

Новосибирск 2015

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению (специальности): 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

ФГОС введен в действие приказом №10 от 13.01.2010 г., регистрационный номер: 16378, дата утверждения: 11.02.2010 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: М2, вариативная, по выбору студента

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры ММ, протокол заседания кафедры № 5 от 28.05.2015 г.

Программу разработал:

доцент, к.т.н. Смирнов А.И.

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Батаев А.А.

Ответственный за основную образовательную программу:

профессор, д.т.н. Батаев В.А.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенции ФГОС	
ОК1	Способен совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень и профессионализм, устранять пробелы в знаниях и обучаться на протяжении всей жизни
	в частности следующие результаты обучения: З-1.3. новые теоретические подходы в описании состояния и свойств материалов, явлений и процессов в них
ОК6	Способен самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности
	в частности следующие результаты обучения: З-1.8. принципы и методы моделирования структуры материалов и протекающих в них процессов
ПК3	Использует на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессионально-ориентирующих и специальных дисциплин для понимания проблем направления "Материаловедение и технологии материалов", умеет выдвигать и применять идеи, вносить оригинальный вклад в данную область науки, техники и технологии
	в частности следующие результаты обучения: У15. связывать физические и химические свойства материалов и явления, протекающие в них, с технологическими процессами производства, обработки и переработки материалов и их эксплуатационной надежностью и долговечностью
	У14. определять физические, химические, механические свойства материалов при различных видах испытаний
ПК7	Понимает и самостоятельно использует физические и химические основы, принципы и методики исследований, испытаний и диагностики веществ и материалов, имеет навыки комплексного подхода к исследованию материалов и технологий их обработки и модификации, включая стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и процессов
	в частности следующие результаты обучения: 32. Взаимосвязь физических явлений и методов исследования и контроля качества материалов и изделий

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)		Формы организации занятий	Компетенция
знать			
1	основные понятия физической химии	Самостоятельная работа, Семинары	ПК3, ПК7
2	характеристики ионных и электрон-дырочных стадий процессов в твердых телах	Самостоятельная работа, Семинары	ПК3, ПК7
3	основы процессов с участием дефектов и методов их регистрации	Самостоятельная работа, Семинары	ПК3, ПК7
4	связь зарядового состояния дефектов с энергетическим положением их уровней в запрещенной зоне	Самостоятельная работа, Семинары	ПК3, ПК7
уметь			
5	анализировать проблемы, связанные с физико-химическими методами исследования строения и реакционной способности твердых тел	Самостоятельная работа, Семинары	ОК1, ОК6, ПК3, ПК7
иметь опыт (владеть)			
6	Владение стратегией применения расчетных методов к исследованию структуры и свойств твердых тел; общими основами применения физико-химических методов в физической химии	Самостоятельная работа, Семинары	ОК1, ОК6, ПК3, ПК7

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1 Индивидуальная работа – семинары (20 ч.)

(Модуль), дидактическая единица, тема	Учебная деятельность Семинар	Часы Семинар	Ссылки на цели
Семестр: 3			
Ионная связь. Определение физико-химических параметров ионных соединений	Обсуждение РГЗ	4	1, 2, 5
Связь Ван-дер-Ваальса	Обсуждение РГЗ	2	1, 2, 5
Дефекты твердых тел. Расчет концентрации дефектов. Подвижность дефектов	Обсуждение РГЗ	4	3, 4, 5
Зонная теория твердого тела	Обсуждение РГЗ	10	4, 5, 6

4. Самостоятельная работа студентов

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение
Семестр: 3			
1	РГЗ	1-5	20
2	Подготовка к занятиям	1-4	12

Семестр- 3, Подготовка к зачету

Для подготовки к зачету в 3 семестре необходимо изучить весь материал по темам, представленным в разделе "подготовка к семинарам"

