Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ульяновский государственный педагогический университет
имени И.Н. Ульянова»
(ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»)

Факультет естественно-географический
Кафедра биологии и химии

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-
методической работе
_____ С.Н. Титов
«25» июня 2021 г.

ОСНОВЫ КРИСТАЛЛОХИМИИ

Программа учебной дисциплины Химического модуля

основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

направленность (профиль) образовательной программы
Биология.Химия

(очная форма обучения)

Составитель: Кафиятуллина А.Г., к.х.н., доцент кафедры биологии и химии

Рассмотрено и одобрено на заседании ученого совета естественно-географического факультета, протокол от «22» июня 2021 г. №7

Ульяновск, 2021

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 01D77C644FC1E54000000006381D0002
Владелец: Титов Сергей Николаевич
Действителен: с 19.07.2021 до 19.07.2022

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы кристаллохимии» относится к дисциплинам (модули) части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 Дисцимплины (модуля) Химического модуля дисциплины (модуля) по выбору 1 (ДВ 1) учебного плана основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленность (профиль) образовательной программы «Биология. Химия», очной формы обучения.

Дисциплина опирается на результаты обучения, сформированные в рамках школьного курса «Химия» или соответствующих дисциплин среднего профессионального образования.

Результаты изучения дисциплины «Основы кристаллохимии» являются основой для изучения дисциплин и прохождения практик: Система подготовки к ГИА по химии, Подготовка учащихся к олимпиаде по химии, Строение молекул и основы квантовой химии, Химия комплексных соединений, Аналитическая химия, Органическая химия, Биологическая химия, Физическая и коллоидная химия, Физико-химические методы анализа, Производственная (педагогическая) преподавательская по 2 профилю, Учебная (ознакомительная) по прикладной химии, Практикум решения химических задач.

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

Целью освоения дисциплины «Основы кристаллохимии» является формирование у бакалавров знаний в области современной кристаллохимии, включающих основные законы, понятия и закономерности, отражающие внутреннее строение и свойства кристаллических структур и их связь с химической природой вещества.

Значение дисциплины определяется тем, что большинство неорганических веществ и в особенности – неорганических материалов – немолекулярные, обычно кристаллические, и кристаллохимия – это и есть их строение, определяющее их свойства. Но даже в случае молекулярных веществ наиболее достоверные сведения об их строении получаются кристаллохимическими методами – обычно рентгеноструктурным анализом. Курс рассматривает как общие принципы химической связи и координации, так и специфические особенности кристаллического состояния и важнейшие классы кристаллических неорганических материалов.

В результате освоения программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Основы кристаллохимии» (в таблице представлено соотнесение образовательных результатов обучения по дисциплине с индикаторами достижения компетенций):

Компетенция и индикаторы ее достижения в дисциплине		Образовательные результаты дисциплины (этапы формирования дисциплины)	
	знает	умеет	владеет
Способен использовать теоретические и практические знания			

для постановки и решения исследовательских задач в предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) и в области образования (ПК-11)			
Применяет навыки проведения химического эксперимента, основные синтетические и аналитические методы получения и исследования химических веществ и реакций (ПК-11.4)	ОР-1 основные характеристики кристаллических структур, способы их определения; связь между характером кристаллической структуры и типом химической связи в ней	ОР-2 уметь применять теоретические знания лекций и семинаров для проведения опытов и экспериментов, для решения расчетных и экспериментальных задач по кристаллохимии	
применяет знания о физических и химических свойствах материалов с целью безопасной постановки химического эксперимента (ПК-11.6)	ОР-3 основные синтетические и аналитические методы получения и исследования химических веществ и реакций	ОР-4 проводить научно-исследовательскую работу в соответствии с индивидуальным планом.	
ПК-12 Способен выделять структурные элементы, входящие в систему познания предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения), анализировать их в единстве содержания, формы и выполняемых функций			
ПК-12.4 устанавливает взаимосвязи между фактами и теорией,	ОР-5 теоретические основы основных положений	ОР-6 использовать углубленные теоретические и	

причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе базовых химических знаний;	физических и химических наук	практические знания в области химии, часть которых находится на рубеже физико-химических наук	
ПК-15 Способен определять собственную позицию относительно дискуссионных проблем предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения)			
ПК-15.3 владеет навыками поиска и первичной обработки научной и научно-технической информации в области химии;	ОР-7 основные химические понятия и законы	ОР-8 работать с учебной, учебно-методической и научной литературой в области химии.	
ПК-15.4 осуществляет критический анализ и синтез информации в области химии.	ОР-9 химические законы как теоретическую базу для изучения свойств химических элементов и образованных ими веществ, их распространение в неживой и живой природе, принципы ведения дискуссии.	ОР-10 аргументировано излагать собственное мнение по проблемам химии.	

