

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Котова Лариса Анатольевна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 18.03.2024 08:55:26
Уникальный программный ключ:
10730ffe6b1ed036b744b6e9d97700b86e5c04a7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»
Новотроицкий филиал

Рабочая программа дисциплины (модуля)

**Извлечение и переработка химических продуктов
коксования**

Закреплена за подразделением Кафедра математики и естествознания (Новотроицкий филиал)

Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология

Профиль Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов

Квалификация **Бакалавр**
Форма обучения **заочная**
Общая трудоемкость **8 ЗЕТ**
Часов по учебному плану 288 Формы контроля на курсах:
 в том числе: экзамен 4
 аудиторные занятия 36 курсовая работа 4
 самостоятельная работа 234
 часов на контроль 18

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
	уп	рп		
Лекции	12	12	12	12
Практические	24	24	24	24
В том числе инт.	18	18	18	18
Итого ауд.	36	36	36	36
Контактная работа	36	36	36	36
Сам. работа	234	234	234	234
Часы на контроль	18	18	18	18
Итого	288	288	288	288

Программу составил(и):

к.т.н., Доцент, Алексеев Д.И.; Доцент, Приступа А.Н.

Рабочая программа

Извлечение и переработка химических продуктов коксования

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 02.04.2021 г. № 119о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

18.03.01 Химическая технология, 18.03.01_24_ХимТехнология_ПрПЭиУМ_заоч.rlx Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 30.11.2023, протокол № 49

Утверждена в составе ОПОП ВО:

18.03.01 Химическая технология, Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 30.11.2023, протокол № 49

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра математики и естествознания (Новотроицкий филиал)

Протокол от 13.03.2024 г., №3

Руководитель подразделения к.п.н. Швалёва А.Н.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	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	
1.3	Задачи изучения дисциплины:
1.4	- сформировать у студентов знания в области теории и практики улавливания химических продуктов коксования.
1.5	- мышление о безотходном производстве, охране воздушного и водного бассейнов в промышленной зоне коксохимического производства
1.6	- познакомить с перспективными технологиями улавливания продуктов коксования.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.03
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Массообменные процессы химической технологии	
2.1.2	Первичная переработка углеводородных газов	
2.1.3	Подготовка углей для коксования	
2.1.4	Безопасность жизнедеятельности	
2.1.5	Химия	
2.1.6	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа	
2.1.7	Производственный менеджмент	
2.1.8	Общая химическая технология	
2.1.9	Процессы и аппараты химической технологии	
2.1.10	Органическая химия	
2.1.11	Теплотехника	
2.1.12	Физическая химия	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.2	Преддипломная практика	
2.2.3	Системы управления химико-технологическими процессами	
2.2.4	Физико-химические основы нефтяных дисперсных систем	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-5: Способен анализировать эффективность реализуемой на предприятии технологии, предлагать способы ее совершенствования и пути модернизации производства	
Знать:	
ПК-5-31 основную продукцию, получаемую при коксовании, способы её улавливания и переработки с целью получения максимальной прибыли для предприятия или минимизации издержек	
ПК-3: Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и с учетом системы автоматизированного управления производственными процессами	
Знать:	
ПК-3-31 основные технологические схемы организации процесса улавливания химических продуктов коксования, исходя из задач коксохимического производства в составе металлургического предприятия.	
ПК-5: Способен анализировать эффективность реализуемой на предприятии технологии, предлагать способы ее совершенствования и пути модернизации производства	
Уметь:	
ПК-5-У1 предложить реконструкцию цеха улавливания химических продуктов коксования, исходя из задач коксохимического производства в составе металлургического предприятия.	
ПК-3: Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и с учетом системы автоматизированного управления производственными процессами	
Уметь:	
ПК-3-У1 решать нестандартные производственные задачи, связанные с работой оборудования цеха улавливания химических продуктов коксования	

ПК-5: Способен анализировать эффективность реализуемой на предприятии технологии, предлагать способы ее совершенствования и пути модернизации производства

