

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ
Директор архитектурно-строительного
института
Уваров В.А.
« 28 » *Уваров* 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Минералогия с основами кристаллографии

Направление подготовки:

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Профиль подготовки:

**Материаловедение и технологии
конструкционных и специальных материалов**

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

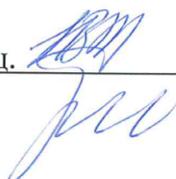
Институт: архитектурно-строительный

Кафедра: материаловедения и технологии материалов

Белгород – 2016

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ №1331 от 12 ноября 2015 г.;
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2016 году.

Составитель (составители): к.г.-м.н., доц.  И.В. Жерновский

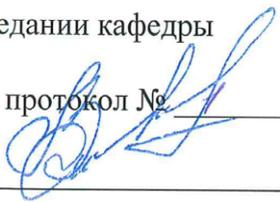
Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой материаловедения и технологии материалов

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  В.В. Строкова

« 19 » сентября 2016 г.

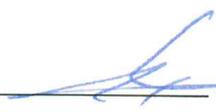
Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 19 » сентября 2016 г., протокол №

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  В.В. Строкова

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 28 » сентября 2016 г., протокол № 6

Председатель: к.т.н., доц.  А.Ю. Феокистов

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Профессиональные			
1	ПК-11	Способность применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологических процессов.	В результате освоения дисциплины обучающийся должен Знать: элементы симметрии кристаллических веществ и классификацию минералов, их основные диагностические свойства. Уметь: определять порообразующие минералы по классифицирующим признакам. Владеть: методами определения и описания свойств кристаллов и минералов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины
1	Физика
2	Неорганическая химия
3	Физическая химия

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины
1	Металловедение
2	Активационные процессы в материаловедении
3	Наносистемы в материаловедении
4	Моделирование материалов и процессов их получения

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зач. единиц, 252 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 3	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины, час	252	126	126
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	102	51	51
лекции	34	17	17
лабораторные	34	17	17
практические	34	17	17
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	150	65	85
Курсовой проект			
Курсовая работа			
Расчетно-графическое задания			
Индивидуальное домашнее задание	9	9	
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	105	56	49
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	36	Зачет	36 Экзамен

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Наименование тем, их содержание и объем Курс 2 Семестр 3

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Основные понятия о кристаллах.					
	Предмет кристаллографии, ее место среди других естественных наук, связь с ними. Сущность понятий “симметрия”, “кристалл”. Основные характеристики кристаллического вещества: однородность, анизотропия, способность самоограничаться, симметрия.	1	1		4
2. Структура кристаллов и пространственная решётка.					
	Элементарная ячейка, её выбор, метрика. Кристаллическая структура материала.	2	2		6

	лов.Ретикулярная плотность сетки.Кристаллографические символы узлов, плоскостей и направлений в кристаллической решетке.				
3.Кристаллографическая символика. Связь между символами плоскостей и направлений.					
	Связь между символами плоскостей и направлений в кристаллах кубической сингонии. Кристаллографическая символика в гексагональной сингонии.	2	2	4	10
4.Элементы симметрии конечных фигур.					
	Понятие о симметрии.Центр инверсии.Плоскости симметрии.Оси симметрии: простые поворотные и инверсионные.Обозначение элементов симметрии многогранников по Браве. Осевая теорема Эйлера. Теоремы сложения элементов симметрии.Точечные группы симметрии кристаллических многогранников.	2	3		4
5.Кристаллографические категории и сингонии. Кристаллографические проекции.					
	Соотношение между периодами и осевыми углами в кристаллах разных сингоний.Правила кристаллографической установки кристаллов для различных сингоний.Кристаллографические проекции.Прямой комплекс, обратный комплекс.Сферическая проекция.Стереографическая проекция.Гномостереографическая проекция.	3	3	5	10
6.Простые формы кристаллических многогранников.					
	Определение простой формы кристаллического многогранника. Простые формы частных и общих положений. Принцип вывода простых форм. 47 простых форм кристаллических многогранников. Простые формы низшей, средней и высшей категорий.	3	2	4	10
7. Симметрия структуры кристаллических веществ.					
	Классы симметрии. Формула симметрии.Виды симметрии кристаллов, обладающих единичным направлением.Элементы симметрии бесконечных фигур. Винтовые оси симметрии.Плоскости скользящего отражения. Решётки Бравэ.Условия выбора ячеек Бравэ.Характеристика решёток Бравэ.Трансляционная группа, базис ячейки.Примеры выбора элементарной ячейки Бравэ.	4	4	4	12
	ВСЕГО	17	17	17	56