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

Номер семестра	Учебные занятия						Форма итого-вой аттестации (кол-во часов)
	Всего		Лекции, час	Лабораторные занятия, час	Практические занятия, час	Самостоятельная работа, час	
	Трудоемкость						
	Зач. ед.	час					
1	2	72	12	-	20	40	Зачет
Итого:	2	72	12	-	20	40	

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

3.1. Указание тем (разделов) и отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий, оформленных в виде таблицы:

№ п/п	Наименование раздела и тем	Количество часов по формам организации обучения			
		Лекции	Лабор. работы	Практич. занятия	Самост. работа
1.	Введение. Краткая история. Основные понятия. Кристалломорфология	2	-	2	6
2.	Плотнейшие атомные упаковки и типы кристаллических решеток.Типы химической связи в кристаллах	2	-	4	6
3.	Понятие о минерале. Происхождение названий минералов и пород. Кристаллохимическая классификация минералов.	2	-	4	8
4.	Промышленная классификация минералов	2	-	2	4
5.	Оптические, механические и прочие свойства минералов	2	-	2	6
6.	Кристаллообразующая среда в процессе минералообразования.	2	-	2	6
7.	Новые виды материалов. Особенности их строения	-	-	4	4

ИТОГО	**12**	**-**	**20**	**40**

3.2. Краткое описание содержания тем (разделов) дисциплины

Тема 1. Введение. Краткая история. Основные понятия. Кристалломорфология

Предмет и задачи кристаллографии, кристаллохимии и минералогии. Значение этих наук для исследования минералов, руд, горных пород, агломератов, шлаков и металлов. Общая характеристика кристаллов. Краткая история развития общей и технической кристаллографии и минералогии.

Агрегатные состояния вещества. Кристалл и кристаллическое состояние минералов и металлов. Общие свойства кристаллов: однородность, дискретность, анизотропность, симметричность, способность к самоогранению. Распространенность минеральных кристаллов в природе, технике и быту.

Элементы симметрии: центр, плоскости и оси (поворотные и инверсионные) симметрии. Взаимодействие элементов симметрии. Виды симметрии, сингонии, категории и их классификация.

Кристалл, его грани, ребра и вершины. Связь внешней формы и внутреннего строения кристаллов. Форма кристаллов. Закон постоянства двугранных углов. Простые и комбинационные формы граней, ребер и вершин. Внешние формы и анатомия кристаллов. Скелетные формы кристаллов. Кристаллические двойники.

Интерактивная форма: Работа с Интернет-источниками.

Тема 2. Плотнейшие атомные упаковки и типы кристаллических решеток. Типы химической связи в кристаллах.

Атомные и ионные радиусы. Плотнейшие упаковки атомов в кристаллохимических структурах. Пространственная кристаллическая решетка и её элементы: узлы, ряды, плоские сетки и элементарные ячейки. Типичные структуры металлических и ионных кристаллов. Полиморфизм. Политипизм. Изоморфизм. Изодиморфизм. Типы химических связей в кристаллах. Координационные числа. Кристаллические растворы замещения, внедрения и вычитания. Морфотропия. Атомные разрушения структуры кристаллов. Классификация дефектов структуры. Точечные и линейные дефекты кристаллического строения. Структуры распада изоморфных кристаллических растворов.

Интерактивная форма: Работа в парах с электронными учебниками.

Тема 3. Понятие о минерале. Происхождение названий минералов и пород. Кристаллохимическая классификация минералов

Понятие о минерале и минералогии. Роль минерала на службе цивилизации. Минералы и минеральное сырье в черной металлургии. Кристаллохимическая классификация минералов, её принципы. Характеристика минеральных типов, подтипов; классов, подклассов; групп, подгрупп; видов, разновидностей. Понятие о рудах и горных породах.

