

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ИНСТИТУТ УГЛЕХИМИИ И ХИМИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
(ИУХМ СО РАН)**

УТВЕРЖДЕНА

Ученым советом ИУХМ СО РАН
протокол № от «29» 05 2015г.

Председатель Ученого совета,
директор ИУХМ СО РАН

Исмагилов З.Р.

«29» мая 2015 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины

Окисление углей

Направление подготовки: 18.06.01 Химические технологии

Направленность: 05.17.07 Химическая технология топлива и
высокоэнергетических веществ

Квалификация выпускника: Исследователь, Преподаватель-исследователь

Форма обучения: очная

Кемерово, 2015

ЛИСТ
согласования рабочей программы дисциплины (модуля)

Рабочая программа учебной дисциплины **Окисление углей** составлена с учетом ФГОС ВО по направлению подготовки 18.06.01 Химические технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 июля 2014 года № 883, зарегистрировано в Минюсте Российской Федерации 18 августа 2014 года № 33815.

Рабочая программа рекомендована лабораторией катализа в углехимии

Руководитель лаборатории:

Исмагилов З.Р., д.х.н., член-корр. РАН

Составители: Михайлова Е.С. И.о.зав.лаб

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи освоения учебной дисциплины	4
2.	Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы	4
3.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	4
4.	Содержание и структура учебной дисциплины.....	5
4.1.	Содержание разделов учебной дисциплины.....	5
4.2.	Распределение часов по семестрам и видам занятий.....	6
4.3.	Темы, выносимые на лекционные занятия	7
4.4.	Лабораторные работы	7
4.5.	Практические занятия (семинары).....	7
4.6.	Самостоятельная работа	7
5.	Образовательные технологии.....	8
6.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	8
7.	Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточных аттестаций	8
7.1.	Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине.....	8
7.2.	Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся.....	9
7.2.1.	Типовые контрольные задания или иные материалы	9
7.3.	Шкала академических оценок освоения дисциплины	9
7.4.	Система оценки достижений обучающегося по дисциплине	10
8.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	10
8.1.	Основная литература.....	10
8.2.	Дополнительная литература	10
8.3.	Интернет-ресурсы.....	10
8.4.	Методические указания к видам самостоятельной работы.....	11

1. Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Цель дисциплины **Окисление углей** заключается в изучении теоретических основ химической технологии топлива и углеродных материалов, позволяющих аспирантам углубить знания об особенностях поведения углей в технологических процессах их переработки.

Курс предназначен для детального ознакомления аспирантов с теоретическими основами окисления углей.

Задачами дисциплины являются: развитие у аспирантов теоретических и практических навыков оценки окисления углей, прогноза возможности использования окисленных углей в существующих технологиях, определения эффективности получения из них продуктов различного назначения.

2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина относится к дисциплинам Блока 1 Дисциплины (модули).

Для успешного освоения учебной дисциплины необходимо наличие у аспирантов знаний по курсам: неорганической химии, органической химии, физической химии, коллоидной химии, аналитической химии, общей химической технологии.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

<i>Код компетенции</i>	<i>Результаты освоения дисциплины ООП Содержание компетенций</i>	<i>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</i>
ОПК-2	владение культурой научного исследования в области химических технологий, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	знать: 2. теоретические основы исследований структуры углей и ряда процессов их переработки (окислительной деструкции, экстракции, получения гуминовых препаратов) уметь: 2. применять полученные знания при проведении научных исследований, интерпретировать полученные результаты и объяснять установленные закономерности, связывая их со структурой и свойствами угольного вещества.
ОПК-5	способностью и готовностью к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных	уметь: 1. интерпретировать полученные лабораторные данные по профилю научного исследования;