Владеть:

ПК-5-В1 навыками составления схем улавливания химических продуктов под различные задачи коксохимического производства в составе металлургического производства

ПК-3: Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и с учетом системы автоматизированного управления производственными процессами

Владеть:

ПК-3-В1 навыками чтения технологических схем, в которых реализованы системы автоматического управления

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
	Раздел 1. Улавливание химических продуктов коксования							
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 /Лек/	4	1		Л2.1 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3			
1.2	Состав и количество летучих продуктов коксования. Зависимость выхода и качества химических продуктов коксования от качества угольной шихты и режима коксования /Пр/	4	2		Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6 Э1 Э2 Э3		КМ4	
1.3	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/	4	0,5		Л2.1 Л2.6 Э1 Э2 Э3			
1.4	Охлаждение газа в первичных газовых холодильниках и газосборниках. Сравнительная характеристика холодильников различных конструкций /Пр/	4	4		Л2.2 Э1 Э2 Э3			

1.5	Назначение, технологические схемы и аппараты отделения конденсации, дешламации. Транспорт коксового газа в цехе улавливания. Характеристика газодувок. Электрофильтры. Назначение и устройство. Расположение электрофильтров в схеме цеха улавливания. /Лек/	4	0,5		Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.4Л3.5 Э1 Э2 Э3			
1.6	Назначение, технологические схемы и аппараты отделения конденсации, дешламации /Пр/	4	2		Л2.1 Л2.6 Э1 Э2 Э3			
1.7	Транспорт коксового газа в цехе улавливания. Характеристика газодувок. Электрофильтры. /Пр/	4	2		Л2.2 Л2.4 Л2.6 Э1 Э2 Э3		КМ1	
1.8	Переработка избыточной аммиачной воды на колоннах. Качество и количество избыточной аммиачной воды. Схемы переработки аммиачной воды без разложения солей связанного аммония и с разложением. Улавливание аммиака из коксового газа. 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. Бессатураторные установки производства сульфата аммония. Достоинства бессатураторного метода получения сульфата аммония /Лек/	4	0,5		Л1.2Л2.2 Э1 Э2 Э3			
1.9	Улавливание аммиака из коксового газа. Производство сульфата аммония. /Пр/	4	2		Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Э1 Э2 Э3			

1.10	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	0,5		Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3			
1.11	Получение фосфата аммония из аммиака коксового газа. Улавливание аммиака моноаммонийфосфатом, диаммонийфосфатом /Лек/	4	0,5		Л1.2Л2.1 Л2.4 Л2.6 Э1 Э2 Э3			
1.12	Улавливание сероводорода из коксового газа. Аммиачный метод. Мышьяково-содовый метод улавливания. Хиноновый метод. Клаус-процесс получения элементарной серы. Получение серной кислоты. /Лек/	4	0,5		Л1.2Л2.2 Э1 Э2 Э3			
1.13	Отделение конечного охлаждения коксового газа. Технологические схемы. Закрытый цикл конечного охлаждения. Закрытый цикл конечного охлаждения. /Лек/	4	0,5		Л2.2 Л2.6Л3.3 Э1 Э2 Э3		КМ5	
1.14	Конечное охлаждение коксового газа. Технология улавливания бензольных углеводородов. Выделение бензольных углеводородов из поглотительного масла. /Пр/	4	6		Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3		КМ7	
1.15	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. /Лек/	4	0,5		Л2.1 Л2.4 Л2.6 Э1 Э2 Э3			
1.16	Технологическая схема и режим работы скрубберного отделения. Физико- химические основы процесса улавливания бензольных углеводородов. Конструкции скрубберов Сравнительная оценка эффективности различных типов абсорберов. /Лек/	4	1		Л2.2 Э1 Э2 Э3			