Интерактивная форма: Работа в парах с электронными учебниками.

Тема 4. Промышленная классификация минералов.

Классификация минерального сырья в черной металлургии:

-железорудное: сырое (мартеновские, доменные, агломерационные руды),
обогащенное (промпродукт, концентрат),
синтезированное (агломерат, окатыши, ферросплавы),

-легирующее: (руды марганца, хрома, кобальта, вольфрама и др.),

-флюсующие: (кальцит (известняк), известь, доломит, кварц, флюорит и др.),

-огнеупорные: (магнезит (периклаз), доломит, шпинель, хромит, боксит (корунд), каолинит (муллит), кварц (тридимит, кристаболит) и др.),

-шлакообразующие минералы (оливины (форстерит, фаялит, кальциооливин), мелилиты (геленит, окерманит), пироксены (диопсд, геденбергит) и др.).

-минералы-носители вредных технологических примесей: серы, фосфора, цинка и др. (сульфиды: пирит, арсенопирит, пирротин, сфалерит и др.; фосфаты: апатит, силикокарнатит и др.)

Интерактивная форма: Групповые творческие задания. Работа с Интернет-источниками.

Тема 5. Оптические, механические и прочие свойства минералов

Оптические свойства:

Показатели преломления в оптически изотропных (кристаллы высшей категории) и анизотропных (кристаллы средней (одноосные) и низшей (двухосные) категорий) минералов. Двупреломление. Плеохроизм минералов. Оптические методы определения шлакообразующих минералов в проходящем свете - петрография.

Цвет в кристаллическом агрегате и порошке (цвет черты). Причины окраски минералов. Люминесценция минералов. Визуальные методы определения минералов.

Блеск - отражательная способность минералов. Зависимость блеска от кристаллохимических (металлический, полуметаллический, алмазный, стеклянный) и кристалломорфологических (зеркальный, матовый, жирный, шелковистый и др.) особенностей. Оптические методы определения металлов и рудных минералов в отраженном цвете - минераграфия.

Механические свойства минералов:

Спайность, отдельность и излом в кристаллах минералов. Зависимость спайности от кристаллохимических особенностей минералов. Спайность - пример анизотропии минеральных кристаллов. Классификация спайности по форме и степени совершенства. Методы определения.

Твердость минералов. Методы определения твердости: методы царапания (эталонная десятибальная шкала твердости Мооса) и вдавливания алмазной пирамиды Викерса (микротвердомеры ПМТ). Ретикулярная и векториальная анизотропия твердости. Хрупкость, упругость, гибкость и эластичность минералов.

Прочие свойства минералов:

Плотность. Дифференциация минералов по плотности в процессе кристаллизации. Ликвация. Расслоение минеральных расплавов в природе (магма) и в металлургии (шлак/металл). Гравитационные процессы обогащения минералов.

Электромагнитные свойства минералов. Магнитные свойства. Методы магнитного обогащения железных руд. Термоэлектрические свойства. ТермоЭДС. Термопары. Пьезоэлектрические свойства (стабилизация радиоволн, гидроакустика, кварцевые часы и др.).

Огнеупорность (температура плавления), гидрофильность, гидрофобность, растворимость в воде и кислотах, вкус, запах и пр.

Интерактивная форма: Групповые творческие задания. Работа с Интернет-источниками.

Тема 6. Кристаллообразующая среда в процессе минералообразования.

Процессы кристаллообразования в газообразных (газ, пар), жидких (расплав, раствор) и твердых (кристаллическая, аморфная) средах. Понятие о стабильном, равновесном, метастабильном и лабильном состоянии кристаллов и кристаллообразующей среды.

Интерактивная форма: Работа в парах с электронными учебниками.

Тема 7. Новые виды материалов. Особенности их строения.

Композиционные материалы. Виды матричных и армирующих компонентов и их роль. Условия оптимального сочетания различных компонентов. Наноструктурные материалы. Слоистые материалы.

Интерактивная форма: Групповые творческие задания. Работа с Интернет-источниками.