ПК-2	способность и готовность использовать основные профессиональные знания о происхождении природных энергоносителей различных видов; методов переработки и возможности получения товарной продукции из различных горючих ископаемых.	<p>знать:</p> <p>1. различия в химические свойства горючих ископаемых; возможность их переработки с применением передовых разработок, позволяющих получать товарную продукцию с заданными показателями качества и востребованную на рынке;</p> <p>уметь:</p> <p>1. применять полученные знания на практике; свободно ориентироваться в дискуссионных проблемах изучаемого курса; определять степень доказанности и обоснованности тех или иных научных положений.</p>
ПК-3	Владение теоретическими и практическими навыками оценки технологических параметров качества углей, прогноза возможности их использования в существующих технологиях, определения эффективности получения продуктов из различных углей в разных технологических процессах.	<p>уметь:</p> <p>1. применять полученные знания при проведении научных исследований; интерпретировать полученные результаты и объяснять установленные закономерности, связывая их со структурой и свойствами угольного вещества.</p>

4. Содержание и структура учебной дисциплины

4.1. Содержание разделов учебной дисциплины

Тема 1.

Современные представления о структуре веществ ископаемых углей.

Рассматриваемые вопросы:

- 1.1. Изменение свойств углей при окислении.
- 1.2. Теории процесса окисления углей.
- 1.3. Макроструктура углей. Молекулярная структура углей.
- 1.4. Пространственная структура углей. Структурные особенности мацералов.
- 1.5. Парамагнетизм углей и процессы окисления.
- 1.6. Гипотеза полиамантановой структуры углей.
- 1.7. Пористая структура углей.

Тема 2.

Общая характеристика процесса поглощения кислорода ископаемыми углями.

Рассматриваемые вопросы:

- 2.1. Самопроизвольное взаимодействие каменных углей с молекулярным кислородом.
- 2.2. Сравнительная характеристика ископаемых углей по их склонности к окислению.

Тема 3.

Развитие теоретических представлений о процессе окисления углей

Рассматриваемые вопросы:

- 3.1. Процессы окисления модельных веществ.

Тема 4.

Кинетика окисления природных углей

Рассматриваемые вопросы:

- 4.1. Общие положения. Математическая модель низкотемпературного окисления углей.
- 4.2. О характере изменения парамагнитных центров в процессе окисления углей.

- 4.3. Образование пероксидных соединений как первичных продуктов окисления.
 4.4. Кинетика изменения концентрации пероксидных групп в процессе окисления углей разных марок.

Тема 5.

Окисление углей и их петрографических составляющих на стадиях образования парамагнитных частиц и молекулярных продуктов.

Рассматриваемые вопросы:

- 5.1. Общие требования к выбору условий окисления и подготовке проб углей. Ускоренные методы определения кислородсодержащих групп в каменных углях.
 5.2. Исследование кинетики окисления микрокомпонентов групп витринита и фюзинита.
 5.3. Макроскопические стадии процесса окисления углей. Влияние температуры на кинетические закономерности накопления кислородсодержащих групп в процессе окисления каменных углей.

Тема 6.

Ингибированное окисление ископаемых углей.

Рассматриваемые вопросы:

- 6.1. Общая характеристика исследований по ингибированному окислению углей. Действие неорганических антипирогенов. Действие органических ингибиторов.

4.2. Распределение часов по семестрам и видам занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108) академических часов), в том числе:

№ п.п	Наименование тем	Всего	Контактная работа с преподавателем		Самостоятельная работа аспиранта	Форма текущего контроля
			Лекционные	Практические /семинарские		
1	2	3	4	5	6	7
1	Тема 1. Современные представления о структуре веществ ископаемых углей.	41	12	-	29	Собеседование
2	Тема 2. Общая характеристика процесса поглощения кислорода ископаемыми углями.	8	6	-	2	Собеседование
3	Тема 3. Развитие теоретических представлений о процессе окисления углей	6	4	-	2	Собеседование
4	Тема 4. Кинетика окисления природных углей	22	8	-	14	Собеседование
5	Тема 5. Окисление углей и их петрографических составляющих на стадиях образова-	14	4	-	10	Собеседование