1.17	Выделение бензольных углеводов из поглотительного масла. Факторы, определяющие процесс десорбции. Технологические схемы дистилляции бензольных углеводов из поглотительного масла. Основные аппараты бензольного отделения /Лек/	4	1		Л2.1 Л2.6 Э1 Э2 Э3			
1.18	Очистка сточных вод КХП. Источники образования стоков в КХП, их количество и состав. Методы очистки сточных вод. Технологическая схема и режим биохимической установки по очистке сточных вод. Мероприятия по сокращению сточных вод в коксохимическом производстве. /Лек/	4	1		Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3			
1.19	Запись видеоконспектов и видеответов по темам лекций и практик. Определение времени отстоя в первичных отстойниках. Схемы улавливания сероводорода из коксового газа на различных коксохимических предприятиях РФ. Преимущества и недостатки использования солярового масла при улавливании бензольных углеводов взамен поглотительной фракции. /Ср/	4	49	ПК-5-У1				
1.20	Запись видеответа. Предложить несколько схем улавливания химических продуктов на коксохимическом предприятии /Ср/	4	23					
	Раздел 2. Переработка химических продуктов коксования							
2.1	Состав, свойства. Фракционный состав смолы. Выхода и характеристики фракций. Подготовка смолы к переработке. Усреднение, обезвоживание, обессоливание. Склад смолы. /Лек/	4	0,5		Л2.1 Л2.4Л3.4 Э1 Э2 Э3			
2.2	Технологические схемы ректификации смолы. Особенности схем ректификации. /Лек/	4	0,5		Л2.1 Л2.4 Э1 Э2 Э3			

2.3	Технологические схемы ректификации смолы. Особенности схем ректификации. /Пр/	4	6		Л2.2 Л2.3 Л2.6 Э1 Э2 Э3			P1
2.4	Технология переработки фракций смолы. Производство товарных продуктов смолоразгонки: нафталин, феноляты, масла, пек и др. Характеристика каменноугольного пека. Свойства, сорта, применение. /Лек/	4	1		Л2.2Л3.4 Э1 Э2 Э3			
2.5	Производство инденкумароновых смол /Лек/	4	1		Л2.2 Э1 Э2 Э3			
2.6	Новые технологии в области извлечения и переработки химических продуктов коксования /Лек/	4	1		Л1.2Л2.2 Л2.4 Л2.6 Э1 Э2 Э3			
2.7	Анализ сырого бензола и продуктов его ректификации /Ср/	4	18		Л1.2Л2.1 Л2.6Л3.2 Э1 Э3			
2.8	Оборотное водоснабжение и подготовка технической воды. Управление качеством оборотной технической воды, борьба с накипью и биологическим обрастанием. /Ср/	4	20		Л2.1 Л2.2 Л2.6 Э1 Э2 Э3			
2.9	Анализ аммиачных вод коксохимического производства /Ср/	4	20		Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3			
2.10	Запись видеответов и видеоконспектов по темам лекций и практик. /Ср/	4	81	ПК-5-У1	Л1.2Л2.1 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
2.11	Запись видеоответа. Предложить несколько схем переработки химических продуктов коксования. Например, серной кислоты и пека. /Ср/	4	23					

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
-----------	-------------------------	------------------------------------	------------------------

КМ1	Контрольная работа. Нагнетатель	ПК-5-У1	<p>Нагнетатели служат для отсасывания газов из коксовых печей и создания напора, необходимого для продвижения газа через аппаратуру химических цехов и газопроводы. Аппаратура и газопроводы, расположенные до нагнетателей, находятся под разрежением, а после них — под давлением.</p> <p>Вследствие сжатия газа в нагнетателях выделяется тепло, которое повышает температуру выходящего газа. После нагнетателей температура газа повышается обычно на 15—25 град в зависимости от суммарного напора.</p> <p>Для определения необходимой мощности на валу нагнетателей принимаем:</p> <p>суммарный напор равным рт. ст. $R_{\text{сум}} \quad 3000 \quad \text{мм рт. ст.}$ из них всасывание $R_{\text{в}} \quad 500 \quad \text{мм рт.}$ ст. и нагнетание $R_{\text{н}} \quad 2500 \quad \text{мм рт.}$ ст.</p>
-----	------------------------------------	---------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