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

Самостоятельная работа студентов является особой формой организации учебного процесса, представляющая собой планируемую, познавательно, организационно и методически направляемую деятельность студентов, ориентированную на достижение конкретного результата, осуществляемую без прямой помощи преподавателя. Самостоятельная работа студентов является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям и экзамену. Она предусматривает, как правило, разработку рефератов, написание докладов, выполнение творческих, индивидуальных заданий в соответствии с учебной программой (тематическим планом изучения дисциплины). Тема для такого выступления может быть предложена преподавателем или избрана самим студентом, но материал выступления не должен дублировать лекционный материал. Реферативный материал служит дополнительной информацией для работы на практических занятиях. Основная цель данного вида работы состоит в обучении студентов методам самостоятельной работы с учебным материалом. Для полноты усвоения тем, вынесенных в практические занятия, требуется работа с первоисточниками. Курс предусматривает самостоятельную работу студентов со специальной литературой. Следует отметить, что самостоятельная работа студентов результативна лишь тогда, когда она выполняется систематически, планомерно и целенаправленно.

Задания для самостоятельной работы предусматривают использование необходимых терминов и понятий по проблематике курса. Они нацеливают на практическую работу по применению изучаемого материала, поиск библиографического материала и электронных источников информации, иллюстративных материалов. Задания по самостоятельной работе даются по темам, которые требуют дополнительной проработки.

Общий объем самостоятельной работы студентов по дисциплине включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу студентов в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме выполнения тестовых заданий, задач, письменных проверочных работ по дисциплине. Аудиторная самостоятельная работа обеспечена базой тестовых материалов, задач по разделам дисциплины.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в формах:

- подготовки к устным докладам (мини-выступлениям);
- подготовка к защите реферата;
- подготовки к защите индивидуальных лабораторных работ.

Примерные вопросы для текущего контроля

1) В каких случаях допущены ошибки при распределении электронов в электронной формуле атома? Прокомментируйте верный выбранный вами ответ. Напишите символ атома элемента. Определите заряд его ядра, количество протонов, нейтронов и электронов в атоме.

а) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^9 4s^1 4p^5$

б) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^3$
в) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4d^3$
г) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^6 4d^7$
д) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^6 4d^5 4s^2$
2) Чему равно абсолютное значение суммарного спина атома:
2.1) в невозбужденном состоянии: а) 3/2 б) 5/2 в) 0 г) 1/2 д) 2
2.2) в возбужденном состоянии: а) 5/2 б) 3/2 в) 2 г) 1/2 д) 0
3) Определите электронную формулу для иона $Э^{3+}$(исходя из выбранного ответа в п1.)?

а) $\ldots 4s^2 4p^6$ б)… $4s^1 4p^2$ в) $\ldots 4s^2 4p^0$ г) $\ldots 4s^0 4p^2$ д) $\ldots 4s^0 4p^3$

Примерные вопросы к семинарским занятиям

Оптические и механические свойства минералов

1.Показатели преломления в оптически изотропных (кристаллы высшей категории) и анизотропных (кристаллы средней (одноосные) и низшей (двухосные) категорий) минералов.
2.Цвет в кристаллическом агрегате и порошке (цвет черты). Причины окраски минералов. Люминесценция минералов. Визуальные методы определения минералов.
3.Блеск - отражательная способность минералов. Зависимость блеска от кристаллохимических (металлический, полуметаллический, алмазный, стеклянный) и кристалломорфологических (зеркальный, матовый, жирный, шелковистый и др.) особенностей.
4.Спайность, отдельность и излом в кристаллах минералов.
5.Твердость минералов. Методы определения твердости: методы царапания (эталонная десятибальная шкала твердости Мооса) и вдавливания алмазной пирамиды Викерса (микротвердомеры ПМТ).
6.Хрупкость, упругость, гибкость и эластичность минералов.
7.Плотность. Дифференциация минералов по плотности в процессе кристаллизации.
8.Электромагнитные свойства минералов.
9.Огнеупорность (температура плавления), гидрофильность, гидрофобность, растворимость в воде и кислотах, вкус, запах и пр.