Семестр- 3, Подготовка к семинарам

Темы для самостоятельного изучения (12 ч.)	
Семестр № 3	
Ионная связь. Определение физико-химических параметров ионных соединений. Размеры атомов. Типы связи в твердых телах. Ионная, ковалентная, металлическая, водородная и связь Ван-дер-Ваальса. Перенос заряда, энергия. Ионный тип связи. Потенциал парного взаимодействия. Природа сил отталкивания. Энергия решетки ионного кристалла в приближении ближайших соседей. Постоянная Моделунга. Модуль объемного сжатия. Расчет энергии решетки и определение параметров потенциала взаимодействия ионов в кристалле. Сравнение равновесных межионных расстояний в кристаллах и молекулах щелочно-галогенидных соединений. Определение параметров потенциала, энергии связи и модуля объемного сжатия. Определение ширины запрещенной зоны и локальных уровней дефектов.	
Связь Ван-дер-Ваальса. Связь Ван-дер Ваальса. Природа сил связи. Потенциал Ленарда-Джонсона. Расчет энергии связи кристаллов инертных элементов. Металлический тип связи. Потенциал Томаса-Ферми.	
Дефекты твердых тел. Расчет концентрации дефектов. Подвижность дефектов. Точечные дефекты, центры окраски, дислокации. Процессы с участием дефектов и методы их регистрации. Дефекты по Френкелю и по Шоттки. Расчет концентрации дефектов в беспримесном одновалентном кристалле. Расчет равновесной концентрации дефектов при разупорядочении по Френкелю. Закон действующих масс. Расчет концентрации дефектов в кристаллах с примесью.	
Зонная теория твердого тела. Процессы генерации, рекомбинации и миграции носителей. Эффективная масса носителей заряда. Закон сохранения импульса при движении электронов в кристаллах. Поляризация кристаллической решетки носителями заряда. Подвижности электронов и дырок в ионных кристаллах.	

Семестр 3, РГЗ

В третьем семестре студенты выполняют РГЗ (20 ч.) по одной из тематик:

1. Ионная связь.
2. Ковалентная связь.
3. Металлическая связь.
4. Водородная связь.
5. Связь Ван-дер-Ваальса.
6. Дефекты твердых тел.

7. Перенос заряда в кристалле

Выбор темы РГР производится студентом произвольно в рамках обозначенных тематик. Тему утверждает преподаватель.

Объем пояснительной записки 20-25 стр. компьютерного набора. Формат бумаги А4 – 210 x 297 мм. На титульном листе должны быть указаны дисциплина, номер и наименование темы РГЗ, фамилия, имя и группа студента. Титульный лист оформляется по образцу, приведенному на рисунке 1. Основные составляющие РГЗ: содержание, введение, основная часть, заключение, список использованной литературы. Брошюровка работы должна быть книжной; поля: сверху – 2,0 см, слева – 1,5 см, внизу – 2,0 см, справа – 3,0 см. Шрифт набора текста должен быть 12-14 пунктов. Межстрочный интервал полуторный. Текст должен иллюстрироваться схемами, графиками, рисунками, таблицами. Рисунки должны быть сделаны в векторном графическом редакторе (CorelDraw, AutoCAD, BCAD и т.п.) и могут быть расположены на отдельной странице. Подрисуночная подпись должна располагаться под рисунком. Нумерация рисунков сквозная. Список использованной литературы оформляется по ГОСТ.

РГЗ в печатном виде сдаются преподавателю на последней учебной неделе 3 семестра.

Контроль выполнения РГЗ проводится на каждой четной неделе в виде семинарских занятий.

Министерство образования и науки Российской Федерации НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ КАФЕДРА МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ В МАШИНОСТРОЕНИИ	
Расчетно-графическое задание по курсу «Физическая химия твердого тела»	
Тема _____	
Факультет	механико-технологический
Группа	_____
Студент	_____
Преподаватель	_____
Новосибирск _____ г.	

Рисунок 1 – Титульная страница РГЗ.

5. Технология обучения

Таблица 5.1

№	Технология обучения	Формируемые компетенции	Форма обучения
1	Дискуссия	ПК3, ПК7	Интерактивное
2	Дебаты	ПК3, ПК7	Интерактивное
3	Обучение в малых группах	ПК3, ПК7	Интерактивное

Преподаватель помогает студентам в выполнении РГЗ, направляя их в выборе методов исследования в зависимости от анализируемых материалов, объясняет этапы выполнения. Защиты расчетно-графических заданий проходят на семинарах с представлением результатов в виде презентаций, при этом используются активные и интерактивные формы обучения в виде дискуссий и дебатов. Все студенты активно участвуют в обсуждениях, учатся задавать вопросы.

