МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БОРИСОГЛЕБСКИЙ ФИЛИАЛ
(БФ ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
биологии и физической культуры и спорта

Щербакова В.И.
31.08.2017 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.01.02 ХИМИЯ ТВЕРДОГО ТЕЛА

1. Шифр и наименование направления подготовки:
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

2. Профили подготовки: Биология. Экология.

3. Квалификация выпускника: бакалавр

4. Форма обучения: очная/заочная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: кафедра биологии и физической культуры и спорта

6. Составители программы:
Полянская Евгения Ивановна, кандидат биологических наук, доцент

7. Рекомендована: научно-методическим советом факультета физико-математического и естественно-научного образования от 31.08.2017 протокол № 1

8. Семестр: 1

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Целью дисциплины является формирование у студентов знаний в области общих законов химии, строения и свойств химических веществ.

Задачи дисциплины:

- углубить знания теоретических вопросов,
- овладеть экспериментальными навыками,
- сформировать научное понимание окружающей нас среды.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП ВО:

Дисциплина «Химия твердого тела» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 Дисциплины (модули).

Для освоения дисциплины «Химия твердого тела» студенты используют знания, умения, навыки, сформированные в ходе изучения школьного курса «Химия. 10-11 класс», «Физика 10-11класс» и дисциплины «Основы физики».

Изучение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин «Химия».

11. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

Общекультурные компетенции (ОК): ОК-3,

Профессиональные компетенции в области педагогической деятельности (ПК): ПК-4.

В результате изучения дисциплины студент должен

знать:

- строение, свойства и взаимодействие твердых тел.

уметь:

- применять знания химической науки для решения вопросов, связанных с работой по специальности.

владеть:

- общими методами и знаниями химической науки, навыками безопасного обращения с твердыми веществами.

12. Структура и содержание учебной дисциплины

12.1 Объем дисциплины в зачетных единицах/часах в соответствии с учебным планом: 6 / 216

12.2 Виды учебной работы (очная форма обучения)

Вид учебной работы	Трудоемкость (часы)		
	Всего	В том числе в интерактивной форме	По семестрам
			1
Аудиторные занятия	90	24	90
в том числе: лекции	54	14	54
практические	36	10	36
лабораторные	-		-
Самостоятельная работа	90		90
Контроль	36		36
Итого:	**216**	**24**	**216**
Форма промежуточной аттестации			экзамен

Виды учебной работы (заочная форма обучения)

Вид учебной работы	Трудоемкость (часы)		
	Всего	В том числе в интерактивной форме	По семестрам
			1
Аудиторные занятия	8	4	8
в том числе: лекции	4	2	4
практические	4	2	4
лабораторные	-		-
Самостоятельная работа	199		199
Контроль	9		9
Итого:	**216**	**4**	**216**
Форма промежуточной аттестации			экзамен

12.3. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Теория твердого тела. Кристаллы. Основные, цепные, слоистые структуры. Координационные структуры. Полиморфизм.	Предмет и задачи курса «Химия твердого тела». Химия твердого тела как наука; категории, предмет изучения, методы исследования. Предмет химии твердого тела. Агрегатное состояние вещества. Твердое состояние вещества. Кристаллы. Типы химических связей в кристаллах: ковалентные, ионные, металлические, вандервальсовы. Зависимость свойств кристаллических тел от типа кристаллической решетки. Энергия кристаллической решетки. Металлическая связь. Доля ковалентной составляющей связи в металлах. Химическая связь в твердых неорганических веществах.
2	Химическая связь и свойства кристаллических веществ. Ионные, ковалентные кристаллы. Зонная теория кристаллов.	Зонная теория кристаллов. Энергия Ферми. Проводники и изоляторы. Зонная структура металлов, диэлектриков, полупроводников. Собственные и примесные полупроводники. Зонная структура твердых тел AIIBVI, AIBVII. Интерметаллические соединения, природа химической связи в них. Типы химического взаимодействия в металлических системах без образования соединений. Материалы, обладающие структурой с плотнейшей упаковкой: металлы, сплавы, ионные и ковалентные соединения.
3	Влияние структуры на свойства твердых тел. Дефекты в кристаллах. Полупроводники	Дефекты в кристаллах Типы точечных дефектов и их комплексов (вакансии, междоузельные атомы, примесные атомы,). Принцип электронейтральности. Равновесные биографическиедефекты. Разупорядоченность в ионных кристаллах; донорные и акцепторные примеси в полупроводниках; дефекты в кристаллах полупроводниковых соединений, нестехиометрических соединений. Твердые растворы, их типы, границы растворимости. Магнитные свойства кристаллов. Особенности структуры твердых тел,определяющие их магнитные свойства; диамагнетизм, парамагнетизм, ферро-, ферри-, и антиферромагнетизм. Ферромагнитные полупроводники.
4	Особенности химических реакций с участием твердых тел.	Особенности химических реакций с участием твердых тел Особенности кинетики и механизма химических реакций с участием твердых тел. Типы твердофазных превращений. Понятие «топохимическая реакция». Химические превращения твердофазных реагентов, возбуждаемые термическим путем Реакции типа «твердое + твердое»: кинетика и механизм, влияние дисперсности и примесей. Химические превращения твердофазных реагентов, возбуждаемые нетепловыми методами Химическое действие света и ионизирующего излучения на твердые тела. Законы поглощения электромагнитного излучения твердыми телами. Особенности разупорядочения

