

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра «Материаловедение в машиностроении»

“УТВЕРЖДАЮ”
Декан МТФ
доцент, к.т.н. Янпольский В.В.
“ ” 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Химия твердого тела

ООП: 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, магистерская программа:
Материаловедение, технология получения и обработки материалов специальными
свойствами

Факультет: МТФ

Курс: 1, семестр: 2

		Семестр
№	Виды учебной работы	2
1	Лекции, час.	0
2	Практические занятия, час.	0
3	Лабораторные занятия, час	0
4	Индивидуальная работа, час.	36
5	Всего аудиторных занятий, час.	36
6	из них в активной и интерактивной форме, час.	
7	Самостоятельная работа, час.	54
8	в том числе курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе, час	РГЗ
9	консультации, час	
10	зачет, диф. зачет, час	3
11	Сессия (экзамен), час	
12	Всего часов	108
13	Всего зачетных единиц (кредитов)	3

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	
ПК1	владеет базовыми знаниями теоретических и прикладных наук и развивает их самостоятельно с использованием в профессиональной деятельности при анализе и моделировании, теоретическом и экспериментальном исследовании материалов и процессов
	в частности следующие результаты обучения: У11. работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности
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
ПК4	способен к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного, научно-педагогического и производственного профиля своей профессиональной деятельности
	в частности следующие результаты обучения: У6. в проведении структурного анализа материалов с помощью рентгеновского, электронно-микроскопического, парамагнитного, акустического, спектрального, микрорентгено-спектрального и др. методов
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: 3-1.2. Взаимосвязь физических явлений и методов исследования и контроля качества материалов и изделий
	3-1.3. историю, методологию и современные проблемы физики, химии, механики материалов и процессов их получения, переработки, обработки и модификации
ПК8	способен самостоятельно использовать современные представления наук о материалах при анализе влияния микро- и наномасштаба на механические, физические, поверхностные и другие материалов, взаимодействия материалов с окружающей средой, электромагнитным излучением и потоками
	в частности следующие результаты обучения: У5. уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира
ПК10	углубленно знает основные типы неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов, владеет навыками самостоятельного выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения
	в частности следующие результаты обучения: 3-1.8. типы и классы современных и перспективных неорганических и/или органических материалов и технологических процессов их получения, обработки и модификации
ПК14	способен к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с целями ООП магистратуры
	У7. в проведении стандартных испытаний по определению показателей технологических и физико-механических свойств компонентов материалов, полуфабрикатов, заготовок и готовых 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	общие закономерности, связывающие особенности кристаллического строения и дефектной структуры твердых тел с их физическими свойствами	Самостоятельная работа, Семинары	ПК1, ПК3, ПК4, ПК7
2	Методы исследования твердых тел	Самостоятельная работа, Семинары	ПК1, ПК3, ПК4, ПК7
3	Дефекты строения	Самостоятельная работа, Семинары	ПК1, ПК3, ПК4, ПК7, ПК14
4	Фазовые диаграммы	Самостоятельная работа, Семинары	ПК1, ПК3, ПК4, ПК8
уметь			
5	проводить кристаллохимический анализ взаимосвязей состава, кристаллического строения и физических свойств твердых тел	Самостоятельная работа, Семинары	ПК1, ПК3, ПК4, ПК8
иметь опыт (владеть)			
6	применения препаративных методов получения моно- и поликристаллических веществ, основных методов, способов и средств хранения и переработки кристаллоструктурной информации	Самостоятельная работа, Семинары	ПК8, ПК10, ПК14

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1 Индивидуальная работа – семинары (36 ч.)