Для индивидуальной работы (практические занятия) студенты разбиваются на малые группы (2 - 3 человека). Интерактивное обучение помогает установлению эмоциональных контактов между студентами, приучает к работе в команде, развивает творчество и коммуникабельность.

Для организации и контроля самостоятельной работы студентов, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.2).

Таблица 5.2

Информирование	e-mail: корпоративная почтовая система; Skype
Контроль	e-mail: корпоративная почтовая система;
Размещение учебных материалов	Портал НГТУ:DiSpace; ЭБС

6. Правила аттестации студентов по учебной дисциплине

Аттестация проводится в соответствии с планом ООП. Для аттестации студентов по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS.

В третьем семестре студенты выполняют РГЗ по темам, представленным в разделе 4. Результаты самостоятельной работы студентов оформляются в виде презентации и обсуждаются на семинарских занятиях (защитаются). Защищенная РГЗ является допуском к зачету. Контроль выполнения РГЗ проводится на каждой четной неделе в виде семинарских занятий.

Работа в течение семестра оценивается в соответствии с таблицами 1 и 2. При аттестации используются контролирующие материалы, образцы которых приведены в п. 10. Для зачета в 3 семестре билет состоит из четырех вопросов.

Таблица 6.1 – Оценка деятельности студента в течение семестра и при аттестации в 3 семестре.

3 семестр		
Учебная деятельность	Максимальный балл	Максимальный общий балл
выступление на семинарском занятии (полнота охвата темы, ответы на вопросы)	20	20
оформление презентации	7	7
участие в обсуждении, вопросы к докладчику	3	18 (6 семинаров)
РГЗ в печатном виде в том числе:	20	20
актуальность	4	
полнота охвата темы	4	
информативность	4	
объем используемой литературы	4	
оформление	4	
Практические занятия	5	15
Работа в семестре		80

Зачет	Максимальный балл за вопрос	Максимальный общий балл
2 вопроса	10	20
Итого по предмету		100

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Компетенции ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля		
		Защита РГЗ	Практические занятия	Зачет
ОК1	З-1.3. новые теоретические подходы в описании состояния и свойств материалов, явлений и процессов в них		+	
ОК6	З-1.8. принципы и методы моделирования структуры материалов и протекающих в них процессов		+	
ПК3	У14. определять физические, химические, механические свойства материалов при различных видах испытаний		+	
	У15. связывать физические и химические свойства материалов и явления, протекающие в них, с технологическими процессами производства, обработки и переработки материалов и их эксплуатационной надежностью и долговечностью	+	+	
ПК7	32. Взаимосвязь физических явлений и методов исследования и контроля качества материалов и изделий	+		+

7. Список литературы

7.1 Основная литература

В печатном виде

1. Физическая химия : краткий курс : [учебное пособие] / Б. Д. Жуков / Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2010. - 351 с.

7.2 Дополнительная литература

В печатном виде

1. Физическая химия. В 2 кн. . Кн. 1 : [учебник для вузов / К. С. Краснов и др.] ; под ред. К. С. Краснова / М. : Высшая школа, 1995. - 512 с.
2. Физическая химия. В 2 кн. . Кн. 1 : [учебник для вузов / К. С. Краснов и др.] ; под ред. К. С. Краснова / М. : Высшая школа, 1995. - 319 с.
3. Семиохин И.А. Физическая химия. – М.: Изд-во МГУ, 2001. – 272 с.

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

В электронном виде

Нет.

8.2 Программное обеспечение

Для проведения индивидуальных занятий (семинаров) используется следующее программное обеспечение:

Windows 7, Microsoft Office (семинарские занятия).

9. Материально-техническая база

Для проведения семинаров используется персональный компьютер и проектор.

10. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении к рабочей программе.