Курс 2 Семестр 4

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Вводная лекция					
	Предмет минералогии, ее место среди других естественных наук, связь с ними. Общие сведения о геохимии, минералогии Земной коры.	1			2
2. Свойства и морфология минеральных образований					
	Понятие минерала, минерального индивида и минералоида. Морфология кристаллов и минеральных агрегатов. Физические свойства минералов. Происхождение и распространение минералов в природе. Самородные элементы.	2	2	2	5
3. Кристаллическая структура и химический состав минералов					
	Радиусы ионов, понятие о координационном числе. Принцип плотнейшей упаковки атомов и ионов в кристаллической структуре. Полиморфизм. Химический состав минералов и изоморфизм. Кристаллохимическая классификация минералов. Кристаллы минералов с ионным, ковалентным и металлическим типом связей.	2	4		6
4. Карбонаты, сульфаты, галоиды					
	Общая характеристика класса. Карбонаты: кальцит, доломит, магнезит. Сульфаты: гипс, ангидрит, барит. Галоиды: галит, сильвин, флюорит. Химический состав минералов, физические свойства, происхождение, практическое использование.	2	2	2	6
5. Оксиды и гидроксиды					
	Кварц, корунд, гематит, периклаз, сложные оксиды (магнетит, хромит, ильменит, шпинель). Общая характеристика класса, химический состав, физические свойства, происхождение, месторождения, практическое использование минералов	2	2	2	8
6. Силикаты					
	Общая характеристика минералов класса силикатов. Кристаллохимическая классификация силикатов. Подкласс островные силикаты (группа оливина, группа силлиманита, группа циркона). Подкласс цепочечных и ленточных силикатов. Группа пироксенов (энстатит, диопсид, авгит). Группа пироксеноидов (волластонит), группа амфиболов (амфиболовые асбесты). Подкласс слоистых и каркасных силикатов. Группа серпентина (серпентин, хризотил-асбест), группа талька (тальк, пирофиллит).	2	4	4	10

	Классификация группы глинистых минералов. Группа полевых шпатов (ортоклаз, альбит, анортит), группа фельдшпатоидов (нефелин, лейцит).				
7. Основы петрографии					
	Основы петрографии. Понятие горной породы. Классификация горных пород. Магматические горные породы. Генезис магматических горных пород. Интрузивные и эффузивные породы. Структура и текстура магматических горных пород. Основы химической классификации. Осадочные горные породы. Генезис осадочных горных пород. Классификация осадочных горных пород. Минеральный состав, структура и текстура, распространение в природе. Метаморфические горные породы. Генезис метаморфических горных пород. Общая характеристика метаморфических горных пород, структура и текстура, условия образования и распространение, особенности минерального состава.	3	3	7	12
	ВСЕГО	17	17	17	49

4.2.Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов пр. зан.	К-во часов СРС
Семестр №3				
1	Основные понятия о кристаллах.	Закрепление понятий «симметрия», «кристалл», «однородность», «анизотропия», «способность самоограняться».	1	1
2	Структура кристаллов и пространственная решётка.	Решение задач на выбор элементарной ячейки – элементарного параллелепипеда повторяемости в различных 2D-решетках. Определение ретикулярная плотности 2D-сетки. Решение задач на определение кристаллографических символов узлов, плоскостей и направлений в 2D- и 3D-решетке.	2	2
3	Кристаллографическая символика. Связь между символами плоскостей и направлений.	Связь между символами плоскостей и направлений в кристаллах кубической сингонии. Кристаллографическая символика в гексагональной сингонии.	2	2
4	Элементы симметрии конечных фигур.	Определение элементов симметрии примитивных геометрических полиэдров. Написание формулы симметрии полиэдра в символах Браве. Решение задач с использованием теорем взаимодействия элементов симметрии.	3	3