(Модуль), дидактическая единица, тема	Учебная деятельность Семинар	Часы Семинар	Ссылки на цели
Семестр: 2			
Методы получения твердых тел: твердофазные реакции; кристаллизация растворов, расплавов, стекол; реакции в паровой фазе; ионообменные реакции; получение материала в виде тонких пленок; получение монокристаллов; гидротермальные методы; при помощи высокого давления.	Обсуждение РГЗ	8	1, 2, 5
Физические методы исследования твердых неорганических тел	Обсуждение РГЗ	8	1, 2
Термический анализ	Обсуждение РГЗ	2	1, 2
Дефекты кристаллов	Обсуждение РГЗ	6	1, 3, 6
Твердые растворы	Обсуждение РГЗ	6	1, 4, 5
Фазовые диаграммы, фазовые переходы	Обсуждение РГЗ	6	4, 5, 6

4. Самостоятельная работа студентов

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение
Семестр: 2			
1	РГЗ	1-5	20
2	Подготовка к занятиям	1-4	34

Семестр - 2, Подготовка к зачету

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

Семестр - 2, Подготовка к семинарам

Темы для самостоятельного изучения (34 ч.)
Семестр № 2
Методы получения твердых тел. Твердофазные реакции; кристаллизация растворов, расплавов, стекол; реакции в паровой фазе; ионообменные реакции; получение материала в виде тонких пленок; получение монокристаллов; гидротермальные методы; при помощи высокого давления.
Физические методы исследования. Микроскопические методы исследования.

Дифракционные методы исследования. Определение элементного состава. Исследование колебательной структуры. Термоаналитические методы.

Дефекты кристаллов. Явления разупорядочения в кристаллах. Дефекты в бинарных кристаллах. Дефекты в тройных кристаллах. Точечные дефекты. Линейные и плоские дефекты.

Фазовые диаграммы. Равновесие фаз. Диаграммы состояния систем. Применение фазовых диаграмм для предсказания структуры материалов.

Семестр 2, РГЗ

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

1. Методы получения кристаллических тел.
2. Методы получения монокристаллов и эпитаксиальных покрытий.
3. Электронномикроскопические методы исследования.
4. Исследования при помощи светового микроскопа.
5. Дифракционные методы исследования.
6. Дефекты твердых тел.
7. Диаграммы состояния систем.

Выбор темы РГЗ 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 «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	ПК1, ПК3, ПК4, ПК7, ПК8, ПК10, ПК14	Интерактивное
2	Дебаты	ПК1, ПК3, ПК4, ПК7, ПК8, ПК10, ПК14	Интерактивное
3	Обучение в малых группах	ПК1, ПК3, ПК4, ПК7, ПК8, ПК10, ПК14	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
ПК1	У11. работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности	+	+	
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			
ПК4	У6. в проведении структурного анализа материалов с помощью рентгеновского, электронно-микроскопического, парамагнитного, акустического, спектрального, микрорентгено-спектрального и др. методов		+	
ПК7	32. Взаимосвязь физических явлений и методов исследования и контроля качества материалов и изделий	+		+
ПК8	У5. уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира		+	
ПК10	3-1.8. типы и классы современных и перспективных неорганических и/или органических материалов и технологических процессов их получения, обработки и модификации			+
ПК14	У7. в проведении стандартных испытаний по определению показателей технологических и физико-механических свойств компонентов материалов, полуфабрикатов, заготовок и готовых изделий		+	

7. Список литературы

7.1 Основная литература

В печатном виде

1. Химия твердого тела : учебное пособие [по специальности 020101 (011000) "Химия"] / А. В. Кнотько, И. А. Пресняков, Ю. Д. Третьяков / М. : Academia , 2006. - 301 с.
2. Химия новых материалов и нанотехнологии : [учебное пособие] / Б. Фахльман ; пер. с англ. Д. О. Чаркина, В. В. Уточниковой ; под ред. Ю. Д. Третьякова, Е. А. Гудилина / Долгопрудный : Интеллект , 2011. – 463 с.

7.2 Дополнительная литература

В печатном виде

1. Новые направления в химии твердого тела : структура, синтез, свойства, реакционная способность и дизайн материалов : пер. с англ. / Ч. Н. Р. Рао, Дж. Гопалакришнан ; под ред. Ф. А. Кузнецова / М. : Наука , 1990. - 549 с.
2. Вест А. Химия твердого тела. Теория и приложения: в 2-х ч. Ч. 1 / М.: Мир, 1988. – 558 с.

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

В электронном виде

Специальные главы химии : электронный учебно-методический комплекс / Е. М. Турло ; Новосиб. гос. техн. ун-т. Режим доступа: <http://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/3612>

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.