КМ2	Вопросы к зачёту с оценкой	ПК-5-У1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Состав и выход летучих химических продуктов коксования. 2. Факторы, влияющие на выход и качество химических продуктов коксования 3. Первичное охлаждение коксового газа и его необходимость. Охлаждение газа в газосборнике. Сущность и основные параметры этого процесса. Цикл газосборника. 4. Первичное охлаждение коксового газа в первичных газовых холодильниках. Сравнительная характеристика холодильников различных конструкций. Очистка газа от смолы. 5. Необходимость очистки газа от смолы и нафталина. Основное оборудование отделения конденсации и дешламации смолы Расположение оборудования. Транспортирование газа через аппаратуру цеха улавливания 6. Выход аммиака при коксовании углей. Свойства и применение аммиака, необходимость его улавливания. Выход и состав надсмольной воды. 7. Схемы переработки аммиачной воды без разложения солей связанного аммония и с их разложением. Параметры процессов. 8. Свойства и применение сульфата аммония. Способы получения сульфата аммония. Отличительные особенности разных способов. 9. Технология получения сульфата аммония по сатураторному способу. 10. Физико-химические основы сатураторного процесса получения сульфата аммония (Влияние температуры, турбулизации маточного раствора в сатураторе, величины рН, характера и содержания примесей.) 11. Технология получения сульфата аммония по бессатураторному способу. Условия ведения процесса. Её достоинства и недостатки. 12. Технология выделения легких пиридиновых оснований из коксового газа методом отстаивания. Сущность метода. Зависимость качества пиридиновых оснований от различных факторов. 13. Технология выделения легких пиридиновых оснований из коксового газа паровым методом. Сущность метода. Зависимость качества пиридиновых оснований от различных факторов. 14. Ресурсы пиридиновых оснований и их распределение между газом, водой и смолой. Характеристика легких пиридиновых оснований и их применение. Физико-химические основы выделения пиридиновых оснований из коксового газа. 15. Конечное охлаждение коксового газа. Его задачи. Способы. 16. Состав, свойства и выход сырого бензола. Характеристика его компонентов 17. Способы улавливания бензольных углеводородов из коксового газа. Характеристика поглотительных масел. 18. Регенерация поглотительного масла. Технологическая схема. 19. Улавливание бензольных углеводородов в скрубберах. Факторы, обуславливающие улавливание бензольных углеводородов. 20. Выделение бензольных углеводородов из поглотительного масла. Факторы, определяющие процесс десорбции. Способы выделения, их преимущества и недостатки 21. Технологическая схема выделения бензольных углеводородов из поглотительного масла 22. Образование сероводорода при коксовании. Свойства сероводорода. Методы очистки коксового газа от сероводорода. Основные принципы выбора способа очистки газов от сернистых примесей. 23. Аммиачный метод улавливания сероводорода. Технология совместного извлечения аммиака и сероводорода из коксового газа. 24. Основные этапы переработки сырого бензола.
-----	----------------------------	---------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			<p>Предварительная ректификация сырого бензола.</p> <p>25. Сущность сернокислотной очистки фракции БТК</p> <p>26. Технологическая схема сернокислотной очистки фракции БТК</p> <p>27. Теоретические основы каталитической гидроочистки фракции БТК. Химизм процесса. Методы каталитической гидроочистки.</p> <p>28. Окончательная ректификация бензольных углеводородов</p>
--	--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