5	Кристаллографические категории и сингонии. Кристаллографические проекции.	Соотношение между периодами и осевыми углами в кристаллах разных сингоний. Правила кристаллографической установки кристаллов для различных сингоний. Кристаллографические проекции. Прямой комплекс, обратный комплекс. Сферическая проекция. Стереографическая проекция. Гномостереографическая проекция.	3	3
6	Простые формы кристаллических многогранников.	Определение простой формы кристаллического многогранника. Простые формы частных и общих положений. Принцип вывода простых форм. 47 простых форм кристаллических многогранников. Простые формы низшей, средней и высшей категорий.	2	2
7	Симметрия структуры кристаллических веществ.	Классы симметрии. Формула симметрии. Виды симметрии кристаллов, обладающих единичным направлением. Элементы симметрии бесконечных фигур. Винтовые оси симметрии. Плоскости скользящего отражения. Решётки Браве. Условия выбора ячеек Браве. Характеристика решёток Браве. Трансляционная группа, базис ячейки. Примеры выбора элементарной ячейки Браве.	4	4
ИТОГО:			17	17

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов пр. зан.	К-во часов СРС
семестр № 4				
1	Свойства и морфология минеральных образований	Семинар по теме.	2	2
2	Кристаллическая структура и химический состав минералов.	Семинар по теме.	4	4
3	Карбонаты, сульфаты, галоиды.	Семинар по теме.	2	2
4	Оксиды и гидроксиды	Семинар по теме.	2 2	2 2
5	Силикаты	Семинар по теме.	2	2
6	Основы петрографии	Семинар по теме.	3	3
ИТОГО:			17	17

4.3.Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во лабор. часов	К-во часов СРС
Семестр №3				
1	Кристаллографические категории и сингонии. Кристаллографические проекции.	Методы проектирования кристаллического многогранника на 3D- и 2D- проекции. Принцип построения стереографической проекции кристаллического полиэдра. Сетка Вульфа. Методика построения гномостереографической проекции полярного комплекса полиэдра по заданным сферическим координатам граней. Повороты гномостереографической проекции вокруг осей перпендикулярной плоскости проекции и параллельных ей. Приведение гномостереографической проекции к новому полюсу	5	5
2	Кристаллографическая символика. Связь между символами плоскостей и направлений.	Индицирование гномостереографических проекций граней кристаллического полиэдра.	4	4
3	Простые формы кристаллических многогранников.	Знакомство с интерфейсом программы WinXMorph (http://Wintensor.com). Построение 3D-изображений кристаллических полиэдров по заданным классу симметрии, осевым отношениям и индексам Миллера простых форм. Визуальное индицирование простых форм в их комбинациях по изображению кристалла.	4	4
4	Симметрия структуры кристаллических веществ.	Знакомство в программой визуализации кристаллической структуры IsoCryst программного комплекса для многоцелевого кристаллохимического анализа TOPOS (http://www.topos.samsu.ru). Определение в кристаллических структурах α - и β -кварца винтовых осей симметрии.	4	4
ИТОГО:			17	17

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во лабор. часов	К-во часов СРС
семестр № 4				
2	Свойства и морфология минеральных образований	Морфология кристаллов и агрегатов. Физические свойства минералов.	2	2

3	Карбонаты, сульфаты, галоиды	Минералы классов карбонатов, сульфатов, галоидов. Определение (диагностика) коллекционного образца минерала. Описание свойств и морфологию.	2	2
4	Оксиды и гидроксиды	Минералы классов оксидов и гидроксидов. Определение (диагностика) коллекционного образца минерала. Описание свойств и морфологию.	2	2
5	Силикаты	Минералы силикатов. Определение (диагностика) коллекционного образца минерала. Описание свойств и морфологию.	4	4
6	Основы петрографии	Интрузивные магматические горные породы. Описание свойств. Текстура и структура.	2	2
7	Основы петрографии	Эффузивные магматические горные породы. Описание свойств. Текстура и структура.	2	2
8	Основы петрографии	Осадочные горные породы. Описание свойств. Текстура и структура.	2	2
9	Основы петрографии	Метаморфические горные породы. Описание свойств. Текстура и структура.	1	1
ИТОГО:			17	17

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Основные понятия о кристаллах	<ol style="list-style-type: none"> 1. Дать определение кристаллического вещества. 2. Дать определение кристаллической решетки. 3. Дать определение кристаллической структуры. 4. Перечислить основные свойства кристаллических тел и объяснить, на чем они основаны. 5. Объяснить, почему аморфные вещества рассматривают как переохлажденные жидкости. 6. Перечислить основные свойства кристаллических тел, связанные с их строением, и дать их определения. 7. Дать определение закона постоянства граничных углов. 8. Объяснить что такое ретикулярная плотность. 9. Как отличаются по строению кристаллическое вещество от некристаллического. 10. Объяснить, что такое “ряд” в кристаллической решетке”.
2	Структура кристаллов и пространственная решетка	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сформулировать понятие “ряда” в кристаллической решетке. 2. Объяснить, какую величину принимают за параметр ряда (или элементарную трансляцию).