		структуры твердых тел под действием нейтронов. Представления о механохимических реакциях.
5	Общая характеристика материалов различных типов: полупроводники, металлические материалы, строительные материалы.	Полупроводниковые материалы Особенности физических свойств, кристаллической структуры и химической связи в полупроводниковых материалах Структурно чувствительные свойства моно-, поликристаллических, стеклообразн.полупроводников, полупроводников с магнитными свойствами. Металлические материалы Факторы, влияющие на физические свойства металлов (особенности кристалл. структуры, химической связи, дефектной структуры). Сплавы разных типов: твердые растворы, интерметаллические соединения, гетерогенные сплавы. Нанокристаллические металлические системы. Особенности свойства ультрадисперсных частиц металлов. Строительные и конструкционные материалы, стекло, керамика, люминофоры, диэлектрики электронной техники Цементы, особенности их химического, фазового состава и структуры. Керамические материалы (состав, структура, свойства)..

12.4 Междисциплинарные связи

№ п/п	Наименование дисциплин учебного плана, с которым организована взаимосвязь дисциплины рабочей программы	№№ разделов дисциплины рабочей программы, связанных с указанными дисциплинами
1	Основы физики	1,2
2	Химия	1,2,3,4,5

12.5. Разделы дисциплины и виды занятий (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самост. работа	Всего
1	Теория твердого тела. Общее описание твердых тел и фазовых равновесий. Кристаллы. Полиморфизм.	14	6		18	38
2	Химическая связь и свойства кристаллических веществ. Ионные, ковалентные кристаллы. Зонная теория кристаллов.	10	6		18	34
3	Влияние структуры на свойства твердых тел. Дефекты в кристаллах. Полупроводники	10	8		18	36
4	Особенности химических реакций с участием твердых тел.	10	8		18	36
5	Общая характеристика материалов различных типов: полупроводники, металлические материалы, строительные материалы.	10	8		18	36
	Экзамен					36
Итого		54	36	-	90	216

Разделы дисциплины и виды занятий (заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самост.работа	Всего
1	Теория твердого тела. Общее описание твердых тел и фазовых равновесий. Кристаллы. Полиморфизм.	1	2		40	43
2	Химическая связь и свойства	1	2		40	43

	кристаллических веществ. Ионные, ковалентные кристаллы. Зонная теория кристаллов.					
3	Влияние структуры на свойства твердых тел. Дефекты в кристаллах. Полупроводники	1			40	41
4	Особенности химических реакций с участием твердых тел.	1			40	41
5	Общая характеристика материалов различных типов: полупроводники, металлические материалы, строительные материалы.				39	39
	Экзамен					9
Итого		4	4	-	199	216

13. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Шимкович, Е.Д. Химия: учебно-методическое пособие / Е.Д. Шимкович ; Казанский федеральный университет, Подготовительный факультет для иностранных учащихся, Кафедра естественных и физико-математических наук. - Казань: Издательство Казанского университета, 2014. - Ч. 1. Общая химия. - 65 с.: ил., табл., схем. - Библиогр. в кн.; То же [Электронный ресурс]. - URL:http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276360 (22.06.2016)
2	Чикин, Е.В. Химия: учебное пособие / Е.В. Чикин. - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. - 170 с. - ISBN 978-5-4332-0034-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208956 (22.06.2016)
3	Резяпкин, В.И. Химия: полный курс подготовки к тестированию и экзамену : пособие / В.И. Резяпкин, С.Е. Лакоба, В.Н. Бурдь. - 6-е изд. - Минск : ТетраСистемс, 2013. - 560 с. : ил. - ISBN 978-985-536-390-4; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=78508 (22.06.2016)

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1.	Бруевич, Г.Ю. Практические и лабораторные работы по химии [Текст]: учеб. пос. / Г.Ю. Бруевич. - Борисоглебск: БГПИ, 2010
2.	Барковский, Е.В. Основы химии биогенных элементов : учебное пособие / Е.В. Барковский, С.В. Ткачев. - Минск : Вышэйшая школа, 2011. - 192 с. - Библиогр.: с. 179. - ISBN 978-985-06-1995-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=144210 (11.10.2017) (22.06.2016)
3.	Коровин, Н. В. Общая химия [Текст] : учеб. для вузов / Н. В. Коровин. - М.: Высшая школа, 2003
4.	Лидин, Р. А. Задачи по общей и неорганической химии [Текст] : учеб. пос. для вузов / Р. А. Лидин и др. - М.: ВЛАДОС, 2004
5.	Общая химия [Текст] : Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учеб. для вузов/ под ред. Ю.А. Ершова.- М.: Высшая школа, 2003

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
1.	Кригер, В.Г. Избранные главы химии твердого тела: учебное пособие / В.Г. Кригер, А.В. Каленский, М.В. Ананьева; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кемеровский государственный университет». - Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2014. - 139 с.: ил. - ISBN 978-5-8353-1612-0; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278898 (22.06.2016).
2.	Химия: методические указания / сост. Е.Г. Медяков, Ю.И. Коваль, Н.П. Полякова. - Новосибирск : Новосибирский государственный аграрный университет, 2011. - 106 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=230483 (22.06.2016).