КМЗ	Вопросы к экзамену	ПК-5-У1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Состав и выход летучих химических продуктов коксования. 2. Факторы, влияющие на выход и качество химических продуктов коксования 3. Первичное охлаждение коксового газа и его необходимость. Охлаждение газа в газосборнике. Сущность и основные параметры этого процесса. Цикл газосборника. 4. Первичное охлаждение коксового газа в первичных газовых холодильниках. Сравнительная характеристика холодильников различных конструкций. Очистка газа от смолы. 5. Необходимость очистки газа от смолы и нафталина. Основное оборудование отделения конденсации и дешламации смолы Расположение оборудования. Транспортирование газа через аппаратуру цеха улавливания 6. Выход аммиака при коксовании углей. Свойства и применение аммиака, необходимость его улавливания. Выход и состав надсмольной воды. 7. Схемы переработки аммиачной воды без разложения солей связанного аммония и с их разложением. Параметры процессов. 8. Свойства и применение сульфата аммония. Способы получения сульфата аммония. Отличительные особенности разных способов. 9. Технология получения сульфата аммония по сатураторному способу. 10. Физико-химические основы сатураторного процесса получения сульфата аммония (Влияние температуры, турбулизации маточного раствора в сатураторе, величины рН, характера и содержания примесей.) 11. Технология получения сульфата аммония по бессатураторному способу. Условия ведения процесса. Её достоинства и недостатки. 12. Технология выделения легких пиридиновых оснований из коксового газа методом отстаивания. Сущность метода. Зависимость качества пиридиновых оснований от различных факторов. 13. Технология выделения легких пиридиновых оснований из коксового газа паровым методом. Сущность метода. Зависимость качества пиридиновых оснований от различных факторов. 14. Ресурсы пиридиновых оснований и их распределение между газом, водой и смолой. Характеристика легких пиридиновых оснований и их применение. Физико-химические основы выделения пиридиновых оснований из коксового газа. 15. Конечное охлаждение коксового газа. Его задачи. Способы. 16. Состав, свойства и выход сырого бензола. Характеристика его компонентов 17. Способы улавливания бензольных углеводородов из коксового газа. Характеристика поглотительных масел. 18. Регенерация поглотительного масла. Технологическая схема. 19. Улавливание бензольных углеводородов в скрубберах. Факторы, обуславливающие улавливание бензольных углеводородов. 20. Выделение бензольных углеводородов из поглотительного масла. Факторы, определяющие процесс десорбции. Способы выделения, их преимущества и недостатки 21. Технологическая схема выделения бензольных углеводородов из поглотительного масла 22. Образование сероводорода при коксовании. Свойства сероводорода. Методы очистки коксового газа от сероводорода. Основные принципы выбора способа очистки газов от сернистых примесей. 23. Аммиачный метод улавливания сероводорода. Технология совместного извлечения аммиака и сероводорода из коксового газа. 24. Основные этапы переработки сырого бензола.
-----	--------------------	---------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			<p>Предварительная ректификация сырого бензола.</p> <p>25. Сущность сернокислотной очистки фракции БТК</p> <p>26. Технологическая схема сернокислотной очистки фракции БТК</p> <p>27. Теоретические основы каталитической гидроочистки фракции БТК. Химизм процесса. Методы каталитической гидроочистки.</p> <p>28. Окончательная ректификация бензольных углеводородов</p> <p>29. Образование смолы при коксовании, состав и свойства смолы</p> <p>30. Подготовка смолы к переработке</p> <p>31. Технология ректификации каменноугольной смолы. Схема процесса.</p> <p>32. Очистка фракций смолы. Применение и способы переработки фракции смолы</p> <p>33. Переработка нафталиновой фракции. Пути повышения качества и коэффициентов извлечения нафталина.</p> <p>34. Очистка сточных вод коксохимических заводов. Важность проблемы. Источники образования стоков в КХП. Методы очистки сточных вод.</p> <p>35. Технология биохимического способа обесфеноливания сточных вод</p> <p>36. Получение инден-кумароновых смол. Условия получения. Технологическая схема.</p> <p>37. Технология получения фосфата аммония</p> <p>38. Клаус-процесс</p> <p>39. Технология каталитической гидроочистки</p> <p>40. Технология кругового фосфатного метода очистки коксового газа от аммиака.</p>
КМ4	Контрольная работа. Газосборник	ПК-5-У1	<p>Расчёт газосборника Коксовый газ из камер коксования поступает в газосборники через стояки, которые при помощи колен соединены с газосборником. В газосборнике газ орошается мелкораспыленной водой, подаваемой через форсунки. Для облегчения схода смолы из газосборника охлаждение коксового газа в нем осуществляется горячей водой. Взаимодействие газа и охлаждающей воды в газосборнике сопровождается процессами тепло- и массообмена.</p> <p>Исходные данные: Количество_печей 65 шт Объём_камеры 32.5 м3 Оборот_печей 17 ч Насыпной вес 0.8 т/м3 Выход основных продуктов коксования: Выход_кокса 74.6 % Выход_сухого_КГ 14.3 % Выход_смолы 3.1 % Выход_бензольных_углеводородов 3.6 % Выход_сероводорода 0.1 % Выход_аммиака 0.4 % Пирогенетическая_влага 2.6 % Состав коксового газа Н2 57.4 % СН4 28.7 % СО 7.2 % СО2 1.4 % СmHn 3.2 % N2 2.5 % О2 0.3 % Результаты технического анализа W_r 8.6 % Ad 8.43 % V_d 27.4 % S 0.58 % N₂ 1.9 %</p>
КМ5	Контрольная работа ПГХ	ПК-5-У1	Расчет первичного газового холодильника.
КМ6	Контрольная работа. Электрофильтр.	ПК-5-У1	Произвести расчет электрофильтров при установке их после нагнетателей.
КМ7	Контрольная работа. КГХ	ПК-5-У1	Расчет конечного газового холодильника.
5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)			
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы

P1	Курсовая работа	ПК-5-У1	В первичных газовых холодильниках, как указывалось выше, не достигается полного выделения смолы из коксового газа и содержание смолы в нем составляет чество смолы выделяется в нагнетателе, однако и после него в газе остается до 0,5 г/м ³ смоляного тумана. Такое содержание смолы является нежелательным. Приводится расчет электрофильтров при установке их после нагнетателей. При установке же электрофильтров до нагнетателей метод расчета не меняется. В связи с этим очистка коксового газа от оставшегося смоляного тумана является необходимой. Очистка коксового газа от смоляного тумана осуществляется на коксохимических заводах в электрофильтрах, В электрофильтр поступает газ 49°С и под давлением 914 мм рт. ст. Температура газа после нагнетателей t1 52 С Давление коксового газа после нагнетателей P1 914 мм вод.ст. Объем поступающего газа в этих условиях равен $V_{\Gamma} = V_{\text{пгх}} * (273 + t_1) / 273 * 760 / P_1$ 76870 м ³ /ч "объем газа, выходящего из первичного газового холодильника, м ³ /ч" $V_{\text{пгх}}$ 77 655 м ³ /ч В принимаемом электрофильтре диаметр осадительного электрода 250 мм и коронирующего 2 мм.
----	-----------------	---------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Образец билета для зачета

БИЛЕТ К ЗАЧЕТУ № 0

Дисциплина: «Извлечение и переработка химических продуктов коксования»

Направление: 18.03.01 «Извлечение и переработка химических продуктов коксования»

Форма обучения: очная

Форма проведения зачета: устная

1) Состав и выход летучих химических продуктов коксования.

2) Факторы, влияющие на выход и качество химических продуктов коксования

Составил: к.т.н., доцент кафедры МиЕ

Д.И. Алексеев

Зав. кафедрой МиЕ

А.В. Швалёва

Одной из форм промежуточной аттестации по дисциплине является экзамен

Ниже представлен образец билета для экзамена, проводимого в устной форме.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

«МИСиС»

НОВОТРОИЦКИЙ ФИЛИАЛ

Кафедра математики и естествознания

БИЛЕТ К ЭКЗАМЕНУ № 0

Дисциплина: «Извлечение и переработка химических продуктов коксования»

Направление: 18.03.01 «Извлечение и переработка химических продуктов коксования»

Форма обучения: очная

Форма проведения экзамена: устная

1) Подготовка смолы к переработке

2) Технология ректификации каменноугольной смолы. Схема процесса.