Примерные задания к контрольной работе:

1.Магнитный железняк это: а) Fe_2O_3; б) Fe_3O_4; в) FeS_2; г) $2\ Fe_2O_3 \cdot 3H_2O$

2.Пирит это: а) $FeSO_4$; б) $Fe_2(SO_4)_3$; в) FeS_2; г) FeS

3.Известняк это: а) $CaSO_4 \cdot 2H_2O$; б) $CaCO_3$; в) $Ca(OH)_2$; г) CaO

4.Поташ это: а) $MgCO_3$; б) K_2CO_3; в) $CaCO_3$;г) Na_2CO_3

5.Составьте уравнения химических реакций, соответствующих следующей схеме превращений:

марганец→сульфат марганца (II) → сульфат гидроксомарганца (II) →сульфат марганца (II) →гидроксид марганца (II) →оксид марганца (IV

6. В каком году и кем открыт бериллий?
А) 1798г., Л.Н.Воклен;
Б) 1828г., Ф.Велер;

В) 1814г., Ф.И.Гизе.

Примерный перечень индивидуальных заданий

1. Силы межатомного взаимодействия
    1.1. Ионная связь
    1.2. Ковалентная связь
    1.3. Металлическая связь
    1.4. Силы Ван-дер-Ваальса. Сравнение сил
    1.5. Силы отталкивания
    1.6. Энергия межатомного взаимодействия F(r) и физические свойства кристалла
2. Элементы электронной структуры материалов
    2.1. Модель атома Бора. Квантовые числа
    2.2. Электронная структура элементов
    2.3. От атома к кристаллу
    2.4. Заполнение энергетических зон электронами
    2.5. Распределение электронных состояний внутри энергетической зоны
3. Процессы кристаллообразования в газообразных (газ, пар), жидких (расплав, раствор) и твердых (кристаллическая, аморфная) средах.
4. Композиционные материалы.
5. Виды матричных и армирующих компонентов и их роль.
6. Наноструктурные материалы.
7. История развития минералогии.
8. Месторождения полезных ископаемых.
9. Первооткрыватели новых минералов.
10. Минералы и химические элементы.

Для самостоятельной подготовки к занятиям по дисциплине рекомендуется использовать учебно-методические материалы:

1. Кафиятуллина А.Г. Основы кристаллохимии: учебно-методическое пособие для направления подготовки бакалавров/ Кафиятуллина А.Г. – Ульяновск: ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова», 2017. – 24 с.

5. Примерные оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Организация и проведение аттестации студента

ФГОС ВО в соответствии с принципами Болонского процесса ориентированы преимущественно не на сообщение обучающемуся комплекса теоретических знаний, но на выработку у бакалавра компетенций – динамического набора знаний, умений, навыков и личностных качеств, которые позволят выпускнику стать конкурентоспособным на рынке труда и успешно профессионально реализовываться.

В процессе оценки бакалавров необходимо используются как традиционные, так и инновационные типы, виды и формы контроля. При этом постепенно традиционные средства совершенствуются в русле компетентностного подхода, а инновационные средства адаптированы для повсеместного применения в российской вузовской практике.

Цель проведения аттестации – проверка освоения образовательной программы дисциплины-практикума через сформированность образовательных результатов.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины; помогает оценить крупные совокупности знаний и умений, формирование определенных компетенций.

Оценочными средствами текущего оценивания являются: доклад, тесты по теоретическим вопросам дисциплины, защита практических работ и т.п. Контроль усвоения материала ведется регулярно в течение всего семестра на практических (семинарских, лабораторных) занятиях.

№ п/п	**СРЕДСТВА ОЦЕНИВАНИЯ,** используемые для текущего оценивания показателя формирования компетенции	Образовательные результаты дисциплины
	Оценочные средства для текущей аттестации ОС-1 Контрольная работа ОС-2 Учебная дискуссия ОС-3 Устный опрос ОС-4 Лабораторная работа ОС-5 Доклад с презентацией ОС-6 Решение задач	ОР-1 основные характеристики кристаллических структур, способы их определения; связь между характером кристаллической структуры и типом химической связи в ней ОР-2 уметь применять теоретические знания лекций и семинаров для проведения опытов и экспериментов, для решения расчетных и экспериментальных задач по кристаллохимии ОР-3 основные синтетические и аналитические методы получения и исследования химических веществ и реакций ОР-4 проводить научно-исследовательскую работу в соответствии с индивидуальным планом. ОР-5 теоретические основы основных положений физических и химических наук ОР-6 использовать углубленные теоретические и практические знания в области химии, часть которых находится на рубеже физико-химических наук ОР-7 основные химические понятия и законы
	Оценочные средства для промежуточной аттестации **зачет (экзамен)** ОС-7Зачет в форме устного собеседования	

		ОР-8 работать с учебной, учебно-методической и научной литературой в области химии. ОР-9 химические законы как теоретическую базу для изучения свойств химических элементов и образованных ими веществ, их распространение в неживой и живой природе, принципы ведения дискуссии. ОР-10 аргументировано излагать собственное мнение по проблемам химии.

