

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Котова Лариса Анатольевна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 22.09.2023 11:08:40
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

Аннотация рабочей программы дисциплины

Химическая технология топлива и углеродных материалов

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 **очная**

Общая трудоемкость **8 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 288

в том числе:

аудиторные занятия 119

самостоятельная работа 133

часов на контроль 36

Формы контроля в семестрах:

экзамен 7

зачет 6

курсовая работа 7

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 6 (3.2) | | 7 (4.1) | | Итого | |
|---|---------|-----|---------|-----|-------|-----|
| | Неделя | | Неделя | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 17 | 17 | 34 | 34 | 51 | 51 |
| Практические | 34 | 34 | 34 | 34 | 68 | 68 |
| В том числе инт. | 12 | 12 | 12 | 12 | 24 | 24 |
| Итого ауд. | 51 | 51 | 68 | 68 | 119 | 119 |
| Контактная работа | 57 | 57 | 68 | 68 | 119 | 119 |
| Сам. работа | 57 | 57 | 76 | 76 | 133 | 133 |
| Часы на контроль | | | 36 | 36 | 36 | 36 |
| Итого | 108 | 108 | 180 | 180 | 288 | 288 |

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

| | |
|-----|--|
| 1.1 | Целью освоения дисциплины «Химическая технология топлива и углеродных материалов» является: сформировать у студентов знания и инженерные умения в области существующих и перспективных методов переработки топлив и их аппаратного оформления. |
| 1.2 | Задачи изучения дисциплины: |
| 1.3 | - изучить основы теории и практики химической технологии топлив, аппаратное оформление процессов, расчетов основных аппаратов и оборудования. |
| 1.4 | - изучить требования к исходному сырью и получаемым продуктам в процессе их химической переработки. |
| 1.5 | - изучить организацию безотходного производства и мероприятий по охране воздушного и водного бассейнов, перспективами дальнейшего развития химико-технологических отраслей в Российской Федерации и за рубежом |

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| | | |
|------------|---|------|
| Блок ОП: | | Б1.В |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: | |
| 2.1.1 | Коллоидная химия | |
| 2.1.2 | Массообменные процессы химической технологии | |
| 2.1.3 | Общая химическая технология | |
| 2.1.4 | Теоретические основы химической технологии топлива и углеродных материалов | |
| 2.1.5 | Информатика | |
| 2.1.6 | Процессы и аппараты химической технологии | |
| 2.1.7 | Химия высокомолекулярных соединений | |
| 2.1.8 | Органическая химия | |
| 2.1.9 | Начертательная геометрия и инженерная графика | |
| 2.1.10 | Теплотехника | |
| 2.2 | Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: | |
| 2.2.1 | Моделирование химико-технологических процессов | |
| 2.2.2 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы | |
| 2.2.3 | Системы управления химико-технологическими процессами | |
| 2.2.4 | Преддипломная практика | |

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

| | |
|--|--|
| ПК-2: Способен выполнять отдельные этапы научно-исследовательских и экспериментальных работ в области химического производства, опираясь на последние достижения науки и цифровую трансформацию производства | |
| Знать: | |
| ПК-2-31 Методы и технологии переработки различных видов топлива | |
| ПК-1: Способен проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции химического производства, осуществлять оценку результатов анализа, используя нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий | |
| Знать: | |
| ПК-1-32 теорию и практику химической технологии топлив, аппаратное оформление процессов, требования к исходному сырью и получаемым продуктам в процессе их переработки. | |
| ПК-1-31 Знать основные виды топлива и их ключевые характеристики | |
| ПК-2: Способен выполнять отдельные этапы научно-исследовательских и экспериментальных работ в области химического производства, опираясь на последние достижения науки и цифровую трансформацию производства | |
| Уметь: | |
| ПК-2-У1 Проектировать технологические стадии подготовки, переработки и производства топлива | |
| ПК-1: Способен проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции химического производства, осуществлять оценку результатов анализа, используя нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий | |
| Уметь: | |
| ПК-1-У1 Уметь классифицировать топливо | |

| |
|--|
| ПК-1-У2 Определять технологическую применимость топлива на основе его характеристик |
| ПК-2: Способен выполнять отдельные этапы научно-исследовательских и экспериментальных работ в области химического производства, опираясь на последние достижения науки и цифровую трансформацию производства |
| Владеть: |
| ПК-2-В1 Методиками расчета основных технологических параметров процессов технологической переработки углеродсодержащих материалов |
| ПК-1: Способен проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции химического производства, осуществлять оценку результатов анализа, используя нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий |
| Владеть: |
| ПК-1-В1 Методами контроля качества топлива |