	ния парамагнитных частиц и молекулярных продуктов.					
6	Тема 6. Ингибированное окисление ископаемых углей	8	2	-	6	Собеседование
	Всего: 108 (3 з.е.)		36	-	63	9 Зачет

4.3. Темы, выносимые на лекционные занятия

№ темы	№ разделов тем дисциплины, выносимых на лекции	Содержание	Литература
1	1.1, 1.2, 1.3	Изменение свойств углей при окислении. Теории процесса окисления углей. Макроструктура углей. Молекулярная структура углей.	[1], [2]
2	2.1, 2.2	Самопроизвольное взаимодействие каменных углей с молекулярным кислородом. Сравнительная характеристика ископаемых углей по их склонности к окислению.	[4], [5], [8]
3	3.1	Процессы окисления модельных веществ.	[4], [8]
4	4.1, 4.3	Общие положения. Математическая модель низкотемпературного окисления углей. Образование пероксидных соединений как первичных продуктов окисления	[6], [7]
5	5.1	Общие требования к выбору условий окисления и подготовке проб углей. Ускоренные методы определения кислородсодержащих групп в каменных углях.	[7], [8]
6	6.1	Общая характеристика исследований по ингибированному окислению углей	[7], [8]
Итого			

4.4. Лабораторные работы

* Учебным планом не предусмотрено

4.5. Практические занятия (семинары)

* Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование видов самостоятельной работы	Трудоемкость (в академических часах)	Методические материалы
1	Освоение и проработка материала по учебной, научной и справочной литературе, самостоятельное изучение следующих тем из представленного в рабочей программе содержания дисциплины: 1.4-1.7; 4.2, 4.4; 5.2, 5.3; 6.1.	63	[1-3] (см. п. 8.1), [5-8] (см. п. 8.2), [1-2] (см. п. 8.3)
Итого		63	

5. Образовательные технологии

Для наиболее эффективной реализации компетентного подхода в рамках учебной дисциплины «Окисление углей» предусматривается использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (разбор конкретных ситуаций, групповых дискуссий) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков аспирантов.

Групповая дискуссия – это совместное обсуждение и анализ проблемной ситуации, вопроса или задачи. Групповая дискуссия может быть структурированной (то есть управляемой педагогом с помощью поставленных вопросов или тем для обсуждения) или неструктурированной (ее течение зависит от участников группового обсуждения).

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Организация располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом. Перечень материально-технического обеспечения включает в себя помещения для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Института.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточных аттестаций

7.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части) и её формулировка	Наименование оценочного средства
1.	Тема 1. Современные представления о структуре веществ ископаемых углей.	ОПК-2: уметь -2; ПК -2: знать -1, уметь-1; ПК -3: уметь-1;	собеседование
2.	Тема 2. Общая характеристика процесса поглощения кислорода ископаемыми углями.	ПК -2: уметь-1; ПК -3: уметь-1;	собеседование
3.	Тема 3. Развитие теоретических представлений о процессе окисления углей	ОПК-2: знать -2; ПК -2: уметь-1; ПК -3: уметь-1;	собеседование
4.	Тема 4. Кинетика окисления природных углей	ПК -2: знать 1; ПК -3: уметь-1;	собеседование
5.	Тема 5. Окисление углей и их петрографических составляющих на стадиях образования парамагнитных частиц и молеку-	ПК -2: знать 1; ПК -3: уметь-1;	собеседование

	лярных продуктов.		
6.	Тема 6. Ингибированное окисление ископаемых углей	ПК -2: уметь-1; ПК -3: уметь-1;	собеседование

7.2. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся

7.2.1. Типовые контрольные задания или иные материалы

Вопросы, выносимые на зачет

1. Изменение свойств углей при окислении.
2. Теории процесса окисления углей.
3. Макроструктура углей. Молекулярная структура углей.
4. Пространственная структура углей. Структурные особенности материалов.
5. Парамагнетизм углей и процессы окисления.
6. Пористая структура углей.
7. Процессы окисления модельных веществ.
8. Общие требования к выбору условий окисления и подготовке проб углей
9. Ускоренные методы определения кислородсодержащих групп в каменных углях.
10. Макроскопические стадии процесса окисления углей.
11. Общая характеристика исследований по ингибированному окислению углей.