		<p>3. Дать определение понятия «элементарная ячейка».</p> <p>4. Что называют «метрикой» кристаллической решетки.</p> <p>5. Объяснить, почему по «метрике» можно идентифицировать вещество.</p> <p>6. Изобразить элементарный параллелепипед и указать стандартные обозначения осей координат, элементарных углов и элементарных трансляций.</p> <p>7. Дать определение символа узла.</p> <p>8. Дать определение символа плоскости, индекса плоскости.</p> <p>9. Объяснить, что такое структурно-эквивалентные плоскости, как записать их символы в кубической ячейке.</p> <p>10. Какие плоскости входят в семейство структурно-эквивалентных плоскостей (как различаются их индексы) в кубической ячейке?</p> <p>11. Дать определение символа направления, его записи.</p>
3	Кристаллографическая символика. Связь между символами плоскостей и направлений	<p>1. Указать, какие направления входят в семейство структурно-эквивалентных направлений (как различаются, их индексы для кубической ячейки).</p> <p>2. Объяснить, почему в гексагональной сингонии используют 4-х индексную систему.</p> <p>3. Какие индексы можно менять в семействе структурно-эквивалентных плоскостей в гексагональной ячейке?</p> <p>4. Объяснить, почему третий по порядку индекс плоскости (направления) в гексагональной ячейке можно не указывать.</p> <p>5. Как можно определить третий индекс плоскости, зная два первых индекса в гексагональной ячейке?</p> <p>6. Изобразить гексагональную ячейку, обозначить кристаллографические оси, элементарные углы, элементарные трансляции.</p> <p>7. Как раскрывают детерминанты уравнения для того, чтобы определить индексы направления по которому пересекаются плоскости с известными индексами?</p> <p>8. Как раскрывают детерминанты уравнения для того, чтобы определить индексы плоскости, заключенной между двумя направлениями с известными индексами?</p> <p>9. Дать определение оси зоны.</p> <p>10. Какие грани кристаллического многогранника образуют пояс (или зону).</p> <p>11. Объяснить запись: $[110]$, $\langle 110 \rangle$.</p> <p>12. Объяснить запись (110), $\{110\}$.</p>
4	Элементы симметрии конечных фигур	<p>1. Что называют элементами симметрии?</p> <p>2. Объяснить, что такое симметрия.</p> <p>3. Перечислить элементы симметрии кристаллических многогранников.</p> <p>4. Дать определение центра инверсии.</p> <p>5. Дать определение оси симметрии.</p> <p>6. Дать определение плоскости симметрии.</p> <p>7. Что такое инверсионная ось симметрии.</p> <p>8. Почему поворотное действие инверсионно-поворотной оси 4-го порядка эквивалентно поворотному действию оси 2-го порядка?</p>
5	Кристаллографические	<p>1. Дать определение прямого кристаллического комплекса.</p>

	<p>категории и сингонии. Кристаллографические проекции</p>	<p>2. Что такое обратный (полярный) кристаллический комплекс? 3. Какими сферическими координатами характеризуют положение точки на поверхности сферы и как их определяют? 4. Перечислить положительные и отрицательные моменты при применении сферической проекции. 5. Какие комплексы изображения кристалла применяют в сферической проекции? 6. Что является плоскостью стереографической проекции? 7. Проиллюстрировать на любом примере принцип построения стереографической проекции направления. 8. Проиллюстрировать на любом примере принцип построения стереографической проекции плоскости. 9. Какой кристаллический комплекс используют для построения стереографической проекции? 10. Что является стереографической проекцией направления? 11. Что является стереографической проекцией плоскости? 12. Какой кристаллический комплекс используют в гномостереографической проекции? 13. Принцип построения гномостереографической проекции плоскости. 14. Принцип построения гномостереографической проекции направления. 15. Что является плоскостью гномостереографической проекции?</p>
6	<p>Простые формы кристаллических многогранников</p>	<p>1. Дать определение простой формы кристаллического многогранника. 2. Перечислить открытые простые формы низшей категории. 3. Какие простые формы низшей категории замыкают пространство? 4. В каких точечных группах симметрии возможен тетраэдр? 5. Принцип формирования названий простых форм кубической сингонии. 6. Вывести простые формы в классе mmm. 7. Вывести простые формы в классе $mm2$. 8. Вывести простые формы в классе $4/mmm$. 9. Вывести простые формы в классе 32. 10. Вывести простые формы в классе 23.</p>
7	<p>Симметрия структуры кристаллических веществ</p>	<p>1. Что такое кристаллографические категории? 2. Что такое сингония? 3. Как различают сингонии? 4. На какие категории разделяют кристаллические многогранники? 5. Что такое кристаллографическая формула кристаллического многогранника? 6. Как записывают кристаллографическую формулу по элементам симметрии. 7. Что такое класс симметрии кристаллических многогранников? 8. Каких порядков бывают оси симметрии и каким углам</p>