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. Химическая технология нефти и газа | | | | | | | |
| 1.1 | Химия природных энергоносителей и углеродных материалов: состав и физико-химические свойства углей, сланцев, битумов, озокеритов, нефти и природного газа в соответствии со стадиями угле- и нефтеобразовательного процесса /Лек/ | 6 | 2 | ПК-2-У1 ПК-2-31 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 | Л1.1 Л1.4Л2.1Л3.1 Э1 Э2 | | | Р1 |
| 1.2 | Основные классы составляющих природных энергоносителей и углеродных материалов и их химических соединений. Нефть: элементный и групповой состав (алканы, цикланы, арены) /Лек/ | 6 | 2 | ПК-2-У1 ПК-2-31 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 | Л1.3 Л1.4Л3.2 Э1 | | | |
| 1.3 | Основные классы составляющих природных энергоносителей и углеродных материалов и их химических соединений. Нефть: групповой состав (алкены, гетероатомные соединения, смолисто-асфальтеновые вещества). Газ. Уголь. /Лек/ | 6 | 2 | ПК-2-У1 ПК-2-31 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 | Л1.2 Л1.4Л3.1 Э2 | | | |
| 1.4 | Теоретические основы подготовки к переработке газообразного, жидкого и твердого видов сырья. /Лек/ | 6 | 2 | ПК-2-У1 ПК-2-31 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 | Л1.1 Л1.2Л3.1 Э1 | | | |
| 1.5 | Физико-химические основы и методы разделения газообразного, жидкого и твердого видов сырья и продуктов их переработки: методами ректификации, абсорбции, адсорбции, экстракции, кристаллизации. /Лек/ | 6 | 2 | ПК-2-У1 ПК-2-31 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 | Л1.4Л3.1 Э2 | | | |

| | | | | | | | | |
|------|--|---|---|---|------------------------|--|--|--|
| 1.6 | Физико-химические основы и методы разделения газообразного, жидкого и твердого видов сырья и продуктов их переработки методами деасфальтизации, мембранного разделения, центрифугирования /Лек/ | 6 | 2 | ПК-2-У1 ПК-2-31 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 | Л1.1 Л1.2Л3.1 Э1 | | | |
| 1.7 | Современные представления о сложных углеводородных системах. /Лек/ | 6 | 2 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 | Л1.3 Л1.4Л3.1 Э2 | | | |
| 1.8 | Понятие о топливно-дисперсных системах и элементах структуры дисперсной фазы – дисперсной частице и сложной структурной единице. /Лек/ | 6 | 2 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 | Л1.1 Л1.2Л3.1 | | | |
| 1.9 | Фазовые превращения в дисперсных системах, элементы теории жидкокристаллического состояния; термодинамика и кинетика фазовых переходов в многокомпонентных смесях /Лек/ | 6 | 1 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 | Л1.1Л3.2 Э1 | | | |
| 1.10 | Физико-химические основы образования и разрушения водонефтяных эмульсий; методы их разрушения. Механизм действия применяемых деэмульгаторов. /Пр/ | 6 | 4 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 | Л1.1Л2.1Л3.1 Э2 | | | |
| 1.11 | Особенности ректификации различных нефтей, нефтепродуктов и газовых конденсатов. Особенности нефти, конденсата, нефтепродуктов и газа как сырья процессов перегонки. Виды перегонки нефтей, оборудование перегонки. /Пр/ | 6 | 4 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 | Л1.1 Л1.2Л3.1 Э2 | | | |
| 1.12 | Особенности стабилизации газовых конденсатов. Технология стабилизации конденсата ректификацией /Пр/ | 6 | 2 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 | Л1.2 Л1.3Л3.1 Э2 | | | |
| 1.13 | Научные основы физико-химических процессов переработки природных энергоносителей и получения углеродных материалов: стехиометрия, материальные балансы процессов. /Пр/ | 6 | 2 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 | Л1.3 Л1.4Л3.1 Э1 | | | |