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Набор демонстрационного оборудования (ноутбук, экран, мультимедиапроектор), PH-метр 150М, аппарат Кипа малый, набор ареометров, баня комбинированная лабораторная, весы лабораторные электронные, весы учебные электронные, высоковольтный источник питания, дистиллятор, доска для сушки химической посуды, канистра для дистиллированной воды, компьютерно-измерительный блок, магнитная мешалка с подогревом, миниэлектропечь лабораторная, нагреватель пробирок учебный, плитка электрическая, комплект моделей кристаллических решеток, сетка латунная (рассекатель), спиртовка демонстрационная, стол-подъемник лабораторный, термометр электронный, устройство для быстрой просушки химической посуды, центрифуга, шкаф вытяжной, щипцы тигельные, щит электрический школьный, таблица "Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева", таблица растворимости, химические реактивы, индикаторы, стандарт титры, лабораторная посуда: бюксы алюминиевые, бюретки, воронки, воронки делительные, колбы конические, колбы мерные, колокол с кнопкой без ранта, стаканы, стаканчики для взвешивания, тигли высокие, цилиндры, чашки выпаривательные, чаши кристаллизационные; комплект изделий из керамики, фарфора, фаянса; комплект мерной посуды, набор пробирок; набор узлов и деталей для демонстрации опытов по химии; штативы для делительных воронок, штативы лабораторные, штативы пластмассовые демонстрационные; тематические таблицы, коллекции, модели атомов.

15. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю):

Технологии создания и обработки различных видов информации (офисный пакет Microsoft Office: MS Word, MSPowerPoint, MS Excel).
Технологии создания и обработки тестовых заданий (тестовая оболочка MyTestX).
Технологии дистанционного обучения (система поддержки дистанционного обучения Moodle).
Сетевые технологии (федеральный портал «Российское образование» http://edu.ru, Академик. Словари и энциклопедии http://dic.academic.ru).

16. Формы организации самостоятельной работы:

- выполнение проектных заданий;
- подготовка докладов и рефератов;
- выполнение заданий из фонда оценочных средств для организации текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся;
- выполнение заданий олимпиад и конкурсов;
- подготовка к участию в дебатах.

17. Перечень учебно-методического обеспечения для организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю):

В процессе самостоятельной работы студенты пользуются:

- основной литературой;
- дополнительной литературой;
- информационно-образовательными ресурсами;
- учебно-методическими материалами, размещёнными на сайте Борисоглебского филиала в разделе Образование (открытый доступ);
- учебно-методическими пособиями, размещёнными в локальной сети библиотеки Борисоглебского филиала http://bsk.vsu.ru/obrazovanie/uchebno-metodicheskie-materialy и на кафедре биологии и физической культуры и спорта:

Бруевич, Галина Юрьевна. Практические и лабораторные работы по общей химии : учебное пособие / Г.Ю. Бруевич, Л.С. Тарасова.— Борисоглебск : БГПИ, 2006 .— 82с.

Бруевич, Галина Юрьевна. Практические и лабораторные работы по общей химии : учебное пособие / Г.Ю. Бруевич; Н.И. Гоголевская, В.Н. Семенов, Ерохина Р.Я., Г.В. Киселева — Борисоглебск : БГПИ, 2007 .— 104с. — Рек. Умо по спец. пед. образов. в качестве учеб. пособ. для студ. высш. учеб. завед. — <url:http://www.bgpi.net/doc/lib/2.pdf>.

Бруевич, Галина Юрьевна. Практические и лабораторные работы по общей химии [электронный ресурс] : учебное пособие / Г.Ю. Бруевич, Л.С. Тарасова.— электрон. текстовые дан. (1 файл : 1,37 мб) .— Борисоглебск : , 2006 .— загл. с титул. экрана .— электрон. версия печ. публикации .— microsoft word (.doc) .— <url:http://www.bgpi.net/doc/lib/bio/bruevich.pdf>.

Бруевич, Галина Юрьевна. Практические и лабораторные работы по химии (к курсу "биогенные элементы") : учебно-метод. пос. / Г.Ю. Бруевич, С.В. Салманова ; ГОУ ВПО БГПИ .— Борисоглебск, 2010 .— 86с.

– контрольно-измерительными материалами, размещёнными в Фондах оценочных средств на кафедре биологии и физической культуры и спорта.

18. Критерии аттестации по итогам освоения дисциплины:

- **оценка «отлично»** выставляется студенту на экзамене, если он свободно ориентируется в теоретическом материале; умеет изложить и корректно оценить различные подходы к излагаемому материалу, способен сформулировать и доказать собственную точку зрения; обнаруживает свободное владение понятийным аппаратом; демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и полное освоение показателей формируемых компетенций;
- **оценка «хорошо»** выставляется студенту на экзамене, если он хорошо ориентируется в теоретическом материале; имеет представление об основных подходах к излагаемому материалу; знает определения основных теоретических понятий излагаемой темы, в основном демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение большинства показателей формируемых компетенций;
- **оценка «удовлетворительно»** выставляется студенту на экзамене, если он может ориентироваться в теоретическом материале; в целом имеет представление об основных понятиях излагаемой темы, частично демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение некоторых показателей формируемых компетенций;
- **оценка «неудовлетворительно»** выставляется студенту на экзамене, если он не ориентируется в теоретическом материале; не сформировано представление об основных понятиях излагаемой темы, не демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение показателей формируемых компетенций.

19. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля):

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой

	литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практических занятиях.
Практические занятия	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы для выполнения практических заданий.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БОРИСОГЛЕБСКИЙ ФИЛИАЛ
(БФ ФГБОУ ВО «ВГУ»)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

ХИМИЯ ТВЕРДОГО ТЕЛА

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профили подготовки: Биология. Экология

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Паспорт
фонда оценочных средств
по учебной дисциплине

ХИМИЯ ТВЕРДОГО ТЕЛА

1. В результате изучения учебной дисциплины **Химия твердого тела** обучающийся должен:

1.1. Знать:

- строение, свойства и взаимодействие твердых тел.

1.2.Уметь:

- применять знания химической науки для решения вопросов, связанных с работой по специальности.

1.3.Владеть:

- общими методами и знаниями химической науки, навыками безопасного обращения с твердыми веществами.

2. Программа оценивания контролируемой компетенции:

Текущая аттестация	Контролируемые модули, разделы, (темы) дисциплины, их наименование	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
1	Теория твердого тела. Кристаллы. Основные, цепные, слоистые структуры. Координационные структуры. Полиморфизм**.**	ОК-3 ПК-4	Собеседование Реферат
2	Химическая связь и свойства кристаллических веществ. Ионные, ковалентные кристаллы. Зонная теория кристаллов.	ОК-3 ПК-4	Контрольная работа Разноуровненвые задачи и задания Реферат
3	Влияние структуры на свойства твердых тел. Дефекты в кристаллах. Полупроводники	ОК-3, ПК-4	Собеседование Реферат
4	Особенности химических реакций с участием твердых тел.	ОК-3 ПК-4	Контрольная работа Собеседование
5	Общая характеристика материалов различных типов: полупроводники, металлические материалы, строительные материалы**.**	ОК-3 ПК-4	Собеседование Тесты
Промежуточная аттестация - экзамен		ОК-3 ПК-4	Комплект КИМов

Вопросы к экзамену

1. Предмет и задачи курса «Химия твердого тела». Химия твердого тела как наука; категории, предмет изучения, методы исследования. Предмет химии твердого тела.
2. Агрегатное состояние вещества. Твердое состояние вещества.
3. Кристаллы. Типы химических связей в кристаллах: ковалентные, ионные, металлические, вандервальсовы. Зависимость свойств кристаллических тел от типа кристаллической решетки. Энергия кристаллической решетки.
4. Металлическая связь. Доля ковалентной составляющей связи в металлах. Химическая связь в твердых неорганических веществах.
5. Химическая связь и свойства кристаллических веществ. Ионные, ковалентные кристаллы.
6. Зонная теория кристаллов. Энергия Ферми.
7. Проводники и изоляторы. Зонная структура металлов, диэлектриков, полупроводников. Собственные и примесные полупроводники. Зонная структура твердых тел AIIBVI, AIBVII.
8. Интерметаллические соединения, природа химической связи в них.
9. Типы химического взаимодействия в металлических системах без образования соединений.
10. Материалы, обладающие структурой с плотнейшей упаковкой: металлы, сплавы, ионные и ковалентные соединения.
11. Дефекты в кристаллах. Типы точечных дефектов и их комплексов (вакансии, междоузельные атомы, примесные атомы, Принцип электронейтральности.
12. Равновесные биографическиедефекты. Разупорядоченность в ионных кристаллах; донорные и акцепторные примеси в полупроводниках; дефекты в кристаллах полупроводниковых соединений, нестехиометрических соединений.
13. Твердые растворы, их типы, границы растворимости.
14. Магнитные свойства кристаллов. Особенности структуры твердых тел, определяющие их магнитные свойства; диамагнетизм, парамагнетизм, ферро-, ферри-, и антиферромагнетизм. Ферромагнитные полупроводники.
15. Особенности химических реакций с участием твердых тел.
16. Особенности кинетики и механизма химических реакций с участием твердых тел. Типы твердофазных превращений. Понятие «топохимическая реакция». Химические превращения твердофазных реагентов, возбуждаемые термическим путем.
17. Реакции типа «твердое + твердое»: кинетика и механизм, влияние дисперсности и примесей. Химические превращения твердофазных реагентов, возбуждаемые нетепловыми методами.
18. Химическое действие света и ионизирующего излучения на твердые тела. Законы поглощения электромагнитного излучения твердыми телами. Особенности разупорядочения структуры твердых тел под действием нейтронов. Представления о механохимических реакциях.
19. Особенности физических свойств, кристаллической структуры и химической связи в полупроводниковых материалах.
20. Структурно чувствительные свойства моно-, поликристаллических, стеклообразн.полупроводников, полупроводников с магнитными свойствами.
21. Металлические материалы. Факторы, влияющие на физические свойства металлов (особенности кристалл. структуры, химической связи, дефектной структуры).
22. Сплавы разных типов: твердые растворы, интерметаллические соединения, гетерогенные сплавы.

