


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Томский государственный педагогический университет»
(ТГПУ)

УТВЕРЖДАЮ
Декан биолого-химического факультета



подпись
Минич А.С., д.б.н., профессор
« 16 » _____ 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

КРИСТАЛЛОХИМИЯ

Направление подготовки (специальность): 44.03.05 Педагогическое образование
код наименование

Направленность (профиль): Биология и Химия

Форма обучения: очная

1. Место учебной дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование» и учебных планов, утвержденных Ученым советом ТГПУ, по направленности (профилю) Биология и Химия.

Дисциплина «Кристаллохимия» относится к дисциплинам по выбору вариативной части ООП.

Для освоения дисциплины студенты используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения химии в общеобразовательной школе.

«Кристаллохимия» является основой для изучения пространственных структур неорганической и органической химии.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие профессиональной компетенции: готовностью использовать теоретические и практические знания в области науки и образования по направленности (профилю) (ПК-15).

Освоивший дисциплину «Кристаллохимия» должен

знать теоретические основы науки «Кристаллохимия»: важнейшие законы, методы исследования кристаллов, минералов, основные понятия и термины кристаллографии, кристаллохимии, минералогии, петрографии, геммологи; важнейшие области применения минералов, полезных ископаемых, драгоценных и синтетических камней;

владеть основными понятиями и терминами науки «Кристаллохимия»; знаниями о методах определения внешних элементов симметрии кристаллов; навыками работы со шкалой твердости Мооса и распознавать основные минералы с помощью физических и химических свойств;

уметь использовать методы теоретического и экспериментального исследования в кристаллохимии: доказательно обсуждать теоретические и практические проблемы кристаллохимии; применять полученные знания и навыки при выполнении исследовательских работ и в будущей профессиональной деятельности.

3. Содержание учебной дисциплины (модуля)

3.1. *Науки о Земле.* Понятие о науках, изучающих Землю: геохимия, геология, минералогия, петрография. Единство природы органического и неорганического мира веществ Земли и космического пространства. История развития минералогии.

3.2. *Кристаллы, и их свойства, внешняя и внутренняя структура.* Понятие о кристаллах, их основные свойства. Кристаллографические законы, описывающие внутреннее строение кристаллов. Внешние элементы симметрии кристаллов, сингонии.

3.3. *Геометрическая кристаллография, определение элементов симметрии кристаллов* на моделях: ось симметрии, плоскость симметрии, центр симметрии, вывод формулы симметрии. Отнесение многогранников к определенному классу сингонии.

3.4. *Кристаллохимия и методы исследования кристаллов.* Основные понятия кристаллохимии: материальные частицы, типы химических связей, элементарная ячейка, пространственная решетка, координационное число. Рентгеноструктурный анализ как основной метод изучения тонкой структуры кристаллов.

3.5. *Минералы Земли и космического пространства. Классификация минералов.*

Минеральный состав геосфер Земли и космического пространства (пыль, метеориты). Характеристика различных классификаций минералов. Подробно – химическая классификация.

3.6. *Определение физических свойств минералов.* Понятие о физических свойствах минералов и диагностических признаках. Определение физических свойств минералов. Шкала Мооса.

3.7. *Изучение минералов по классам.* Изучение отдельных представителей классов минералов с использованием сингоний, физических свойств, диагностических признаков; важнейшие применения.

3.8. *Полезные ископаемые: рудные и нерудные. Драгоценные камни.* Классификация полезных ископаемых и их месторождений, геологические условия образования. Основные свойства и классификация драгоценных камней.

