

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кемеровский государственный университет

Институт фундаментальных наук

(Наименование факультета (филиала), где реализуется данная дисциплина)



УТВЕРЖДАЮ

Директор ИФН

А. М. Гудов

2016 г.

Рабочая программа дисциплины

Химическое материаловедение функциональных систем.

Модуль 1. «Энергетические материалы»

(Наименование дисциплины)

Направление подготовки

04.06.01 ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

(шифр, название направления)

Направленность (профиль) подготовки

02.00.04 ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

(шифр, наименование направленности программы)

Квалификация (степень) выпускника

Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения

очная

(очная, заочная и др.)

Кемерово, 2016

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной образовательной программы	3
2. Место дисциплины в структуре программы подготовки аспиранта	3
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	4
3.1. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах)	4
4. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	5
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академ. часах)	5
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам	6
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	7
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	7
6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине	7
6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы	7
6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций ..	9
7. Перечень основной и дополнительной литературы (учебной и научной), необходимой для освоения дисциплины	9
а) основная литература:	Ошибка! Закладка не определена.
б) дополнительная литература:	Ошибка! Закладка не определена.
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	10
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	10
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	11
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	11
12. Иные сведения и (или) материалы	11
12.1.	11

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной образовательной программы

В результате освоения основной образовательной программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре у обучающегося должны быть сформированы следующие универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции:

Код компетенции	Результаты освоения ООП <i>Содержание компетенций</i>	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способы анализа имеющейся информации - методологию, конкретные методы и приемы научно-исследовательской работы с использованием современных компьютерных технологий - сущность информационных технологий <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ставить задачу и выполнять научные исследования при решении конкретных задач по направлению подготовки с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств - применять теоретические знания по методам сбора, хранения, обработки и передачи информации с использованием современных компьютерных технологий
ПК-2	владение теорией и математическим аппаратом физической химии	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные закономерности твердофазных химических реакций; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать вопросы, связанные с физико-химическими методами исследования строения и реакционной способности твердых тел

2. Место дисциплины в структуре программы подготовки аспиранта

Дисциплина изучается на 2 курсе

Целью освоения дисциплины «ХИМИЧЕСКОЕ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СИСТЕМ», Модуль 1 «Энергетические материалы» является углубленное изучение теоретических и прикладных основ химии взрывчатых веществ, необходимых для самостоятельной научно-исследовательской деятельности аспиранта, что требует фундаментальной подготовки.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость модуля дисциплины составляет 2 зачетных единиц (ЗЕ), 72 академических часа. Модуль 1 - 1 зачетная единица, 36 часов

3.1. Объем модуля дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Объем дисциплины	Всего часов	
	для очной формы обучения	для заочной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	36	
<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)</i>		
<i>Аудиторная работа (всего):</i>	18	
в том числе:		
Лекции	9	
Семинары		
Научно-практические занятия		
Лабораторные работы	9	
<i>Внеаудиторная работа (всего):</i>		
Индивидуальная работа обучающихся с литературой, интернет-ресурсами		
Научно-исследовательская работа		
Групповая, индивидуальная консультация		
Творческая работа (рефераты)		
<i>Самостоятельная работа</i>	18	
Вид промежуточной аттестации (зачет / экзамен)		

4. Содержание модуля дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

**4.1. Разделы модуля дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)
очная форма обучения**

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоёмкость (часов), всего	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости
			аудиторные учебные занятия			самостоятельная работа обучающихся	
			лекции	научно-практические занятия	лабораторные работы		
1	Введение. Области применения энергетических веществ.	3	1			2	
2	Взрывчатые вещества: бризантные и инициирующие. Технология изготовления. Техника безопасности.	6	2			4	
3	Взрывное разложение энергетических материалов. Современные методы исследования.	9	2		3	4	
4	Медленное разложение энергетических материалов. Современные методы исследования	9	2		3	4	
5	Основные представления о механизмах физико-химических процессов при разложении энергетических материалов	9	2		3	4	