23. Нанокристаллические металлические системы. Особенности свойства ультрадисперсных частиц металлов.
24. Строительные и конструкционные материалы, стекло, керамика, люминофоры, диэлектрики электронной техники
25. Цементы, особенности их химического, фазового состава и структуры.
26. Керамические материалы (состав, структура, свойства).

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БОРИСОГЛЕБСКИЙ ФИЛИАЛ
(БФ ФГБОУ ВО «ВГУ»)

Кафедра биологии и
физической культуры и спорта

Комплект заданий для контрольной работы (ресурсный фонд кафедры)

по дисциплине Химия твердого тела

Тема Химическая связь и свойства кристаллических веществ
Вариант 1

Задание 1. Из парного потенциала взаимодействия ионных остовов в металлах получить формулу для определения энергии связи в металле.
Задание 2. Из термодинамических представлений рассчитать энергии связи в ряду: Na, Mg, Al. Сделать вывод об изменении энергии связи в металлах в одном периоде.
Задание 3. Из термодинамических представлений рассчитать энергии связи в ряду: Be, Mg, Ca. Сделать вывод об изменении энергии связи в металлах в одной группе.

Тема Особенности химических реакций с участием твердых тел
Вариант 1

1. Используя метод Сандерсона, оцените долю ионности в хлориде серебра (I). Найдите для этого соединения радиусы ионов и длину связи Ag-Cl. S(Ag)=2.59; S(Cl)=4.93; r_c(Ag)=1.5A; r_c(Cl)=0.99A; B(Ag)=0.208; B(Cl)=1.191
2. Считая, что вы не ограничены в выборе исходных реагентов предложите твердофазные реакции и условия их проведения для получения Na_3PO_4 (tm>1500°C)

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он знает и понимает изученный программный материал, излагаемые факты подкрепляет убедительными примерами; правильно истолковывает факты, делает соответствующие выводы и обобщения и т.п.; если он отвечает последовательно и полно, не прибегая к дословному пересказу текста учебника;
- оценка «хорошо» обычно ставят в том случае, если ответ в основном соответствует требованиям, которые установлены для отметки «5», но студент допускает одну-две неточности в изложении материала или истолковании фактов либо при ответе не отступает от текста учебника, но по предлагаемым контрольным вопросам обнаруживает понимание излагаемого материала;
- оценка «удовлетворительно» ставят студенту, который обнаруживает знания и понимание основного материала, но излагает его схематично, опуская отдельные существенные подробности и допуская неточности в определениях; если затрудняется сделать выводы, обобщения, но справляется с этим при помощи предлагаемых дополнительных вопросов;
- оценка «неудовлетворительно» ставят студенту, если он обнаруживает незнание большей или наиболее существенной части изученного материала; если не может самостоятельно и последовательно ответить на предложенные ему основной или наводящий вопрос.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БОРИСОГЛЕБСКИЙ ФИЛИАЛ
(БФ ФГБОУ ВО «ВГУ»)

Кафедра биологии и
физической культуры и спорта

Комплект разноуровневых задач и заданий (ресурсный фонд кафедры)

по дисциплине Химия твердого тела

Тема Химическая связь и свойства кристаллических веществ

Вариант 1

Задание 1. Из парного потенциала взаимодействия ионных остовов в металлах получить формулу для определения энергии связи в металле.

Задание 2. Из термодинамических представлений рассчитать энергии связи в ряду: Na, Mg, Al. Сделать вывод об изменении энергии связи в металлах в одном периоде.

Задание 3. Из термодинамических представлений рассчитать энергии связи в ряду: Be, Mg, Ca. Сделать вывод об изменении энергии связи в металлах в одной группе.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БОРИСОГЛЕБСКИЙ ФИЛИАЛ
(БФ ФГБОУ ВО «ВГУ»)

Кафедра биологии и
физической культуры и спорта

Темы рефератов

по дисциплине Химия твердого тела

1. Размеры атомов. Ионная связь в твердых телах.
2. Размеры атомов. Ковалентная связь в твердых телах.
3. Размеры атомов. Металлическая связь.
4. Размеры атомов. Водородная связь.
5. Размеры атомов. Связь Ван-дер Ваальса.
6. Расчет постоянной Маделунга на поверхности твердого тела.
7. Процессы с участием дефектов и методы их регистрации.
8. Расчет концентрации дефектов в кристаллах с примесью.
9. Изотерма относительной проводимости. Определение параметров разупорядочения.
10. Закон сохранения импульса при движении электронов в кристаллах. ионного
11. Электрон-фононное взаимодействие.
12. Поляризация кристаллической решетки носителями заряда.
13. Подвижности электронов и дырок в ионных кристаллах.
14. Сечение захвата электронов и дырок на заряженных центрах.
15. Сечение захвата электронов и дырок на нейтральных центрах.
16. Роль дефектов в твердофазном разложении.
17. Связь зарядового состояния дефектов с энергетическим положением их уровней в запрещенной зоне.
18. Конфигурационная энтропия.
19. Атомная структура и реакционная способность твердых тел.
20. Пластичность и жесткость металлов.
21. Механизмы образования твердых растворов. Фазовая диаграмма.
22. Связь между положением уровня Ферми на поверхности и в объеме полупроводника.
23. Равновесие твердое тело - жидкость.
24. Участие малых кластеров металла в рекомбинационных процессах.

