоинства бессатураторного метода получения сульфата аммония. Улавливание аммиака моноаммонийфосфатом, диаммонийфосфатом. Получение фосфата аммония из аммиака коксового газа. Улавливание сероводорода из коксового газа. Совместное улавливание аммиака и сероводорода. Клаус-процесс. Отделение конечного охлаждения коксового газа. Технологические схемы. /Лек/ | 4 | 2  |  | Л1.2Л2.2<br>Э1 Э2 Э3         |  |  |  |
| 2.6  | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Бессатураторные установки производства сульфата аммония. Достоинства бессатураторного метода получения сульфата аммония /Ср/  | 4 | 12 |  | Л2.4<br>Э1 Э2 Э3             |  |  |  |
| 2.7  | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Улавливание аммиака моноаммонийфосфатом, диаммонийфосфатом /Ср/   | 4 | 12 |  | Л1.2<br>Э1 Э2 Э3             |  |  |  |
| 2.8  | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Получение фосфата аммония из аммиака коксового газа /Ср/  | 4 | 12 |  | Л1.2Л2.1<br>Э1 Э2 Э3         |  |  |  |
| 2.9  | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Улавливание сероводорода из коксового газа. Совместное улавливание аммиака и сероводорода. Клаус-процесс. /Ср/  | 4 | 12 |  | Л1.2Л2.2<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 |  |  |  |
| 2.10 | Конечное охлаждение коксового газа. Технология улавливания бензольных углеводородов. Выделение бензольных углеводородов из поглотительного масла. /Пр/  | 4 | 8  |  | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Э1 Э2 Э3 |  |  |  |
| 2.11 | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Отделение конечного охлаждения коксового газа. Технологические схемы. /Ср/  | 4 | 12 |  | Л2.2<br>Э1 Э2 Э3             |  |  |  |

|      |  |   |    |  |                                      |  |  |  |
|------|--|---|----|--|--------------------------------------|--|--|--|
| 2.12 | Технологическая схема и режим работы скрубберного отделения. Физико- химические основы процесса улавливания бензольных углеводородов. Конструкции скрубберов. Сравнительная оценка эффективности различных типов абсорберов. Выделение бензольных углеводородов из поглотительного масла. Факторы, определяющие процесс десорбции. Технологические схемы дистилляции бензольных углеводородов из поглотительного масла. Основные аппараты бензольного отделения. /Лек/ | 4 | 2  |  | Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 |  |  |  |
| 2.13 | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Состав и свойства сырого бензола. Методы извлечения бензольных углеводородов из коксового газа. Характеристика поглотительных масел. Регенерация поглотительного масла при паровом и огневом нагреве поглотительного масла. /Ср/   | 4 | 12 |  | Л1.2<br>Э1 Э2 Э3                     |  |  |  |
| 2.14 | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Технологическая схема и режим работы скрубберного отделения. Физико- химические основы процесса улавливания бензольных углеводородов. Конструкции скрубберов. Сравнительная оценка эффективности различных типов абсорберов. /Ср/  | 4 | 16 |  | Л1.2<br>Э1 Э2 Э3                     |  |  |  |
| 2.15 | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Выделение бензольных углеводородов из поглотительного масла. Факторы, определяющие процесс десорбции. Технологические схемы дистилляции бензольных углеводородов из поглотительного масла. Основные аппараты бензольного отделения /Ср/  | 4 | 16 |  | Л1.2Л2.2<br>Э1 Э2 Э3                 |  |  |  |



|      |  |   |    |  |                                      |  |  |  |
|------|--|---|----|--|--------------------------------------|--|--|--|
| 2.16 | Очистка сточных вод КХП. Источники образования стоков в КХП, их количество и состав. Методы очистки сточных вод. /Лек/   | 4 | 2  |  | Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Э1 Э2 Э3         |  |  |  |
| 2.17 | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Технологическая схема и режим биохимической установки по очистке сточных вод. /Ср/   | 4 | 10 |  | Л1.2Л2.2<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3         |  |  |  |
| 2.18 | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Мероприятия по сокращению сточных вод в коксохимическом производстве. /Ср/   | 4 | 9  |  | Л1.2Л2.1<br>Э1 Э2 Э3                 |  |  |  |
| 2.19 | Анализ химических продуктов коксования /Пр/  | 4 | 6  |  | Л2.2Л3.2<br>Э1 Э2 Э3                 |  |  |  |
|      | <b>Раздел 3. Переработка химических продуктов коксования. (лекции, лабораторные)<br/>Практические занятия по всей дисциплине</b>   |   |    |  |                                      |  |  |  |
| 3.1  | Подготовка смолы к переработке. Усреднение, обезвоживание, обессоливание. Склад смолы. Технологические схемы ректификации смолы. Особенности схем ректификации. /Лек/  | 4 | 2  |  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Э1 Э2 Э3    |  |  |  |
| 3.2  | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: /Ср/   | 4 | 12 |  | Л2.2<br>Э1 Э2 Э3                     |  |  |  |
| 3.3  | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Подготовка смолы к переработке. Усреднение, обезвоживание, обессоливание. Склад смолы. /Ср/  | 4 | 16 |  | Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Э1 Э2 Э3         |  |  |  |
| 3.4  | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Технологические схемы ректификации смолы. Особенности схем ректификации. /Ср/  | 4 | 16 |  | Л1.2<br>Л1.3Л2.2Л3.<br>2<br>Э1 Э2 Э3 |  |  |  |
| 3.5  | Технология переработки фракций смолы. Производство товарных продуктов смолоразгонки: нафталин, феноляты, масла, пек и др. Характеристика каменноугольного пека. Свойства, сорта, применение. Производство инден-кумароновых смол. Новые технологии в области извлечения и переработки химических продуктов коксования. /Лек/ | 4 | 2  |  | Л1.2Л2.1<br>Э1 Э2 Э3                 |  |  |  |

|      |   |   |    |  |  |  |  |  |
|------|---|---|----|--|--|--|--|--|
| 3.6  | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Технология переработки фракций смолы. Производство товарных продуктов смолоразгонки: нафталин, феноляты, масла, пек и др. Характеристика каменноугольного пека. Свойства, сорта, применение. /Ср/ | 4 | 16 |  | Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3     |  |  |  |
| 3.7  | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Технология переработки фракций смолы. Производство товарных продуктов смолоразгонки: нафталин, феноляты, масла, пек и др. Характеристика каменноугольного пека. Свойства, сорта, применение. /Ср/ | 4 | 16 |  | Л1.2Л2.2<br>Э1 Э2 Э3                     |  |  |  |
| 3.8  | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Производство инден-кумароновых смол /Ср/  | 4 | 8  |  | Л1.3Л2.1<br>Э1 Э2 Э3                     |  |  |  |
| 3.9  | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Новые технологии в области извлечения и переработки химических продуктов коксования. /Ср/   | 4 | 8  |  | Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.4Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 |  |  |  |
| 3.10 | Анализ сырого бензола и продуктов его ректификации /Пр/   | 4 | 6  |  | Л1.2<br>Л1.3Л2.2<br>Л2.4Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 |  |  |  |
| 3.11 | /Экзамен/   | 4 | 13 |  | Э1 Э2 Э3                                 |  |  |  |