		<p>поворотаони соответствуют?</p> <p>9. Почему не существует осей симметрии 5-го порядка и вышешестого.</p> <p>10. Указать возможное число существующих осей симметрии в конечнойфигуре.</p> <p>11. Какую фигуру называют конечной.</p> <p>12. Указать каким элементам симметрии равносильны инверсионные осипорядков 1, 2, 3, 4, 6.</p> <p>13. Как обозначают элементы симметрии конечных фигур на плоскости стереографической проекции?</p> <p>14. Что такое теоремы сложения элементов симметрии и для чего их применяют?</p> <p>15. Какое направление называют единичным?</p> <p>16. Дать определение симметрично-равного направления.</p>
8	Кристаллическая структура и химический состав минералов	<p>1. Плотнейшие шаровые упаковки.</p> <p>2. Координационный полиэдр и координационное число.</p> <p>3. Метрические и угловые соотношения элементарной ячейки в различных сингониях.</p> <p>4. Связь параметров Вейсса и индексов Миллера.</p> <p>5. Изоморфизм. Виды и типы изоморфизма.</p> <p>6. Полиморфизм и полиморфные превращения. Примеры.</p>
9	Свойства и морфология минеральных образований	<p>1. Понятие минерального индивида.</p> <p>2. Перечислить основные виды мономинеральных агрегатов.</p> <p>3. Что такое псевдоморфоза?</p> <p>4. Шкала твердости минералов по Моосу.</p> <p>5. Что такое «цвет черты»?</p> <p>6. Спайность и отдельность.</p> <p>7. Принцип геометрического отбора.</p>
10	Карбонаты, сульфаты, галоиды	<p>1. Назовите самый распространенный в природе хлорид и чем он отличается от сильвина?</p> <p>2. Каковы главные отличительные свойства гипса, барита?</p> <p>3. Какие самые распространенные минералы класса сульфатов?</p> <p>4. Каковы наиболее характерная форма кристаллов, спайность и главный диагностический признак карбонатов?</p> <p>5. Как реагирует с соляной кислотой кальцит, доломит, магнезит?</p> <p>6. Особенности генезиса кальцита.</p>
11	Оксиды и гидроксиды	<p>1. Перечислить минералы группы кремнезема.</p> <p>2. В чем состоят морфологические отличия минералов окислов и минералов гидроксидов?</p> <p>3. Корунд и его разновидности.</p> <p>4. Какая спайность у кварца?</p> <p>5. Характерные признаки магнетита, гематита?</p> <p>6. Перечислить основные окислы и гидроксиды железа</p>
12	Силикаты	<p>1. Какие признаки положены в основу классификации силикатов?</p> <p>2. Как внутреннее строение сказывается на морфологии и физических свойствах силикатов? Приведите примеры.</p> <p>3. Какие силикаты имеют наименьшую твердость?</p> <p>4. Какие силикаты имеют наиболее высокую твердость и почему?</p> <p>5. Изобразить пироксеновую цепочку.</p>

