

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«МИСиС»

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель Председателя
приемной комиссии

_____ / А.А. Волков

« 30 » _____ 2019 г.



Принято на заседании
Ученого совета института базового
образования
протокол № 19/19 от 19.09.19.
и.о. директора

_____ / Н.Л. Подвойская

« 20 » _____ 2019 г.

**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ДЛЯ ПОСТУПАЮЩИХ
НА ОБУЧЕНИЕ ПО ПРОГРАММАМ ПОДГОТОВКИ
НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ
ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ
18.06.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ**

Москва 2019

Содержание

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ	4
РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА	7

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цель вступительного испытания.

Оценка уровня освоения поступающим компетенций, необходимых для обучения по аспирантской программе 18.06.01 «Химическая технология».

Форма, продолжительность проведения вступительного испытания. Критерии оценивания.

Минимальное количество баллов по результатам вступительных испытаний по направлению 18.06.01 «Химическая технология», подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания, составляет 40 баллов по всем условиям поступления.

Вступительные испытания состоят из двух частей: письменный экзамен и собеседование. Для прохождения собеседования поступающий должен предоставить план диссертационной работы и мотивационное письмо (1000–1500 слов), отражающее причины выбора НИТУ «МИСиС» и соответствующей программы подготовки.

Вступительные испытания по направлению 18.06.01 «Химическая технология» оцениваются по 100-балльной шкале.

Продолжительность письменного экзамена – 120 минут.

Собеседование проводится с ведущими учеными направления, которые оценивают мотивированность абитуриента и его план будущей работы. Максимально возможное количество баллов, которое может получить абитуриент на собеседовании – 50.

Перечень принадлежностей, которые поступающий имеет право использовать во время проведения вступительного испытания: ручка, карандаш, ластик, непрограммируемый калькулятор.

Программа поступления в аспирантуру по направлению «Химическая технология» базируется на дисциплине, которая является важной составляющей программы обучения аспирантов.

Дисциплина состоит из самостоятельной части: химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ.

Дисциплина носит как теоретическую, так и практическую направленность в области химической переработки ископаемых топлив и высокоэнергетических веществ.

2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ТОПЛИВА И ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

Раздел 1. Химия твердых горючих ископаемых.

1.1 Общая систематика различных твердых горючих ископаемых и их отличительные признаки (торф, бурые угли, каменные угли, антрациты, сапропели, богхеды, горючие сланцы).

1.2 Происхождение твердых горючих ископаемых. Условия образования различных твердых горючих ископаемых.

1.3 Характеристика твердых горючих ископаемых по данным их технического анализа. Влага, минеральные компоненты и зольность углей. Выход летучих веществ из твердых горючих ископаемых. Характеристика твердого нелетучего остатка. Общая сера и виды сернистых соединений в углях. Условная и истинная органическая и горючая масса углей. Зависимость между данными технического анализа и химической природой, зрелостью и составом твердых горючих ископаемых.

1.4 Характеристика твердых горючих ископаемых по данным элементарного анализа. Взаимосвязь между данными элементарного анализа и химической природой твердых горючих ископаемых. Классификация углей по данным их элементного состава. Элементный состав и теплота сгорания твердых горючих ископаемых.

1.5 Взаимодействие твердых горючих ископаемых с различными растворителями (бензол, антраценовые масла, пиридин и др.) и химическими реагентами (минеральные кислоты, щелочи, галоиды и др.). Групповой химический состав различных видов твердых горючих ископаемых.

1.6 Молекулярная структура органических твердых горючих ископаемых. Физические и физико-химические методы исследования (рентгеноструктурный анализ, инфракрасная спектроскопия, электронный парамагнитный резонанс, ядерный магнитный резонанс). Изучение физико-механических, теплофизических и электрофизических свойств.

1.7 Выветривание, окисление и самовозгорание твердых горючих ископаемых.

Раздел 2 Общие научные основы и закономерности физико-химической технологии твердых горючих ископаемых

2.1 Виды горючих ископаемых. Значение твердых горючих ископаемых (ТГИ) в мировой балансе. Запасы горючих ископаемых в земной коре. Горючие ископаемые как сырье химической промышленности.

2.2 Исходный растительный материал, условия накопления и преобразования в горючие ископаемые. Стадии процесса углеобразования. Виды твердых горючих ископаемых.

2.3 Классификация горючих ископаемых. Единая и промышленная классификация горючих ископаемых в России и за рубежом. Международная кодификация каменных и бурых углей.

2.4 Методы исследования структуры и свойств твердых горючих ископаемых.

Раздел 3 Основные технологические процессы переработки твердых горючих ископаемых

3.1 Коксование углей. Процессы, протекающие при коксовании спекающихся углей и угольных шихт. Составление угольных шихт. Превращение в пластическое состояние как результат термической деструкции углей. Вспучивание и давление распираия. Спекание, превращение полукокса в кокс. Усадка и трещинообразование. Выделение газообразных продуктов на разных стадиях процесса коксообразования. Влияние различных факторов на процесс коксования. Оценка качества кокса. Современная технология производства кокса. Пути расширения сырьевой базы коксования. Методы непрерывного коксования углей.