4. Трудоёмкость дисциплины (модуля) по видам учебных занятий, самостоятельной работы обучающихся и формам контроля

4.1. Очная форма обучения

Объем в зачётных единицах 3

4.1.1. Виды учебных занятий, самостоятельная работа обучающихся, формы контроля (в академических часах)

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам (в академических часах)	
		1 семестр	
Лекции	18	18	
Лабораторные работы	40	40	
Практические занятия (Семинары)			
Самостоятельная работа	50	50	
Курсовая работа			
Другие виды занятий			
Формы текущего контроля		контрольные работы, тестирование	
Формы промежуточной аттестации		зачет	
Итого часов	108	108	

4.1.2. Содержание учебной дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Всего часов	Аудиторные занятия (в часах)			Самостоятельная работа (в часах)
			Лекции	Практические занятия (семинары)	Лабораторные работы	
1	Науки о Земле.	10	2		2	6
2	Кристаллы и их свойства. Внешняя и внутренняя структура кристаллов.	15	4		8	3
3	Геометрическая кристаллография, определение элементов симметрии кристаллов, классов сингоний.	17	2		8	7
4	Кристаллохимия и методы исследования кристаллов.	12	2		4	6
5	Минералы Земли и космического пространства.	12	2		4	6

	Классификация минералов.					
6	Определение физических свойств минералов.	10	2		2	6
7	Изучение минералов по классам.	20	2		8	10
8	Полезные ископаемые: рудные и нерудные.	12	2		4	6
	Итого	108	18		40	50

4.1.3. Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование темы(раздела) дисциплины	Наименование лабораторной работы
1	3.5.	Обзорная экскурсия в минералогический музей
2	3.3.	Определение элементов симметрии на моделях кристаллов
3	3.3.	Классификация кристаллов по классам сингоний
4	3.6.	Определение физических свойств минералов
5	3.7.	Изучение минералов по классам. Самородные элементы, сульфиды
6	3.7.	Галогениды, оксиды
7	3.7.	Карбонаты, бораты, фосфаты, сульфаты
8	3.7.	Силикаты
9	3.7.	Силикаты

5. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

5.1. Основная учебная литература

1. Пугачева, Е. Е. Основы минералогии и петрографии: учебное пособие / Е. Е. Пугачева; Федеральное агентство по образованию, ГОУ ВПО ТГПУ. -Томск: издательство ТГПУ, 2008. - 102 с.
2. Егоров-Тисменко Ю. К. Кристаллография: руководство к практическим занятиям: учебное пособие для вузов /Ю. К. Егоров-Тисменко.-М.:Издательство МГУ, 2010.-207 с.

5.2. Дополнительная литература

1. Ферсман, А. Е. Занимательная минералогия / А. Е. Ферсман. – Челябинск: Урал LTD, 2000. - 316 с.
2. Булах, А. Г. Общая минералогия: Учебник / А. Г. Булах. - 2-е изд. - СПб.: Издательство СПбГУ, 1999. - 350 с.

5.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- 1) **Архив журнала Science**, The American Association for the Advancement of Science (AAAS) - Американская ассоциация по развитию науки - некоммерческая организация, сообщество ученых, созданное в целях поддержки науки, НП «НЭИКОН». Лицензионной договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 01.01.2012 – бессрочно. <http://www.sciencemag.org/content/by/year#classic>
- 2) **Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU**. При поддержке РФФИ. Лицензионное соглашение №916 от 12.01.2004 г. на период с12.01.2004 – бессрочно. <http://elibrary.ru>