Составил: к.т.н., доцент кафедры МиЕ

Д.И. Алексеев

Зав. кафедрой МиЕ

А.В. Швалёва

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Учебным планом предполагается проведение зачета в 6 семестре, зачета с оценкой в 7 семестре, экзамена и курсовой работы в 8 семестре в 8 в качестве формы промежуточной аттестации по дисциплине.

Экзамен и зачет проводится в аудитории по билетам

Экзамен проводится по билетам, подписанным составителем билетов и утвержденным заведующим кафедрой или тестовым заданиям, утвержденным в установленном порядке.

Педагогическому работнику предоставляется право задавать студентам дополнительные вопросы.

Критерии оценки (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

– на оценку «отлично» – студент должен показать высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

– на оценку «хорошо» – студент должен показать знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;

– на оценку «удовлетворительно» – студент должен показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

– на оценку «неудовлетворительно» – студент не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

При явке на экзамен обучающиеся обязаны иметь при себе зачетную книжку, а в необходимых случаях, определяемых кафедрами, и выполненные работы.

При явке на экзамен обучающиеся обязаны иметь при себе зачетную книжку, а в необходимых случаях, определяемых кафедрами, и выполненные работы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л1.1	Потехин В.М., Потехин В.В.	Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки: учебник		СПб: Издательство "Лань", 2014,
Л1.2	И.Е. Коробчанский, Н.Д. Кузнецов	Расчет аппаратуры для улавливания химических продуктов коксования: учебник		, 1952 г.,

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л2.1	Мановян А.К.	Технология переработки природных энергоносителей. : Учебник для вузов		М. Химия КолосС, , 2004,
Л2.2	Харлампович Г.В., Кауфман А.А	Технология коксохимического производства: Учебник для вузов.		М. Металлургия, , 1995,
Л2.3	Волощук Т.Г.	Технологические схемы цехов улавливания и переработки химических продуктов коксования: учебное пособие		Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ». , 2016,
Л2.4	Белов, К.А.	Переработка химических продуктов коксования		Харьков ; Москва : Государственное научно-техническое издательство литературы по черной и цветной металлургии, 1949. - 272 с. - ISBN 978-5-4458-4662-8 ; , 1949 г., [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=213952 (09.11.2015).

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л2.5	Мениович Б.И., Р.Е. Лейбович.	Аппаратчик коксохимического производства: учебное пособие		М.: Металлургия, 1987 г,
Л2.6	Под общей редакцией доктора технических наук Е.Г. Ковалева	Справочник коксохимика: В 6 -ти томах, том 3		Издательский дом "ИНЖЕК", 2009 г.,

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л3.1	Волощук Т.Г.	Анализ аммиачных вод коксохимического производства: Методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Извлечение и переработка химических продуктов коксования"		Издательский центр ГОУ ВПО "МГТУ", 2011,
Л3.2	Волощук Т., Петухов В.Н., Осина Н.Ю.	Анализ сырого бензола и продуктов его ректификации: Методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Извлечение и переработка химических продуктов коксования"		Издательский центр ГОУ ВПО "МГТУ", 2006,
Л3.3	Волощук Т.Г., МГТУ им. Носова	: учебное пособие		электронные тестовые данные, 2018, www.nf.misis.ru
Л3.4	Петухов В.Н., Волощук Т.Г.	Методы испытания спекающей и коксующей способности каменных углей и шихты: учебное пособие		, 2014, www.nf.misis.ru
Л3.5	Т.Г. Волощук	Технологические схемы цехов улавливания и переработки коксохимических производств: методические разработки		, 2017 г., www.nf.misis.ru