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	Название Раздела 1	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
1.1.	Введение. Области применения энергетических веществ.	История развития производства энергонасыщенных материалов, научных направления их исследования. Основные области применения энергонасыщенных материалов.
1.2	Взрывчатые вещества: бризантные и инициирующие. Технология изготовления. Техника безопасности.	Взрывчатые вещества. (ВВ). Бризантные ВВ и инициирующие ВВ (ИВВ), краткая характеристика этих материалов. Особенности технологии производства, хранения, перевозки. Техника безопасности.
1.3.	Взрывное разложение энергетических материалов. Современные методы исследования.	Исследование взрывного разложения ИВВ. Азиды тяжелых металлов (АТМ), как модельные объекты в химии твердого тела. Методы импульсного радиолиза и фотолиза.
1.4.	Медленное разложение энергетических материалов. Современные методы исследования	Медленное разложение, как метод исследования предвзрывных явлений, твердотельная электронно-дырочная плазма в АТМ при фотолизе и электронном разложении
1.5.	Основные представления о механизмах физико-химических процессов при разложении энергетических материалов.	Дефектная структура кристаллов. Взаимодействие дефектов и электронно-дырочной плазмы. Цепной механизм разложения АТМ,
<i>Темы научно-практических занятий</i>		
1.3	Медленное разложение энергетических материалов. Современные методы исследования	Дрейф и диффузия электронно-дырочной плазмы.. Методы исследования физико-химических свойств твердотельной электронно-дырочной плазмы. Расчет для электрического поля в твердых телах в бесконтактном варианте геометрии.
1.4	Взрывное разложение энергетических материалов. Современные методы исследования.	Составление кинетических уравнений при описании взрывных процессов. Уравнения непрерывности. Электроны и дырки, как псевдореагенты химических твердотельных процессов
1.5.	Основные представления о механизмах физико-химических процессов при разложении энергетических материалов	Задачи и расчет выделения энергии при взрывном разложении энергетических материалов. Экзотерические быстрые реакции. Построение поверхности потенциальной энергии. Зависимость энергии системы от координаты химической реакции.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Наименование раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы
1. Твердофазные цепные реакции на примере азидов тяжелых металлов	Аналитический литературный обзор.
2. Взрывная чувствительность ВВ, методы определения.	Работа с литературным библиотечным фондом.
3. Методы управления скоростью разложения ВВ.	Работа с литературным библиотечным фондом.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка – по желанию	Наименование оценочного средства
2	Взрывчатые вещества: бризантные и инициирующие. Технология изготовления. Техника безопасности.	ПК-2.	Собеседование по итогам лекции
3	Взрывное разложение энергетических материалов. Современные методы исследования.	ПК-2	Защита лаб работы
4	Медленное разложение энергетических материалов. Современные методы исследования	ПК-2	Защита лаб работы
5	Основные представления о механизмах физико-химических процессов при разложении энергетических материалов.	ОПК-1	Защита лаб. работы

6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

6.2.1. Контроль качества освоения дисциплины

Вопросы к зачету

1. Основные области применения энергонасыщенных материалов.
2. Бризантные ВВ и инициирующие ВВ (ИВВ).
3. Особенности технологии производства, хранения, перевозки. Техника безопасности.
4. Методы импульсного радиолитического и фотолизического разложения.
5. Медленное разложение, как метод исследования предвзрывных явлений.
6. Твердотельная электронно-дырочная плазма в АТМ при фотолизе и электрополевым разложением.

7. Дефектная структура кристаллов.
8. Взаимодействие дефектов и электронно-дырочной плазмы.
9. Дрейф и диффузия электрон-дырочной плазмы
10. Взрывная чувствительность ИВВ, методы определения.

Зачет выставляется по результатам и защиты 3 лабораторных работ и устного ответа на 1 вопрос из типового перечня вопросов к зачету.