- 3) **Архив научных журналов 2011 Cambridge Journals Digital.** Издательство Cambridge University Press, НП «НЭИКОН». Лицензионной договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 30.03.12 - бессрочно.
<http://journals.cambridge.org/action/stream?pageId=3216&level=2>
- 4) **Архивы 169 журналов издательства Oxford University Press.** Издательство Oxford University Press, НП «НЭИКОН». Лицензионной договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 14.03.12 - бессрочно. <http://www.oxfordjournals.org/>
- 5) **Цифровой архив электронных журналов издательства Taylor&Francis.** Издательство Taylor&Francis Group, НП «НЭИКОН». Договор №316-РН-211 от 01.09.2011 г. на период с 06.05.2013 – бессрочно. <http://arch.neicon.ru/xmlui/>
- 6) **УИС Россия (Университетская информационная система РОССИЯ).** Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова (Научно-исследовательский вычислительный центр, Экономический факультет), Автономная некоммерческая организация Центр информационных исследований (АНО ЦИИ). Письмо-заявка № 21/300 от 01.03.2010 г. на период с 01.03.2010 – бессрочно. <http://uisrussia.msu.ru/is4/main.jsp>
- 7) **БД «Марс» - сводная база данных аналитической росписи статей из периодических издания (архив 2001-2006).** Ассоциация региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН). Договор № С/161-1/3 от 12.10.2009 г. на период с 12.10.2009 – бессрочно. http://arbicon.ru/services/mars_analitic.html
- 8) **Архив журнала Nature.** Научное издательство Nature Publishing Group, НП «НЭИКОН». Лицензионный договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 27.09.12 - бессрочно. Сумма договора: оплата оказанных услуг производится из средств Минобрнауки. <http://www.nature.com/nature/index.html>
- 9) **Архив 16 научных журналов издательства Wiley.** Издательство Wiley, издательство Taylor&Francis Group, НП «НЭИКОН». Лицензионный договор № 317.55.11.4002 от 01.09.2011 г. на период с 06.05.13 – бессрочно. <http://onlinelibrary.wiley.com/>
- 10) **Архив научных журналов SAGE Journals Online.** Издательство SAGE Publications, НП «НЭИКОН». Договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 05.02.2012 – бессрочно. <http://online.sagepub.com/>
- 11) **Архив научных журналов издательства IOP Publishing.** Издательство IOP Publishing Института физики Великобритании, НП «НЭИКОН». Договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 13.04.2012 – бессрочно. <http://iopscience.iop.org/>
- 12) **Архив электронных журналов Electronic Back Volume Sciences Collection издательства Annual Reviews.** Издательство Annual Reviews, НП «НЭИКОН». Договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 06.05.2013 – бессрочно. <http://www.annualreviews.org/>
- 13) **Электронная библиотека ТГПУ.** <http://libserv.tspu.edu.ru/>
- 14) <http://www.chem.msu.su/rus/cryst/welcome1.html> - Химический факультет МГУ, материалы по кристаллохимии.
- 15) <http://www.georus.ru/> - геологические сайты.
- 16) <http://www.catalogmineralov.ru/> - энциклопедия минералов.
- 17) http://chemistry536.ucoz.ru/publ/zanimatel'naja_khimija/11 - выращивание кристаллов.
- 18) http://www.scorcher.ru/art/chemistry/chemistry_crystals2.php - монадные кристаллы.
- 19) <http://chemistry-chemists.com/Uchebniki/Chemistry-books-crystal.html> - Книги по химии - Кристаллохимия. Кристаллография. Рост и форма кристаллов. Научно-популярные книги по кристаллохимии.

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

Программное обеспечение для работы с микроскопами TourCam, операционная система Linux (или Windows) с программным обеспечением Open office (или Microsoft office).

6. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия и лабораторный практикум проводятся в аудиториях, оснащенных комплектом мультимедийного оборудования с программным обеспечением, позволяющим использовать презентации, и перечисленными ниже материалами и оборудованием.

Наименование аудитории	Оснащенность аудитории
Специализированная аудитория экологии и теории эволюции, ауд. №4 уч. корп. №7, ул. Герцена, 47	Мультимедийное оборудование, демонстрационный материал: микроскоп с фото-видеокамерой и выводом изображения на экран, карты (физические, растительного мира, зоогеографические), схемы идеального континента, таблицы, гербарий, коллекцией муляжей, комплект комнатных растений.
Лаборатория химической технологии и химии высокомолекулярных соединений, ауд. №20 уч. корп. №7, ул. Герцена, 47.	Вытяжные шкафы, химические столы, лабораторная посуда, электролитическая ванна, установки для получения серной и азотной кислот, сульфата аммония, стекла, сухой перегонки древесины, уксусной кислоты, вискозиметры, весы, сушильные шкафы, муфельная печь, выпрямители, электроплитки, термостаты, коллекция минералов.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Половина учебного материала дисциплины «Кристаллохимия» учебным планом отводится на самостоятельное изучение студентами. Вопросы, рекомендованные к самостоятельному изучению, обычно не рассматриваются во время аудиторных занятий (из-за недостатка времени). Они не относятся к основополагающим, принципиальным, но знание их существенно расширяет у обучающихся кругозор, эрудированность, дает возможность ориентироваться не только в изучаемой дисциплине, но и в химических науках (неорганическая, органическая химии и других) и, соответственно, способствует формированию компетенций.