Требования к написанию реферата

1. Правила оформления реферата

При оформлении текста реферата следует учитывать, что открывается работа титульным листом, где указывается полное название учебного заведения, название учебного предмета, тема реферата, фамилии автора и преподавателя, место и год написания. На следующей странице, которая нумеруется номером 2, помещается оглавление с указанием начальных страниц.

Общий объем реферата не должен превышать 15-20 страниц для печатного варианта. Поля страницы: левое - 3 см, правое - 1,5 см, нижнее 2 см, верхнее - 2 см до номера страницы. Текст печатается через 1,5 интервала. Рекомендуется использовать шрифты: Times New Roman Cyr или Arial Cyr, размер шрифта - 14 пт.

Каждая структурная часть реферата (введение, главная часть, заключение и т.д.) начинается с новой страницы.

2. Структура реферата:

Введение. Раздел должен содержать постановку проблемы в рамках выбранной темы и обоснование выбора проблемы и темы. Во введении дается краткая характеристика изучаемой темы, обосновывается ее актуальность, отмечается практическая значимость изучения данного вопроса, где это может быть использовано.

Основная часть. В данном разделе должна быть раскрыта тема. В основной части, как правило, разделенной на главы, необходимо раскрыть все пункты составленного плана, связно изложить накопленный и проанализированный материал. Излагается суть проблемы, различные точки зрения на нее, собственная позиция автора реферата. Важно добиться того, чтобы основная идея, выдвинутая во введении, пронизывала всю работу, а весь материал был нацелен на раскрытие главных задач. Каждый раздел основной части должен открываться определенной задачей и заканчиваться краткими выводами.

Заключение. В заключении подводятся итоги по всей работе, суммируются выводы, содержащие ясные ответы на поставленные в цели исследования вопросы, делаются собственные обобщения (иногда с учетом различных точек зрения на изложенную проблему), отмечается то новое, что получено в результате работы над данной темой. Заключение по объему не должно превышать введение.

Список литературы. Список использованной литературы завершает работу. Список литературы должен быть оформлен согласно требованиям ГОСТ Р 7.0.5-2008.

Приложение. Приложение к реферату позволяет повысить уровень работы, более полно раскрыть тему. В состав приложений могут входить: копии документов, графики, таблицы, фотографии и т.д. Сообщается и источник, откуда взяты материалы, послужившие основой для составления приложения (литературный источник обязательно вносится в список использованной литературы).

Содержание (оглавление реферата). Содержание (оглавление) реферата - это перечисление глав реферата с указанием страниц их расположения. Формулировки оглавления должны точно повторять заголовки глав и подглав, параграфов в тексте, быть краткими и понятными.

Критерии оценки:

Работа оценивается на «зачтено» при условиях:

- реферат соответствует теме,
- выдержана трехчастная композиция (введение, основная часть, заключение),
- учтены все требования в их оформлении,
- выводы соответствуют содержанию реферата,
- изучены предлагаемые источники информации,
- правильно оформлены цитаты.

Могут допускаться:

- незначительные отступления от темы,

- изучено 50 % и более предлагаемых источников,
- реферат представляет собой конспект источников.

Работа оценивается на «Не зачтено» при условиях:
- реферат не соответствует теме,
- реферат не имеет трехчастной структуры
- не учтена большая часть требований к оформлению,
- выводы отсутствуют, не верны или не соответствуют содержанию реферата,
- изучено менее 50 % предлагаемых источников информации.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БОРИСОГЛЕБСКИЙ ФИЛИАЛ
(БФ ФГБОУ ВО «ВГУ»)

Кафедра биологии и
физической культуры и спорта

Перечень вопросов для собеседования

по дисциплине Химия твердого тела

Тема 1: Теория твердого тела. Кристаллы. Основные, цепные, слоистые структуры. Координационные структуры. Полиморфизм**.**
Вопросы:
1. Предмет и задачи курса «Химия твердого тела». Химия твердого тела как наука; категории, предмет изучения, методы исследования. Предмет химии твердого тела.
2. Агрегатное состояние вещества. Твердое состояние вещества.
3. Кристаллы. Типы химических связей в кристаллах: ковалентные, ионные, металлические, вандервальсовы. Зависимость свойств кристаллических тел от типа кристаллической решетки. Энергия кристаллической решетки.
4. Металлическая связь. Доля ковалентной составляющей связи в металлах. Химическая связь в твердых неорганических веществах.