Зачтено ставится при:

- правильном, полном и логично построенном ответа,
- умении оперировать специальными терминами,
- использовании в ответе дополнительного материала,
- умении иллюстрировать теоретические положения практическим материалом.

В ответе могут иметься:

- негрубые ошибки или неточности,
- затруднения в использовании практического материала,
- не вполне законченные выводы или обобщения.

Не зачтено ставится при:

- схематичном неполном ответе,
- неумении оперировать специальными терминами или их незнании,
- ответе с грубыми ошибками.

6.2.2. Наименование оценочного средства

Устный опрос, как вид контроля и метод оценивания формируемых умений, навыков и компетенций (как и качества их формирования) в рамках такой формы как собеседование

критерии оценивания компетенций

Собеседование – оценочное средство, организованное как беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с выполнением программы учебной дисциплины на разных этапах ее выполнения, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Вопросы к устному опросу по научно-исследовательским проектам

Проект 1.3.

1. определение твердотельной электронно-дырочной плазмы.
2. причины токовой неустойчивости при генерации электронно-дырочной плазмы
3. Методика определения электрического поля в твердом теле при наличии воздушных зазоров

Проект 1.4.

1. Уравнение непрерывности для электронов и дырок, как псевдореагентов химических твердотельных превращений.
2. Цепные твердотельные химические реакции

Проект 1.5..

1. Расчет выделавшейся энергии при взрывном разложении энергетических материалов
2. Методика построения поверхности потенциальной энергии
3. Построение зависимости энергии системы от координаты химической реакции

Критериями оценки ответа при собеседовании являются:

- качество ответа (общая композиция, логичность, убежденность, общая эрудиция);
- ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.

описание шкалы оценивания

- ответы на вопросы полные с приведением примеров и/или пояснений;
- ответы на вопросы полные и/или частично полные;
- ответы только на элементарные вопросы;
- нет ответа.

6.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Вид контроля знаний	Пороговый балл	Нормативный балл
Лекция	1 балл – посещение лекции Всего лекций: 9 9 баллов - max	2 балла – посещение лекции, конспект Всего лекций: 9 18 баллов - max
Защита лабораторных работ	14 баллов – выполнено 51-65 % Всего лабораторных работ: 3 42 балла - max	20 баллов – выполнено 66-100 % Всего лабораторных работ: 1 60 баллов - max
Всего в течение семестра	51	78
Рубежный контроль (зачет)	10 баллов – ответ на вопрос дан неполно, допущены негрубые ошибки или неточности, затруднения в использовании практического материала 10 баллов - max	22 балла – ответ на вопрос дан полно, умение оперировать специальными терминами, использование в ответе дополнительного материала, умение иллюстрировать теоретические положения практическим материалом 22 баллов - max
Всего	61	100

7. Перечень основной и дополнительной литературы (учебной и научной), необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы	Планируемое число пользователей	Число экз., выделяемое библиотекой / кафедр. фонд
1	2	3	4
	Основная		
1.	Даниленко, Вячеслав Васильевич Взрыв. Физика. Техника. Технология [Текст] / В. В. Даниленко. - Москва : Энергоатомиздат, 2010. - 781 с.	4	1
2.	Поплавной А.С. Механизмы суперионного переноса в кристаллах: учебное пособие./ ГОУ ВПО. КемГУ. - Кемерово, 2009. – 182 с..	4	1
3.	Захаров, В.Ю. Медленное разложение азидов серебра и свинца. [Текст]: монография/ В.Ю. Захаров, В.И. Крашенинин.-Томск: Издательство НТЛ, 2006.-168 с.	4	1
	Дополнительная		
1	Физическая химия быстрых реакций. [Текст]: / перевод с английского Е.В. Мозжухина, Ю.П. Петрова. / Под редакцией И.С. Заслонко.- М. Мир.-1976.- 394 с.	4	1