		<p>6. Что такое плагиоклазы? Какие минералы выделяются в этом ряду?</p> <p>7. Что является главной особенностью монтмориллонита?</p> <p>8. Перечислите общие свойства ромбических пироксенов.</p> <p>9. Почему каркасные силикаты являются алюмосиликатами?</p> <p>10. Назовите диагностические признаки серпентина. В каких условиях образуется этот минерал?</p> <p>11. Дать общую формулу кремнекислородного радикала каркасных силикатов.</p> <p>12. Назовите глинистые минералы и охарактеризуйте состав глин.</p> <p>13. Чем пироксены отличаются от амфиболов?</p> <p>14. Почему слюды относятся к алюмосиликатам?</p> <p>15. Как классифицируются плагиоклазы?</p> <p>16. Какие свойства характерны для слоистых силикатов?</p> <p>17. Диагностические признаки роговой обманки.</p> <p>18. Диагностические признаки талька.</p> <p>19. Особенности структуры каолинита.</p> <p>20. Что такое алюмосиликаты?</p> <p>21. Характеристика свойств полевых шпатов.</p>
13	Основы петрографии	<p>1. Какие магматические породы относятся к кислым?</p> <p>2. Какие магматические породы относятся к средним?</p> <p>3. Перечислить ультраосновные породы.</p> <p>4. В чем отличие текстуры горной породы от ее структуры?</p> <p>5. Что такое «реакционный ряд Боуэна»?</p> <p>6. Интрузивный аналог базальта.</p> <p>7. Почему глинистых пород нет Луны?</p>

5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем.

Не предусмотрено учебным планом.

5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий.

1. Правильные разбиения плоскости и сферы.
2. Правильные разбиения 3D-пространства. Тела Платона.
3. Кристаллические многогранники. Полиэдры.
4. Элементы симметрии кристаллических многогранников.
5. Группы симметрии низшей и средней категории.
6. Группы симметрии высшей категории.
7. Предельные группы симметрии.
8. Группа симметрии додекаэдра и икосаэдра.
9. Трансляционные группы симметрии на плоскости.
10. Трансляционные группы симметрии 3D-пространства. Решетки Браве.
11. Элементы симметрии правильного дисконтинуума.
12. Евграф Степанович Федоров – основатель современной кристаллографии.

Индивидуальное домашнее задание (ИДЗ) это самостоятельная работа студента, которая выполняется по заданию преподавателя. Она имеет описательный характер и предполагает создание краткого научно-исторического обзора с целью показать способность использовать полученные в курсе «Кристаллография и дефекты кристаллического строения» знания, умение работать с литературой. Студент должен кратко и четко изложить в пояснительной записке полученные результаты.

Расчетно-пояснительная записка по ИДЗ должна включать:

- титульный лист,
- задание на ИДЗ,
- основной раздел,
- заключение (выводы),
- список использованной литературы.
- приложения (при необходимости).

Перечень конкретных вопросов, которые должны быть отражены в основном разделе ИДЗ, определяется преподавателем. Изложение материала основного раздела должно быть достаточно детальным, чтобы была возможность провести проверку результатов.

Заключение по работе должно содержать перечень и оценку результатов выполнения квалификационной работы и степени их соответствия требованиям задания. В приложения следует включать вспомогательный материал, необходимый, по мнению автора, для лучшего понимания изложенного материала, который, однако, загромождает текст основного раздела. Например, вывод используемого в ИДЗ графического иллюстративного материала и т.п. Общий рекомендуемый объем расчетно-пояснительной записки по ИДЗ с приложениями составляет 10 - 15 страниц.

5.4. Перечень контрольных работ.

Не предусмотрено учебным планом.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Строение вещества. Строение кристаллов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.М. Голубев [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2010. – 36 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31270>.
2. Кристаллография: учебное пособие / М.П. Шаскольская. – М.: Высшая школа, 1976 – 392 с.
3. Кокшаров, Н.И. Лекции по минералогии [Электронный ресурс]: монография. – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2014. – 221 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=52814.
4. Гончаров Ю.И., Ивлева И.А. Минералогия и кристаллография: методические указания к выполнению лабораторных работ. Белгород: БелГТАСМ. 1998. – 63 с.

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Кристаллография, рентгенография и электронная микроскопия: учебник /Я.С. Уманский, Ю.А. Скаков, А.Н. Иваноф, Л.Н. Расторгуев. – М.: Металлургия, 1982. – 631 с.
2. Физико-химические основы материаловедения: учебное пособие. / Г.Гоппштайн, пер

с англ. К.Н. Золотова, Д.О. Чаркина, ред. В.П. Зломанова. – М.:Бином Лаборатория знаний. 2009. – 400 с.

3. Авдонин В.В. Месторождения металлических полезных ископаемых [Электронный ресурс]: учебник/ Авдонин В.В., Бойцов В.Е., Григорьев В.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: Академический Проект, 2012. – 720 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/36412>.