| | | | | | | | | |
|------|--|---|---|---|--------------------------------|----------------------|--|--|
| 1.14 | Термодинамическая вероятность различных направлений сложных реакций в процессах нефтепереработки. Кинетика реакций углеводородов в гомогенных и гетерогенных системах. /Пр/ | 6 | 4 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 | Л1.3 Л1.4Л3.1 Э2 | | | |
| 1.15 | Кинетика контактно-каталитических процессов превращения природных энергоносителей. Катализаторы превращений нефти, газа, твердых полезных ископаемых /Пр/ | 6 | 4 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 | Л1.1 Л1.2Л3.1 Э1 | | | |
| 1.16 | Последовательные и параллельные реакции. Последовательно-параллельные реакции термических превращений горючих ископаемых (нефть, газ, уголь, торф, горючие сланцы). /Пр/ | 6 | 3 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 | Л1.1Л2.1Л3.1 Э2 | Виртуальный тьюториа | | |
| 1.17 | Определение механизма термического разложения природных энергоносителей. Крекинг углеводородов. Термодеструктивные процессы переработки нефтяного сырья: типы и назначение термодеструктивных процессов, их химизм, механизм, термодинамика и кинетика /Пр/ | 6 | 6 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 | Л1.1 Л1.2Л3.1 Э1 | Коучинг | | |
| 1.18 | Характеристика процессов термического крекинга под давлением и висбрекинга тяжелого сырья. Характеристика процессов коксования и пекования нефтяных остатков; особенности процесса пиролиза. Диффузионно-кинетическая теория горения и газификации; макрокинетика процессов при газификации углей /Пр/ | 6 | 5 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 | Л1.2 Л1.4Л3.2 Э2 | | | |
| 1.19 | Способы подготовки и очистки газов, технология переработки газов. Методы разделения углеводородных газов, их характеристика. Методы разделения углеводородных газов, их характеристика /Ср/ | 6 | 6 | ПК-2-31 ПК-2-В1 ПК-1-32 | Л1.2 Л1.3Л3.1 Л3.2 Э1 | | | |
| 1.20 | Производство товарной продукции из газов. Ожиженные газы /Ср/ | 6 | 6 | ПК-1-31 | Л1.1Л3.1 Л3.2 Э2 | | | |

| | | | | | | | | |
|------|---|---|----|---|-----------------|--|-----|----|
| 1.21 | Состав нефти и газоконденсата, методы их подготовки к переработке и разделению. Атмосферная перегонка нефти и газоконденсатов; атмосферно-вакуумная перегонка нефти /Ср/ | 6 | 6 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 | Л1.2Л3.1 Э1 | | | |
| 1.22 | Термический крекинг под давлением, коксование нефтяных остатков, термоокислительные процессы в производстве битумов и пеков. Процесс пиролиза и его значение. Каталитические процессы, риформинг, каталитическая изомеризация углеводородов, гидроочистка и гидрообессеривание дистиллятов, гидрокрекинг /Ср/ | 6 | 12 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 | Л2.1Л3.2 Э2 | | | |
| 1.23 | Технология производства смазочных масел и специальных жидких продуктов. Масла, области применения. Пластичные смазки, их основные виды. Жидкие топлива и присадки к ним. Компаундирование товарных топлив /Ср/ | 6 | 12 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 | Л1.2Л3.2 Э2 | | | |
| 1.24 | Изучение материала в LMS Canvas /Ср/ | 6 | 15 | ПК-2-В1 ПК-1-У1 ПК-1-В1 | Э3 | | КМ1 | |
| | Раздел 2. Химическая технология твердого топлива | | | | | | | |
| 2.1 | Физико-химические свойства твердого топлива. /Лек/ | 7 | 2 | ПК-1-31 | Л1.4Л2.1 Э1 | | | Р2 |
| 2.2 | Научные представления о формировании структуры и свойств кокса и технического углерода. Состав и физико-химические свойства технического углерода и других углеродных материалов /Лек/ | 7 | 2 | ПК-2-31 ПК-2-В1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 | Л1.3 Л1.4 Э2 | | | |
| 2.3 | Коксование твердого топлива. Оборудование и технологический режим. Определение параметров коксования /Лек/ | 7 | 2 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 | Л1.2 Л1.3 Э1 | | | |
| 2.4 | Прогноз качества кокса, методы оценки качества кокса конечного потребителя. /Лек/ | 7 | 2 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 | Л1.1 Л1.2 Э2 | | | |