2	Кук, М.А. Наука о промышленных взрывчатых веществах. [Текст]: М.А. Кук // М.: Недра.-1980.-453 с.	4	2
3	Алукер, Э.Д. Предвзрывная эмиссия электронов в азиде серебра. [Текст]: \ Э.Д. Алукер, А.Г. Кречетов, А.Ю. Митрофанов, А.С. Пашпекин, Г.В. Артамонов.// Вестник КемГУ, Кемерово.-2008.- №2.- С. 219-223.	4	
4	Кригер, В.Г. Релаксация электронно-возбужденных продуктов твердофазной реакции в кристаллической решетке / В.Г. Кригер, А.В. Каленский, А.А. Звекон // Химическая физика. – 2012 – том 31. – № 1 – С.18-22.		
5	Rodzevich, A.P. ON A MECHANIZM OF AN ELECTRIC FIELD INFLUENCE ON PHYSICOTEKNICAL SPECIFICATIONS OF MATERIALS / A.P. Rodzevich, E.G. Gazenaur, V.I. Krashenin // Applied Mechanics and Materials. 2013.- V. 379.- pp. 154-160. http://www.scopus.com/inward/record.url		
6	Кригер, В.Г. Цепно-тепловая модель взрывного разложения азидов тяжелых металлов. [Текст]: / В.Г. Кригер, А.В. Каленский, Е.А. Гришаева, А.П. Звекон ./ Изв. Вузов. Физика.-2009.-№8/2.-С. 289-291.	4	100
7	Крашенинин, В.И. Электронно-дырочная плазма в азиде серебра. [Текст]: / В.И. Крашенинин, Е. Г. Газенаур, Л. В. Кузьмина, К. И. Вершинина, И. И. Бардина. // Известия высших учебных заведений. Физика. – 2011. – Т. 54. – №1/3. С. – 4–8.	4	100
8	Крашенинин, В.И. Разложение и дислокационная структура кристаллов азиды серебра в электрическом поле. [Текст]: / В.И. Крашенинин, Л. В. Кузьмина, Е. Г. Газенаур, Е. В. Сугатов. // Известия высших учебных заведений. Физика. – 2011. – Т. 54. – №1/3. – С.43–45	4	50

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. <http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/inorg.html>
2. Электронная библиотека РФФИ <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
3. Сайт о химии для химиков <http://xumuk.ru>
4. Открытый доступ к вузовской электронной библиотеке на <http://www.diss.rsl.ru/>, к удаленным сетевым ресурсам консорциума НЭИКОН <http://www.neicon.ru/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

вид учебных занятий	организация деятельности обучающегося
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Лабораторные работы	Обучение методики эксперимента и решение расчетно-графических заданий
Самостоятельная работа	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект и т.д. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. Консультирование посредством электронной почты

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебная дисциплина «Химическое материаловедение энергетических материалов» должна быть обеспечена учебно-методической документацией и материалами, указанными в разделе 5 данной рабочей программы. Ее содержание должно быть представлено в сети Интернет или локальной сети КемГУ химического факультета. Освоение дисциплины производится в аудитории, оснащенной современным презентационным оборудованием (Pentium G860/2048Mb/250Gb/1024Mb GeForce GT520/DVD-RW/ - 1шт. - звуковые колонки; - микрофон, Мультимедийный проектор Epson EB-S12), позволяющим проводить лекционные занятия, а также организовывать промежуточные отчетные презентации, мини-конференции.

12. Иные сведения и (или) материалы

12.1. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Реализация компетентностного подхода предусматривает научные консультации специалистов в области физико-химии энергетических материалов

12.2. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обеспечения образования инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается адаптированная образовательная программа, индивидуальный учебный план с учетом особенностей их психофизического развития и состояния здоровья.

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется на основе образовательных программ, адаптированных для обучения указанных обучающихся.

Обучение по образовательной программе инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется факультетом с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Университетом создаются специальные условия для получения высшего образования по образовательным программам обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Составитель: Профессор каф. ХТТ и ХМ Крашенинин Виктор Иванович