3.2 Деструктивная гидрогенизация ТГИ и синтез из водорода и оксида углерода. Особенности и назначение процесса деструктивной гидрогенизации. Оценка пригодности угля для гидрогенизации. Катализаторы и технологические параметры деструктивной гидрогенизации. Ступенчатая деструктивная гидрогенизация смол и нефтяных остатков. Жидкофазная и парофазная гидрогенизация. Выход и характеристика продуктов гидрогенизации. Получение химических продуктов методом гидрогенизации топлив. Совместная гидрогенизация углей и нефтей. Физико-химические основы каталитического процесса синтеза из CO_2 и H_2 . Механизм действия катализаторов. Принципиальная схема синтеза при атмосферном и среднем давлении. Характеристика продуктов синтеза. Методы переработки продуктов синтеза.

3.3 Теоретические основы процесса газификации и конверсии углеводородных газов. Механизм реакции углерода с газами и реакций конверсии углеводородных газов. Обратимые, последовательные и параллельно-последовательные реакции процесса взаимодействия углерода с газами и конверсии углеводородных газов. Схема механизма реакций углерода с CO_2 , H_2O , O_2 . Химическая адсорбция. Образование и разрушение твердого поверхностного комплекса. Кинетические уравнения, основанные на представленных о механизме реакций углерода с газами.

3.4 Технология получения пористых углеродных материалов на основе ископаемых углей.

3.5 Прогрессивные технологии создания композиционных топлив. Водоугольные, спиртоугольные и другие композиционные топлива на основе бурых и каменных углей. Технологии их приготовления.

3.6 Химические продукты термической переработки бурых углей и торфа и их характеристики как сырья для синтеза. Применение углей, торфа, горючих сланцев и продуктов их переработки в сельском хозяйстве. Гуминовые удобрения, гербициды и др.

3.7 Характеристика основных и попутных компонентов угольных месторождений. Использование метана.

3.8 Современные технологии «чистой» переработки твердых полезных ископаемых.

Раздел 4 Технологические процессы синтеза специальных продуктов

4.1 Современное состояние и перспективы развития производства материалов на основе углерода в России и других странах. Основные виды углеродных материалов и области их использования. Свойства углеродных материалов.

4.2 Общие представления об углероде. Кристаллические формы углерода. Графит и его кристаллическая структура.

4.3 Исходное сырье для производства углеродных материалов. Современные физико-химические представления о процессах формирования структуры и свойств углеродных материалов.

4.4 Свойства и применение материалов на основе углерода.

4.5 Сырьевые материалы. Коксы. Антрациты. Природный графит. Технический углерод. Каменноугольные и нефтяные пеки, синтетические связующие.

4.6 Технология углеграфитовых материалов.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. С. А. Ахметов, М. Х. Ишмияров, А. А. Кауфман. Технология переработки нефти, газа и твердых горючих ископаемых. Недра 2009.
2. Еремин И.В., Броневец Т.М. Марочный состав углей и их рациональное использование. М.: Недра, 1994.
3. А. А. Абрамов. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых. Изд-во Московского государственного горного университета. 2007.
4. Химическая технология твердого топлива / Под ред. Г.Н. Макарова, Г.Д. Харламповича. М.: Химия, 1985.
5. И.В.Авгушевич, Т.М.Броневец и др. Стандартные методы испытания углей. Трек.2008.
6. Г. Д. Харлампович, А. А. Кауфман. Технология коксохимического производства. Металлургия, 2000.
7. Малолетнев А.С., Кричко А.А., Гаркуша А.А. Получение синтетического жидкого топлива гидрогенизацией углей. М.: Недра, 1992.
8. Леонов С.Б., Елшин В.В. Углеродные сорбенты на основе ископаемых углей. Иркутск: ИРГТУ, 2000.
9. Фиалков А.С. Углерод, межслоевые соединения и композиты на его основе. М.: Аспект Пресс, 1997.
10. Островский В.С., Виргильев В.И. Искусственный графит, Металлургия, 1996.
11. Селезнев А.Н. Углеродистое сырье для электродной промышленности. М.: Профиздат, 2000.
12. Елецкий Л.В., Смирнов Б.М. Фуллерены и структура углерода // УФН. 1995. Т.105. №9.
13. Кричко А.А., Малолетнев А.С. Жидкое топливо из угля // Рос. хим. журн. 1997. Т.XLI. № 6.
14. Справочник по химии и технологии твердых горючих ископаемых / А. Н.
15. Чистяков, Д. А. Розенталь, Н. Д. Русьянова и др. СПб.: Синтез, 1996.
16. В. П. Ананьев, А. Д. Потапов. Основы геологии, минералогии и петрографии. Высшая школа, 2005.