Тема 3: Влияние структуры на свойства твердых тел. Дефекты в кристаллах. Полупроводники
Вопросы:
1. Дефекты в кристаллах. Типы точечных дефектов и их комплексов (вакансии, междоузельные атомы, примесные атомы, Принцип электронейтральности.
2. Равновесные биографическиедефекты. Разупорядоченность в ионных кристаллах; донорные и акцепторные примеси в полупроводниках; дефекты в кристаллах полупроводниковых соединений, нестехиометрических соединений.
3. Твердые растворы, их типы, границы растворимости.
4. Магнитные свойства кристаллов. Особенности структуры твердых тел, определяющие их магнитные свойства; диамагнетизм, парамагнетизм, ферро-, ферри-, и антиферромагнетизм. Ферромагнитные полупроводники.

Тема 4: Особенности химических реакций с участием твердых тел.
Вопросы:
1. Особенности химических реакций с участием твердых тел.
2. Особенности кинетики и механизма химических реакций с участием твердых тел. Типы твердофазных превращений. Понятие «топохимическая реакция». Химические превращения твердофазных реагентов, возбуждаемые термическим путем.

3. Реакции типа «твердое + твердое»: кинетика и механизм, влияние дисперсности и примесей. Химические превращения твердофазных реагентов, возбуждаемые нетепловыми методами.
4. Химическое действие света и ионизирующего излучения на твердые тела. Законы поглощения электромагнитного излучения твердыми телами. Особенности разупорядочения структуры твердых тел под действием нейтронов. Представления о механохимических реакциях.

Тема 5: Общая характеристика материалов различных типов: полупроводники, металлические материалы, строительные материалы**.**

Вопросы:

1. Особенности физических свойств, кристаллической структуры и химической связи в полупроводниковых материалах.
2. Структурно чувствительные свойства моно-, поликристаллических, стеклообразн.полупроводников, полупроводников с магнитными свойствами.
3. Металлические материалы. Факторы, влияющие на физические свойства металлов (особенности кристалл. структуры, химической связи, дефектной структуры).
4. Сплавы разных типов: твердые растворы, интерметаллические соединения, гетерогенные сплавы.
5. Нанокристаллические металлические системы. Особенности свойства ультрадисперсных частиц металлов.
6. Строительные и конструкционные материалы, стекло, керамика, люминофоры, диэлектрики электронной техники
7. Цементы, особенности их химического, фазового состава и структуры.
8. Керамические материалы (состав, структура, свойства).

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он знает и понимает изученный программный материал, излагаемые факты подкрепляет убедительными примерами; правильно истолковывает факты, делает соответствующие выводы и обобщения и т.п.; если он отвечает последовательно и полно, не прибегая к дословному пересказу текста учебника;
- оценка «хорошо» обычно ставят в том случае, если ответ в основном соответствует требованиям, которые установлены для отметки «5», но студент допускает одну-две неточности в изложении материала или истолковании фактов либо при ответе не отступает от текста учебника, но по предлагаемым контрольным вопросам обнаруживает понимание излагаемого материала;
- оценка «удовлетворительно» ставят студенту, который обнаруживает знания и понимание основного материала, но излагает его схематично, опуская отдельные существенные подробности и допуская неточности в определениях; если затрудняется сделать выводы, обобщения, но справляется с этим при помощи предлагаемых дополнительных вопросов;
- оценка «неудовлетворительно» ставят студенту, если он обнаруживает незнание большей или наиболее существенной части изученного материала; если не может самостоятельно и последовательно ответить на предложенные ему основной или наводящий вопрос.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

Кафедра биологии и
физической культуры и спорта

Комплект тестовых заданий

по дисциплине Химия твердого тела

Итоговое тестирование

1.Каким образом можно увеличить скорость реакции между твёрдыми телами?

а) использование гидротермальных условий синтеза
б) увеличением размера реагирующих частиц
в) прессованием
г) использованием инертной атмосферы

2. От каких факторов зависит скорость твердофазных реакций

а) от размера спрессованных таблеток
б) от скорости диффузии ионов в фазах
в) от материала контейнера, в котором протекает реакция
г) от площади контакта между реагирующими твёрдыми фазами

3. Для получения твердотельных материалов используются следующие способы :

а) кристаллизация из расплава
б) транспортные реакции
в) реакции ионного обмена

4. Какие методы используются для получения монокристаллов

а) зонная плавка
б) термическое оксидирование
в) газоплазменный метод Вернейля
г) твердофазные реакции

5. Можно ли при изучении кинетики твердофазных реакций точно определить порядок данной реакции

а) да
б) нет
в) иногда

6. При фазовом переходе 1-го рода справедливы следующие утверждения:

а) высокотемпературная модификация характеризуется более рыхлой структурой
б) высокотемпературная фаза менее разупорядоченная
в) структура высокотемпературной фазы относится к более высокому типу симметрии

7. Могут ли фазовые переходы 2-го рода быть изображены на фазовых диаграммах?