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Российская научная электронная библиотека	www.elibrary.ru
Э2	КиберЛенинка	www.cyberleninka.ru
Э3	НФ НИТУ" МИСиС"	www.nf.misis.ru

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	WinPro 10 RUSUpgrdOLVNLEachAcademicAP
П.2	Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Расширенный Rus Edition 150 -249 Node 1y EDU RNW Lic.
П.3	Microsoft Office Standart 2013 Russian OLP NL AcademicEdition
П.4	Microsoft Office Professional Plus 2013 Russian OLP NL AcademicEdition;
П.5	Microsoft Office Standard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition;
П.6	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level
П.7	Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level
П.8	WinPro 7 RUS Upgrd OLP NL Academic
П.9	Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level
П.10	7-zip
П.11	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft
П.12	Microsoft Teams
П.13	Zoom
П.14	Браузер Opera

П.15	Браузер Yandex
П.16	Браузер Microsoft Edge
П.17	WinDjView 2.0.2
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных	
И.1	- Официальный сайт Новотроицкого филиала НИТУ "МИСиС" http://nf.misis.ru/
И.2	- Электронная библиотека НИТУ "МИСиС" http://elibrary.misis.ru
И.3	- Университетская библиотека онлайн http://bibliclub.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
127	Учебная лаборатория (компьютерный класс)	Комплект учебной мебели на 24 мест для обучающихся, 12 стационарных компьютеров для студентов, 1 стационарный компьютер для преподавателя (у всех выход в интернет), проектор, интерактивная доска, доска аудиторная меловая, коммутатор, веб камера, документ-камера, доступ к ЭИОС Университета МИСИС через личный кабинет на платформе LMS Canvas и Moodle, лицензионные программы MS Office, MS Teams, антивирус Dr.Web.
132	Учебная лаборатория физики	Комплект учебной мебели на 16 мест для обучающихся, рабочее место преподавателя, 2 стационарных компьютера для обучающихся, доска аудиторная меловая, комплект типового оборудования для лабораторий «Электричество и магнетизм» (настольный конструктив 1 шт, блок генераторов 1 шт, блок мультиметров 1 шт, блок наборное поле 1 шт, комплект миниблоков 1 шт, блок моделирования полей 1 шт, комплект соединительных проводов 1 шт.).
131	Учебная лаборатория физики	Комплект учебной мебели на 20 мест для обучающихся, рабочее место преподавателя, 3 стационарных компьютера для обучающихся, осциллограф, полупроводниковый лазер (красный) мощность 152мВт, полупроводниковый лазер (красный) мощность 153мВт, лабораторная установка «Движение по наклонной плоскости», лабораторная установка «Определение отношения теплоемкости воздуха», лабораторная установка «Опыт Франка и Герца», лабораторная установка «Изучение интерференции света», установка для изучения упругого и неупругого удара, установка для опред.заряда электрона с помощью вакуумного диода, 10.Лабораторная установка «Физический маятник», лабораторная установка «Неупругое соударение физических маятников», лабораторная установка «Изучение вязкости воздуха», установка для определения напряженности магнитного поля земли (Тангенс-Буссоль), установка лабораторная "Машина Атвуда" ФМ11 с электронным блоком ФМ-1/1, осциллограф GOS-620 FG, микроскоп учебный УМ-401, доска аудиторная меловая.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Методические рекомендации по изучению дисциплины

Обучающимся необходимо ознакомиться:

- с содержанием рабочей программы дисциплины (далее - РПД), с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, с основной и дополнительной литературой, в частности с методическими разработками по данной дисциплине, имеющимся на образовательном портале LMS Canvas и сайте кафедры, с видами самостоятельной работы.

Для успешного усвоения теоретического материала необходимо регулярно посещать лекции, активно работать на практических занятиях и лабораторных работах, перечитывать лекционный материал, значительное внимание уделять самостоятельному изучению дисциплины.

Поэтому, важным условием успешного освоения дисциплины обучающимися является создание системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного

процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подвести итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине они произошли. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса. Это способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.