7.3. Шкала академических оценок освоения дисциплины

Виды оценок	Оценки			
Академическая оценка по 4-х балльной шкале (экзамен, дифференцированный зачет)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Академическая оценка по 2-балльной шкале (зачет)	Не зачтено	Зачтено		

7.4. Система оценки достижений обучающегося по дисциплине

Оценивание аспиранта на промежуточной аттестации в форме зачета

Оценка зачета (нормативная)	Требования к знаниям и критерии выставления оценок
<i>Зачтено</i>	Аспирант при ответе демонстрирует содержание тем учебной дисциплины, владеет основными понятиями, знает особенности структуры угля, основные механизмы процессов окисления, развития пористой структуры угля, имеет представление об особенностях процессов окисления модельных веществ. Информирован и способен делать анализ проблем и намечать пути их
<i>не зачтено</i>	Аспирант при ответе демонстрирует плохое знание значительной части основного материала в области процессов окисления углей, строения и свойств углей. Не информирован или слабо разбирается в проблемах, и или не в состоянии наметить пути их решения.

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Основная литература

1. Состояние и перспективы комплексного использования твердых горючих ископаемых. Юбилейный сб. тр. ИГИ /Под ред. Е.Г. Горлова. – М.: «НТК «Трек», 2011. – 376 с.
2. Химия природных энергоносителей и углеродных материалов :учебное пособие для вузов по специальности химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов / Т. В. Бухаркина, С. В. Вержичинская, Н. Г. Дигуров и др.]. - Москва : Техника,ГУМА ГРУПП, 2009. - 203 с. : ил
3. Периодические Журналы «Химия твердого топлива», «Кокс и химия».

8.2. Дополнительная литература

1. Химические вещества из угля. Пер. с нем. Ред. Фальбе Ю. - М.: Химия, 1981. – 615 с.
2. Кричко А. А. Нетопливное использование углей /А. А. Кричко, В. В. Лебедев, И. Л. Фарберов. – М.: Недра, 1978. – 215 с.
3. Фенелонов, В. Б. Пористый углерод. – Новосибирск: ИК СО РАН, 1995. – 513 с.
4. Кричко, А. А. Некоторые проблемы окислительной деструкции топлива //Химия тверд. топлива. – 1971. 5. – С. 5-10.
5. Тарковская, И. А. Окисленный уголь. – Киев: Наук. думка, 1981. – 200 с.

8.3. Интернет-ресурсы

1. Научная Электронная Библиотека eLibrary – библиотека электронной периодики, режим доступа: <http://elibrary.ru/>, по паролю. – Загл. с экрана,
2. НЭБ КиберЛенинка научная электронная библиотека открытого доступа, режим доступа <http://cyberleninka.ru/>, свободный. – Загл. с экрана,

8.4. Методические указания к видам самостоятельной работы

Самостоятельная работа выполняется во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Основными видами самостоятельной работы студентов по данной дисциплине являются: предварительная подготовка к лекционным занятиям, в том числе и к тем, на которых будет изучаться новый, незнакомый материал. Такая подготовка предполагает изучение учебной программы, установление связи с ранее полученными знаниями, выделение наиболее значимых и актуальных проблем, на изучении которых следует обратить особое внимание, самостоятельная работа при прослушивании лекций, осмысление учебной информации, сообщаемой преподавателем, ее обобщение и краткая запись, а также своевременная доработка конспектов лекций, выяснение наиболее сложных, непонятных вопросов и их уточнение во время консультаций, подготовка к контрольным занятиям. Источниками для самостоятельного изучения теоретического курса выступают:- учебные пособия по предмету;- курсы лекций по предмету;- научные статьи в периодической печати;- научные монографии.