а) да
б) нет

8. При фазовом переходе 1-го рода претерпевает скачок

а) $dG/dT= -S$

б) *dG/dP*= V
в) dG/dp^2=dV/dp= -*VP*
г) dG/dT^2= - *dS/dT*=-c_p/*T*

9. При деформационных фазовых переходах (классификация Бюргера) имеет место:

а) общая реорганизация кристаллической структуры, сопровождающаяся разрывом большого числа химических связей
б) искажение химических связей, сопровождающееся лишь небольшим изменением кристаллической структуры
в) происходит изменение характера химической связи

10. Образование твёрдого раствора между ZrO_2 и CaO можно выразить следующими формулами:

а) $(Zr1\text{-}_xCa2_X)O2$
б) $(Zn\text{-}2xCa_x)O2$
в) $(Zr1\text{-}_xCa2x)O2\text{-}2x$
г) $(Zr1\text{-}_xCa_x)O2\text{-}x$

11. Косвенным подтверждением образования твёрдого раствора является линейное изменение параметров кристаллической решётки в зависимости от состава раствора, что описывается:

а) правилом Вегарда
б) законом Вульфа-Брэгга
в) диаграммой Музера-Пирсона

12. При образовании твёрдого раствора замещения катионами большего заряда приводит

а) к образованию анионных вакансий
б) к образованию катионных вакансий
в) вакансии не образуются
г) образуются и катионные, и анионные вакансии

13. К линейным дефектам кристаллической решётки относятся

а) дефекты Шоттки
б) дефекты Френкеля
в) антиструктурные дефекты
г) дислокации

14. Образование дефектов Френкеля обусловлено

а) появление пар анионных и катионных вакансий
б) смещением атома в межузельную позицию
в) захватом электрона анионной вакансий г) появлением плоскостей «кристаллографического сдвига»

15. Какие из приведённых методов исследования твёрдых тел могут быть использованы для изучения кристаллической структуры

а) УФ-спектроскопия
б) нейтронография
в) оптическая микроскопия
г) электронная микроскопия

16. Будет ли наблюдаться гистерезис при исследовании процесса разложения $CaCO_3$ методом ДТА

а) да
б) нет
в) иногда

17. При исследовании кристаллической структуры методом нейтронографии фиксированной величиной в формуле Вульфа-Брэгга *2dsin6=nl* является

а) межплоскостное расстояние
б) длина волны
в) брэгговский угол

18. Цикл Борна-Габера позволяет

а) рассчитать энергию кристаллической решётки
б) эффективный заряд ядра
в) электроотрицательность
г) доли ковалентного и ионного вкладов в энергию кристаллической решётки

19. На рентгенограмме твёрдого раствора AgCl в NaCl наблюдаются

а) только рефлексы AgCl
б) рефлексы и NaCl, и AgCl
в) набор новых рефлексов
г) только рефлексы NaCl

20. Химический анализ гидроксида алюминия показал присутствие в нем примесей $Fe+^3$, причём ионы $Fe+^3$ замещают ионы $A1+^3$ в структуре $Al(OH)_3$. Как это будет отражаться на виде дифрактограммы?

а) кроме рефлексов гидроксида алюминия будут проявляться рефлексы гидроксида железа (III)
б) никаких изменений наблюдаться не будет
в) будет наблюдаться смещение рефлексов $Al(OH)_3$
г) рентгенограмма будет отличной и от $Al(OH)_3$, и от $Fe(OH)_3$

21.При изучении кристаллического вещества с немолекулярным типом химической связи наиболее важными являются

а) дифракционные методы
б) микроскопические методы
в) спектральные методы
г) термический анализ

22. От каких факторов зависит электропроводность твёрдых электролитов

а) от числа подвижных ионов
б) от температуры
в) от подвижности ионов

23. В основе работы термопары лежит

а) эффект Томсона
б) эффект Пельтье
в) эффект Зеебека

24. При практическом использовании диэлектриков обращают внимание

а) на низкие диэлектрические потери
б) на высокую диэлектрическую проницаемость
в) на высокую диэлектрическую прочность

25. Общая поляризуемость диэлектрика складывается из электронной, ионной, дипольной и объёмно-зарядной поляризуемостей. Какая из этих составляющих является универсальной для всех твёрдых тел?

а) объёмно-зарядная
б) дипольная
в) ионная
г) электронная

26. Отличие сегнетоэлектрика от обычного диэлектрика заключается

а) отсутствием поляризации насыщения
б) большой диэлектрической проницаемостью

в) возможностью сохранения некоторой остаточной электрической поляризации
г) зависимостью поляризации от приложенной разности потенциалов

27. С ростом температуры магнитная восприимчивость диамагнетиков

а) увеличивается
б) уменьшается
в) не зависит от температуры

28. Общий магнитный момент ферромагнетиков общего магнитного момента ферримагнетиков. Вставьте пропущенное слово.

а) больше
б) меньше
в) равны

29. Фотолюминесценция — свечение, возникающие под воздействием

а) катодных лучей
б) электронов высокой энергии
в) УФ-облучения
г) ИК-облучения

30. Что такое композиты?

а) гомогенные фазы с широким спектром свойств
б) гетерогенная система, состоящая из фаз, имеющих различную физико-химическую природу
в) поликристаллические материалы, получаемые спеканием неметаллических порошков
г) металлические материалы, обладающие высокой тепло- и электропроводностью

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если допущены 1-2 ошибки;
- оценка «хорошо», если допущены 3-4 ошибки;
- оценка «удовлетворительно», если допущены 5-10 ошибок;
- оценка «неудовлетворительно», если допущено более 11 ошибок.