Описание оценочных средств и необходимого оборудования (демонстрационного материала), а так же процедуры и критерии оценивания индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования в процессе освоения образовательной программы представлены в Фонде оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине «Основы кристаллохимии».

Оценочными средствами текущего оценивания являются: устные доклады, защита реферата, итоговой и текущих практических работ, тест по теоретическим вопросам дисциплины. Контроль усвоения материала ведется на лабораторных занятиях регулярно в течение всего семестра.

Материалы, используемые для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

Материалы для организации текущей аттестации представлены в п.4 программы.

ОС-1 Контрольная работа

Контрольная работа проводится в письменной форме. Структурными элементами контрольной работы являются тестовые задания и практическая часть (решение задач). (образец варианта контрольной работы приведен в п.4 программы).

ОС-2 Учебная дискуссия

Вопросы к учебной дискуссии приведены в п.6 программы.

ОС-3 Устный опрос

Вопросы к устным опросам по темам приведены в п.4 программы.

ОС-4 Лабораторная работа

ОС-5 Доклад с презентацией

ОС-6 Решение задач

Материалы, используемые для промежуточного контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

ОС-7 Зачет

При проведении зачета учитывается уровень знаний обучающегося при ответах на вопросы (теоретический этап формирования компетенций), умение обучающегося применять теоретические знания на практике и по выполнению обучающимся заданий текущего контроля (модельный этап формирования компетенций). Экзаменационный билет содержит один теоретический вопрос и один практический (решение задачи).

Итоговая аттестация

Итоговая аттестация осуществляется в конце 1 семестра в форме зачета. Аттестационные испытания проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине. Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролирующие функции в соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре (структурному подразделению). Во время аттестационных испытаний бакалавры могут пользоваться программой учебной дисциплины. Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа - не более 15 минут.

Примерный перечень вопросов к зачету

1.Предмет и задачи кристаллографии, кристаллохимии и минералогии.

2.Общая характеристика кристаллов.

3.Краткая история развития общей и технической кристаллографии и минералогии.

4.Агрегатные состояния вещества. Кристалл и кристаллическое состояние минералов и металлов.

5.Кристалл, его грани, ребра и вершины. Связь внешней формы и внутреннего строения кристаллов. Форма кристаллов.

6. Типы химических связей в кристаллах. Координационные числа.

7.Кристаллические растворы замещения, внедрения и вычитания.

8.Понятие о минерале и минералогии. Роль минерала на службе цивилизации.

9.Минералы и минеральное сырье в черной металлургии.

10.Кристаллохимическая классификация минералов, её принципы.

11.Характеристика минеральных типов, подтипов; классов, подклассов; групп, подгрупп; видов, разновидностей; индивидов и субиндивидов.

12.Понятие о рудах и горных породах.

13. Новые виды материалов. Особенности их строения.

В конце изучения дисциплины подводятся итоги работы студентов на лекционных и практических занятиях путем суммирования заработанных баллов в течение семестра.

Критерии оценивания знаний обучающихся по дисциплине

Формирование балльно-рейтинговой оценки работы бакалавра

		Посещение лекций	Посещение лабораторных занятий	Работа на лабораторных занятиях	Зачет
1 семестр	Разбалловка по видам работ	6х 1= 6 баллов	10 х 1=10 баллов	152 балла	32 балла
	Суммарный макс. балл	6 баллов max	16 баллов max	162 баллов max	200 балло в max

Критерии оценивания работы обучающегося по итогам 1 семестра

По результатам 1 семестра, трудоёмкость которого составляет 2 ЗЕ, итоговым контролем является зачёт, для получения которого бакалавру нужно набрать более 100 баллов.

	2 ЗЕ
«зачтено»	более 100
«не зачтено»	100 и менее

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное изучение курса требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Запись **лекции** – одна из форм активной самостоятельной работы обучающихся, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. В конце лекции преподаватель оставляет время (5 минут) для того, чтобы обучающиеся имели возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удается осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу. Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией.