6.3. Перечень интернет ресурсов

В качестве уникального интернет-ресурса по минералогии можно порекомендовать англоязычный ресурс <http://Webmineral.com>, а также сайт геологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова <http://geo.web.ru>, в частности, его раздел, посвященный находкам коллекционных минералов в различных регионах России – <http://geo.web.ru/druza/> и сайт Минералогического Музея им. А.Е. Ферсмана <http://fmm.ru>.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Лекционные занятия проводятся в учебно-лекционных аудиториях кафедры материаловедения и технологии материалов. С целью повышения качества преподавания и использования эффективных дидактико-методических приемов, в настоящий момент, представляется весьма актуальным применение мультимедийных информационных технологий. В качестве одного из этих приемов следует отметить использование интерактивной электронной доски (Hitachi, Japan), позволяющей осуществить эффективный интерфейс между преподавателем и аудиторией. Особенно этот эффект проявляется при интерактивном построении моделей структур, их трансформациях и т.д. Кроме этого, при наличии выхода в Интернет, появляется возможность продемонстрировать аудитории и технологию получения необходимой кристалл структурной информации из открытых баз данных, с последующим ее оперативным использованием. Подобные технологии представляются более наглядными и менее время затратными, чем работа со студентами в компьютерном классе.

Для активизации познавательной деятельности студентов, представляется целесообразным давать задания, для выполнения которых необходим Интернет-поиск литературных, справочных, программных и других ресурсов, с целью написания краткого обзора по состоянию конкретного вопроса или для решения прикладной задачи. Помимо всего, это должно привить у студентов навыки ориентироваться в не русскоязычной среде даже без должного знания языка.

При освоении дисциплины используются следующие сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности бакалавров для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций.

Практические занятия проводятся в учебных аудиториях кафедры материаловедения и технологии материалов. Аудитория оснащена медиа-проектором, позволяющим демонстрировать презентационные материалы. Кроме этого имеются поляризационный петрографический, металлографические и бинокулярные микроскопы для визуализации микроструктурного строения минералов.

Лабораторные занятия проводятся в специализированных лабораториях кафедры строительного материаловедения, изделий и конструкций и кафедры материаловедения и технологии материалов.

В лаборатории коллекция минералогического музея включает в себя более 800 экспонатов минералов и горных пород, учебно-ознакомительная коллекция и учебно-дидактическая коллекции включают 300 наименований минералов и горных пород.

7.1. Перечень программного обеспечения

Для проведения занятий используется пакет программного обеспечения Microsoft Office Professional 2013 или аналог.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 20 /20 учебный год.
Протокол № _____ заседания кафедры от « ___ » _____ 20 г.

Заведующий кафедрой _____
подпись, ФИО

Директор института _____
подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2016/2017 учебный год.

Протокол № 6 заседания кафедры от «18» мая 2016 г.

Заведующий кафедрой д.т.н., проф.  В.В. Строкова

Директор института д.т.н., проф.  В.А. Уваров

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2017/2018 учебный год.

Протокол № 5 заседания кафедры от «23» мая 2017 г.

Заведующий кафедрой д.т.н., проф.  В.В. Строкова

Директор института д.т.н., проф.  В.А. Уваров

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2018/2019 учебный год.

Протокол № 6 заседания кафедры от «07» мая 2018 г.

Заведующий кафедрой д.т.н., проф.  В.В. Строкова

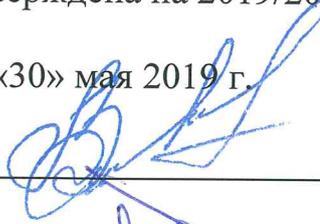
Директор института д.т.н., проф.  В.А. Уваров

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2019/2020 учебный год.

Протокол № 5 заседания кафедры от «30» мая 2019 г.

Заведующий кафедрой д.т.н., проф.  В.В. Строкова

Директор института д.т.н., проф.  В.А. Уваров

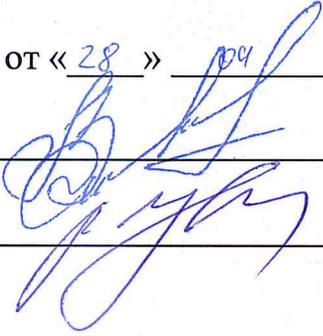
8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2020/2021 учебный год.

Протокол № 3 заседания кафедры от « 28 » 04 2020 г.

Заведующий кафедрой д.т.н., проф.  В.В. Строкова

Директор института д.т.н., проф.  В.А. Уваров

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1.

Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

Освоение дисциплины «Минералогия с основами кристаллографии» обучающимися по негеологическим специальностям имеет ряд особенностей, связанных со спецификой предмета. В частности, изучение основ минералогии, в том числе и описательной, являющейся основным элементом изучаемой дисциплины, невозможно без освоения начальных основ кристаллографии. В связи с этим, можно порекомендовать самостоятельное изучение предмета при помощи таких, признанных классическими учебниками, как Шасколькая М.П. Кристаллография. М.: Высшая школа. 1984. – 375 с. и Егоров-Тисменко Ю. К. Кристаллография и кристаллохимия: учебник / Ю.К. Егоров-Тисменко, под ред. академика В.С. Урусова. — М.: КДУ, 2005. — 592 с. Эту литературу можно найти в интернете в режиме свободного доступа.

Изучение описательной минералогии невозможно без визуального контакта с минеральными образованиями. Поэтому, при самостоятельной подготовке к лабораторным и практическим занятиям настойчиво рекомендуется использование таких великолепных интернет-ресурсов, как англоязычный ресурс <http://Webmineral.com>, сайт геологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова <http://geo.web.ru>, в частности, его раздел, посвященный находкам коллекционных минералов в различных регионах России – <http://geo.web.ru/druza/> и сайт Минералогического Музея им. А.Е. Ферсмана <http://fmm.ru>. Основным достоинством предлагаемых интернет-источников является исключительно высокое и достоверное изображение минеральных образований. Кроме этого они, в особенности, сайт <http://Webmineral.com> дают краткую, но исчерпывающую информацию об основных свойствах минералов. «Англоязычность» этого ресурса поможет обучающимся практически использовать свои познания в английском языке в предметно-ориентированной области.

Для повышения эффективности и наглядности преподавания любых дисциплин кристаллографической направленности, крайне желательно проводить занятия с демонстрацией моделей кристаллических многогранников и кристаллических структур. Используемая, в настоящее время, демонстрация этих сложных пространственных объектов на мониторе компьютера (при помощи соответствующих программ) не всегда удовлетворяет требованиям наглядности. С дидактико-методической точки зрения, гораздо нагляднее для восприятия модели этих объектов. В связи с этим, желательно приобрести для использования в преподавательской практике набор кристаллических структур:

Cu (Ау, Аg, Pt), Mg, α -, β -, γ -Fe, C (α -, β -графит), BN (борнитрид), C (алмаз, лонсдейлит), модификации ZnS (сфалерит, вюрцит) и C (карборунд), CsCl, NaCl (галит) = MgO (периклаз) = PbS (галенит), NiAs (никелин) = FeS (пирротин), CaF₂ (флюорит) = Li₂O, модификации TiO₂ (рутил, брукит, анатаз), модификации CaCO₃ (кальцит, арагонит), FeS₂ (марказит, пирит), MoS₂ (молибденит), CO₂, модификации CdI₂ = Mg(OH)₂ (брусит), Cu₂O (куприт), CaTiO₃ (перовскит), Al₂O₃ (корунд) = Fe₂O₃ (гематит), MgAl₂O₄ (шпинель).

Силикаты: (Mg,Fe)₂[SiO₄] (оливин), Ca₃Al₂[SiO₄] (гранат), Zr[SiO₄] (циркон), Al₂[SiO₄](F,OH)₂ (топаз), Zn₄[SiO₄](OH)₂·2H₂O (каламин = гемиморфит), BaTi[Si₃O₉] (бенитоит), Be₃Al₂[Si₆O₁₈] (берилл), Cu₆[Si₆O₁₈]·6H₂O (диоптаз), MgCa[Si₂O₆] (диопсид, Ca₃[Si₃O₉] (волластонит), Ca₂Mg₅[Si₄O₁₁]₂(OH)₂ (тремолит), Al₂[Si₂O₅](OH)₄ (каолинит), Mg₃[Si₂O₅](OH)₄ (серпентин), Al₂[Si₄O₁₀](OH)₂ (пирофиллит), Mg₃[Si₄O₁₀](OH)₂ (талек), KAl₂[Si₃AlO₁₀](OH)₂ (мусковит), K(Mg,Fe)₃[Si₃AlO₁₀](OH)₂ (биотит), CaAl₂[Si₂Al₂O₁₀](OH)₂ (маргарит), модификации SiO₂ (α -, β -кварц, тридимит, кристобалит), K[Si₃AlO₈] (ортоклаз).