| | | | | | | | | |
|------|--|---|---|---|------------------------|--|--|--|
| 2.5 | Метод условных эквивалентов механической нагрузки (УЭВМН). /Лек/ | 7 | 2 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 | Л1.1Л2.1 Э1 | | | |
| 2.6 | Определение расчетных критериев оценки качества кокса. /Лек/ | 7 | 2 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 | Л1.1Л2.1 Э2 | | | |
| 2.7 | Ретроспективный прогноз качества рампового кокса. Упрощение способа определения динамики изменения состава кокса /Лек/ | 7 | 2 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 | Л1.1 Л1.2Л3.1 Э2 | | | |
| 2.8 | Термодинамика и кинетика термоокислительных процессов в жидкой и твердой фазах. Термоокислительные процессы в производстве битумов из нефтяных остатков /Лек/ | 7 | 2 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 | Л1.2 Э1 | | | |
| 2.9 | Кинетика каталитических превращений природных энергоносителей на поверхности твердых катализаторов Типы каталитических процессов переработки природных энергоносителей /Лек/ | 7 | 2 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 | Л1.2 Л1.3 Э2 | | | |
| 2.10 | Адсорбция как необходимая стадия каталитических процессов /Лек/ | 7 | 2 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 | Л1.3 Л1.4 Э1 | | | |
| 2.11 | Основные факторы, определяющие глубину каталитических превращений, активность и селективность катализаторов, и принципы их подбора. /Лек/ | 7 | 2 | ПК-1-31 ПК-1-32 | Л1.3 Л1.4 Э1 | | | |
| 2.12 | Влияние температуры, давления, объемной скорости подачи сырья, кратности циркуляции катализатора и качества сырья на показатели каталитических процессов /Лек/ | 7 | 2 | ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.1 Л1.2 Э2 | | | |
| 2.13 | Влияние промоторов и каталитических ядов, обратимая и необратимая дезактивация катализаторов. /Лек/ | 7 | 2 | ПК-1-32 ПК-1-У1 | Л1.1Л2.1 Э1 | | | |
| 2.14 | Физико-химические основы процессов каталитического риформинга и изомеризации легких углеводородов /Лек/ | 7 | 2 | ПК-2-31 ПК-2-В1 ПК-1-У2 | Л1.1Л2.1 Э2 | | | |

| | | | | | | | | |
|------|---|---|---|---|---------------------------|---------|--|--|
| 2.15 | Физико – химические основы процессов алкилирования, каталитического крекинга, гидроочистки и гидрообессеривания дистиллятов, гидрокрекинга. /Лек/ | 7 | 2 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-1-32 ПК-1-У2 | Л1.1 Л1.2 Э1 | | | |
| 2.16 | Методы получения синтез-газа и особенности каталитических синтезов на его основе. /Лек/ | 7 | 2 | ПК-2-У1 ПК-1-31 | Л1.3 Л1.4Л3.1 Э1 Э2 | | | |
| 2.17 | Газификация твердого топлива. /Лек/ | 7 | 2 | ПК-1-32 | Л1.3 Л1.4Л3.1 Э2 | | | |
| 2.18 | Технологические схемы угледоготовки /Пр/ | 7 | 2 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 | Л1.1 Л1.2Л3.1 Э1 | | | |
| 2.19 | Размеры и производительность коксовых печей /Пр/ | 7 | 2 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 | Л1.1Л3.1 Э2 | | | |
| 2.20 | Обогрев коксовых печей /Пр/ | 7 | 2 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 | Л1.1Л3.1 Э1 | | | |
| 2.21 | Эксплуатация коксовых печей, гидравлический режим печи /Пр/ | 7 | 2 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 | Л2.1Л3.1 Э2 | | | |
| 2.22 | Математическая модель процесса разрушения кокса и принцип использования условных эквивалентов механической нагрузки /Пр/ | 7 | 2 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 | Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 | коучинг | | |
| 2.23 | Определение газопроницаемости, средневзвешенного и гармонического диаметров кокса. /Пр/ | 7 | 2 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 | Л2.1Л3.1 Э2 | | | |
| 2.24 | Определение констант дробимости и истираемости /Пр/ | 7 | 2 | ПК-2-У1 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 | Л2.1Л3.1 Э1 | | | |
| 2.25 | Прогноз величины средних диаметров кусков кокса в функции от глубины разрушения в Микум-барабане. /Пр/ | 7 | 2 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 | Л2.1Л3.1 Э2 | | | |