Подготовка к практическим занятиям.

При подготовке к практическим занятиям студент должен изучить теоретический материал по теме занятия (использовать конспект лекций, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, при необходимости дополнить конспект, делая в нем соответствующие записи из литературных источников). В случае затруднений, возникающих при освоении теоретического материала, студенту следует обращаться за

консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

В начале практического занятия преподаватель знакомит студентов с темой, оглашает план проведения занятия, выдает задания. В течение отведенного времени на выполнение работы студент может обратиться к преподавателю за консультацией или разъяснениями. В конце занятия проводится прием выполненных заданий, собеседование со студентом.

Результаты выполнения практических зданий оцениваются в баллах, в соответствии с балльно-рейтинговой системой университета.

План лабораторно – практических занятий
1 семестр

Работа 1. Техника выполнения лабораторных работ и техника безопасности. Кристаллы.
Работа 2. Очистка вещества. Определение чистоты вещества.
Работа 3. Перекристаллизация дихромата калия
Работа 4. Перекристаллизация хлорида натрия.
Работа 5. Установление формулы кристаллогидрата.
Работа 6. Анализ химического состава кристаллогидратов.
Работа 7. Применение минералов, горных пород и металлов. Экскурсия в музей «Симбирцит» г. Ульяновска

Подготовка к устному докладу

Доклады делаются по каждой теме с целью проверки теоретических знаний обучающегося, его способности самостоятельно приобретать новые знания, работать с информационными ресурсами и извлекать нужную информацию.

Доклады заслушиваются в начале практического занятия после изучения соответствующей темы. Продолжительность доклада не должна превышать 7 минут. Тему доклада бакалавр выбирает по желанию из предложенного списка.

При подготовке доклада бакалавр должен изучить теоретический материал, используя основную и дополнительную литературу, обязательно составить план доклада (перечень рассматриваемых им вопросов, отражающих структуру и последовательность материала), подготовить раздаточный материал или презентацию. План доклада необходимо предварительно согласовать с преподавателем.

Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Преподаватель следит, чтобы выступление не сводилось к простому воспроизведению текста, не допускается простое чтение составленного конспекта доклада. Выступающий также должен быть готовым к вопросам аудитории и дискуссии.

Выполнение итоговой лабораторной работы.

Для закрепления практических навыков по использованию информационных технологий бакалавры Дисциплина выполняют итоговое задание - самостоятельно или работая в малых группах по 2 человека, под руководством преподавателя.

Текущая проверка разделов работы осуществляется в ходе выполнения работы на занятиях и на консультациях. Защита итоговой работы проводится на последнем занятии или на консультации преподавателя. Для оказания помощи в самостоятельной работе проводятся индивидуальные консультации.

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

Основная литература

1. Филатов, С. К. Систематическая кристаллохимия : учебник / С. К. Филатов, С. В. Кривовичев, Р. С. Бубнова. - Санкт-Петербург : СПбГУ, 2019. - 231 с. - ISBN 978-5-288-05958-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1243874

2. Филатов, С. К. Общая кристаллохимия: Учебник / Филатов С.К., Кривовичев С.В. - СПб:СПбГУ, 2018. - 276 с.: ISBN 978-5-288-05812-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1001168

3. Бондарев, В. П. Основы минералогии и кристаллографии с элементами петрографии : учебное пособие / В. П. Бондарев. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. - 280 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-028-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1015195

Дополнительная литература

1. Пугачев, В. М. Кристаллохимия : учебное пособие : [16+] / В. М. Пугачев. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2013. – 104 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232461

2. Общая геохимия : учебное пособие / Д. А. Яковлев, Т. А. Радомская, А. А. Воронцов [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 304 с. - ISBN 978-5-9729-0775-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1835962

3. Мартынова, Т. В. Неорганическая химия : учебник / Т.В. Мартынова, И.И. Супоницкая, Ю.С. Агеева. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 336 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). —DOI 10.12737/25265. - ISBN 978-5-16-012323-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1206069

Интернет-ресурсы

1.https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%80%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%BB%D1%8B
2. http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2202.html
3. http://www.chem.msu.ru/rus/lab/phys/cryschem/
4. http://crystal.geology.spbu.ru/studies/materials/lections