План самостоятельной работы

Общее количество часов, выносимых на самостоятельную работу, 50 часов

№	Раздел дисциплины	Перечень вопросов	Кол-во часов	Форма контроля
1.	Науки о Земле.	1. Петрография – наука о недрах земли. 2. Взаимосвязь кристаллохимии с науками о земле.	6	контрольная работа, тестирование

№	Раздел дисциплины	Перечень вопросов	Кол-во часов	Форма контроля
2.	Кристаллы и их свойства. Внешняя и внутренняя структура кристаллов.	1. Плотнейшие шаровые упаковки. Описание структур в терминах шаровых упаковок. 2. Структуры простых веществ и бинарных соединений. Важнейшие структурные типы и соотношения между ними. 3. Органические кристаллы. Жидкокристаллическое состояние вещества.	3	контрольная работа, тестирование
3.	Геометрическая кристаллография, определение элементов симметрии кристаллов, классов сингоний.	1. Сингонии. Элементарная ячейка. Кристаллическая решетка. Решетки Бравэ. 2. Открытые операции и элементы симметрии. 3. Теоремы симметрии кристаллов.	7	контрольная работа, тестирование
4.	Кристаллохимия и методы исследования кристаллов.	1. Точечные группы симметрии. 2.Стереографические проекции кристаллов. 3. Рентгеноструктурный анализ. 4. Метод ДТА. 5. Спектроскопия кристаллов.	6	контрольная работа, тестирование
5.	Минералы Земли и космического пространства. Классификация минералов.	1. Метеоритика, история становления как науки. 2. Кометы и их вещество. 3. Хондриты и ахондриты. 4. Астероиды и их связь с метеоритами.	6	контрольная работа, тестирование
6.	Определение физических свойств минералов.	1. Методы определения относительной твердости минералов. 2. Характеристики физических свойств минералов по классам соединений.	6	контрольная работа, тестирование
7.	Изучение минералов по классам.	1. Оксиды. 2. Сульфиды и сульфаты. 3. Самородные элементы. 4. Фосфаты. 5. Нитраты и нитриды.	10	контрольная работа, тестирование
8.	Полезные ископаемые: рудные и нерудные. Драгоценные камни.	1. Методы получения синтетических минералов. 2. Применение синтетических минералов. 3. Объекты исследования в геммологии. 4. Диагностические признаки драгоценных камней.	6	контрольная работа, тестирование

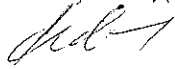
8. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Представлен в виде отдельного документа (приложение к рабочей программе учебной дисциплины (модуля)).

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) составлена в соответствии с учебным планом, федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование, направленность (профиль) Биология и Химия

Рабочую программу учебной дисциплины (модуля) составил(ли):

Иваницкий Алексей Евгеньевич, канд. техн. наук, доцент кафедры химии и методики обучения химии ТГПУ



Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) утверждена на заседании кафедры химии и методики обучения химии:

Протокол № 10 от «26» мая 2016 года.

Заведующий кафедрой химии и методики обучения химии,

канд. техн. наук _____ А.Е. Иваницкий

(подпись)

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена учебно-методической комиссией биолого-химического факультета

Протокол № 5 от «26» мая 2016 года

Председатель учебно-методической комиссии

биолого-химического факультета,

канд. хим. наук, доцент _____ Е.П. Князева