| | | | | | | | | |
|------|---|---|----|---|------------------------|-----------------------|--|--|
| 2.26 | Определение действительных констант разрушения отдельных фракций кокса, определение granulometric composition of coke after destruction at n number of actions /Pr/ | 7 | 2 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 | Л1.1Л3.1 Э2 | Коучинг | | |
| 2.27 | Определение насыпной плотности массы кокса. /Pr/ | 7 | 2 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 | Л1.1Л3.1 Э2 | Виртуальный тьюториал | | |
| 2.28 | Определение условного эквивалента по соотношению констант разрушения. /Pr/ | 7 | 2 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 | Л1.2Л3.1 Э2 | | | |
| 2.29 | Определение условного эквивалента по фактическому изменению количества фракций при разрушении. /Pr/ | 7 | 2 | ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-У2 | Л1.2Л3.1 Э2 | Виртуальный тьюториал | | |
| 2.30 | Прогноз динамики разрушения кокса в разных условиях по данным испытания в Микум-барабане на двух разных уровнях. /Pr/ | 7 | 2 | ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 | Л1.2Л3.1 Э2 | Виртуальный тьюториал | | |
| 2.31 | Ретроспективный прогноз рампового кокса. /Pr/ | 7 | 2 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 | Л1.3Л3.1 Э1 | | | |
| 2.32 | Оценка эффективности сухого тушения кокса по изменению динамики разрушения кусков. /Pr/ | 7 | 2 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 | Л1.3Л3.1 Э1 | | | |
| 2.33 | Расчетный метод оценки свойств кокса у потребителя и прогноз потерь от измельчения. /Pr/ | 7 | 2 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 | Л1.4Л3.1 Э1 | | | |
| 2.34 | Определение стандартных показателей прочности скипового кокса. Расчет газопроницаемости и насыпной плотности скипового кокса. /Pr/ | 7 | 2 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 | Л1.3Л3.1 Э1 | | | |
| 2.35 | Основные факторы, определяющие глубину каталитических превращений, активность и селективность катализаторов, и принципы их подбора. /Ср/ | 7 | 14 | ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-У2 ПК-1-В1 | Л1.4Л3.1 Л3.2 Э2 | | | |

| | | | | | | | | |
|------|--|---|----|---|-----------------|--|-----|--|
| 2.36 | Влияние температуры, давления, объемной скорости подачи сырья, кратности циркуляции катализатора и качества сырья на показатели каталитических процессов Влияние промоторов и каталитических ядов, обратимая и необратимая дезактивация катализаторов. /Ср/ | 7 | 16 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 | Л3.1 Л3.2 Э1 | | | |
| 2.37 | Влияние промоторов и каталитических ядов, обратимая и необратимая дезактивация катализаторов. Физико-химические основы процессов каталитического риформинга и изомеризации легких углеводородов. /Ср/ | 7 | 14 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 | Л1.4Л3.1 Э2 | | | |
| 2.38 | Физико – химические основы процессов алкилирования, каталитического крекинга, гидроочистки и гидрообессеривания дистиллятов, гидрокрекинга /Ср/ | 7 | 14 | ПК-2-В1 ПК-1-31 | Л1.3Л3.1 Э2 | | | |
| 2.39 | Методы получения синтез-газа и особенности каталитических синтезов на его основе. Расчет процессов переработки твердого топлива. /Ср/ | 7 | 6 | ПК-2-У1 ПК-1-У1 ПК-1-У2 | Л1.2Л3.1 Э2 | | | |
| 2.40 | Процесс полукоксования и энерготехнологическая переработка горючих сланцев, бурых и каменных углей. Печи для полукоксования их конструктивные особенности /Ср/ | 7 | 6 | ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-У2 | Л1.1Л3.1 Э2 | | | |
| 2.41 | Подготовка к экзамену в LMS Canvas /Ср/ | 7 | 6 | ПК-2-31 ПК-2-В1 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-В1 | Э3 | | | |
| 2.42 | /Экзамен/ | 7 | 36 | ПК-2-31 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У2 | Э3 | | КМ2 | |