

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР



Бурмистров А.В.

« 20 » 06 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Б1.В.ДВ.6.2 по дисциплине «Минералогия и кристаллография»

Направление подготовки **18.03.01 – «Химическая технология»**

Профиль подготовки **Технология неорганических веществ**

Квалификация выпускника **БАКАЛАВР**

Форма обучения **ЗАОЧНАЯ**

Институт, факультет **Нефти, химии и нанотехнологий, факультет
химических технологий**

Кафедра-разработчик рабочей программы **Технология неорганических
веществ и материалов**

Курс 3, семестр 6

Курс 4, семестр 7

Лекции	Часы		Зачетные единицы
	Семестр 6	Семестр 7	
Лекции	2	3	
Лабораторные занятия		6	
Самостоятельная работа	7	117	
Форма аттестации Экзамен		9	
Всего	144		4

Казань, 2019 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 1005 от 11.08.2016 по направлению 18.03.01 «Химическая технология» для профиля «Технология неорганических веществ», на основании учебного плана набора обучающихся 2019 года.

Разработчики программы

Доцент каф. ТНВМ

 А.М. Губайдуллина

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТНВМ, протокол от 15.06.2019 г. № 18

Зав. кафедрой

 Хацринов А.И.

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии факультета Химических технологий, к которому относится кафедра-разработчик РП от 20.06.2019 г. №9

Председатель комиссии, доцент

 Виноградова С.С.

Нач. УМЦ, доцент

 Китаева Л.А.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины **«Минералогия и кристаллография»** являются:

а) изучение основных свойств, структуры, теории симметрии кристаллов, методов их исследования, а также приобретение умений рассчитывать рентгеновскую плотность и параметры элементарной ячейки;

б) получение всесторонних знаний об объектах минералогии, включающих условия и физико-химическую обстановку образования (генезис) минералов и руд, особенности их минерального и химического составов, структуры, классификацию;

в) приобретение навыков определения минералов и горных пород оптическими методами, что необходимо при изучении минерального сырья, используемого в производстве силикатных материалов.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина **«Минералогия и кристаллография»** относится к вариативной; дисциплины по выбору ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки **«Химическая технология»** набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения производственно-технологической и научно-исследовательской деятельности.

Для успешного освоения дисциплины **«Минералогия и кристаллография»** бакалавр по направлению подготовки **«Химическая технология»** должен освоить материал предшествующих дисциплин:

а) Б1.Б.10 Общая и неорганическая химия.

б) Б1.В.ОД.3 Дополнительные главы неорганической химии. Химия элементов.

в) Б1.В.ОД.12 Теоретические основы технологии неорганических веществ.

Дисциплина **«Минералогия и кристаллография»** является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

а) Б1.В.ОД.13 Химическая технология неорганических веществ, ч.1

б) Б1.В.ОД.13 Химическая технология неорганических веществ, ч.2

Знания, полученные при изучении дисциплины **«Минералогия и кристаллография»** могут быть использованы при прохождении практик (производственной, преддипломной) и выполнении выпускной квалификационной работы по направлению подготовки **«Химическая технология»**.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1. ОПК–1 способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;

2. ОПК–3 готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире;

3. ПК–18 готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

а) понятие о кристалле, его основных свойствах, симметрии, простой формы, кристаллографической решетки, о симметрии структуры, и кристаллической решетки Бравэ и пространственных групп симметрии;

б) понятие атомных и ионных радиусов, координационных чисел и различных типов химических связей, плотнейших упаковок, поляризации, энергии решетки;

в) понятия о минералах и горных породах, их составов, строение, происхождение и практическое значение; морфологические особенности и физические свойства, макроскопический и кристаллооптический методы анализа.

2) Уметь:

а) поставить цель и сформировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций;

б) использовать кристаллографическую символику, приводимую различной справочной литературы;

в) определять симметрию кристаллов, символы его граней, делать расчеты свойств кристаллов, определять минералы и горные породы оптическими методами.

3) Владеть:

а) знаниями о законах симметрии кристаллов, для правильного понимания взаимосвязи кристалл-свойство;

б) навыками, связанными с отработкой симметрических преобразований на кристаллических моделях;

в) знаниями об объектах минералогии, условия образования минералов и руд, особенности их минерального и химического составов, структуры, классификацию.

4. Структура и содержание дисциплины «Минералогия и кристаллография» Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часов.

№ п/ п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)			Информационные и другие образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Лаборат. занятия	СРС		
1	Основы кристаллохимии	6	2		7	Презентация, наглядные и раздаточные материалы	
2	Минералогия	7	1	3	58	Презентация, наглядные и раздаточные материалы	Написание реферата Выполнение контрольной работы
3	Основы кристаллофизики Физические свойства минералов	7	2	3	59	Презентация, наглядные и раздаточные материалы	Написание реферата Выполнение контрольной работы
Форма аттестации							Экзамен

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций и используемых инновационных образовательных технологий.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Формируемые компетенции
1	Основы кристаллохимии	2	Основы кристаллохимии атомные и ионные радиусы, типы связей в структурах минералов. Понятия изоморфизма и полиморфизма. Симметрия кристаллов, элементы симметрии. Понятие о сингониях. Простые формы и их комбинации на кристаллах.	ОПК–1, ОПК–3, ПК–18
	Минералогия	1	Дисциплины геолого-минералогического цикла, их	ОПК–1, ОПК–3, ПК–18

			содержание и значение Понятие минерала, минерального вида, горной породы и руды. Основные характеристики минералов и горных пород. Распространенность минералов в природе. Распределение минералов по сингониям - закон Грота. Химический состав и формулы минералов. Понятие кларка элемента. Изоморфизм и полиморфизм, основные виды, лучепреломление и поляризация света. Основные методы исследования химического состава. Основы минералогической систематики. Химические и структурные признаки. Общий перечень таксонов минералогической систематики - царство, подцарство, тип, подтип, надкласс, класс, подкласс, надотдел, отдел, подотдел, ряд, семейство, надотряд, отряд, род, группа, минеральный вид.	
	Основы кристаллофизики Физические свойства минералов	2	Плотность, твердость, механические свойства, спайность, оптические свойства, цвет, электрические и магнитные свойства, люминесценция, радиоактивность. Проявление анизотропии физических свойств у монокристаллов и поликристаллов.	ОПК–1, ОПК–3, ПК–18

6. Содержание практических занятий (не предусмотрены рабочим планом)

7. Содержание лабораторных занятий

Цель проведения лабораторных занятий – привить навыки работы к исследованию химического состава, физических свойств и структурно-кристаллических особенностей минеральных компонентов горных пород.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Формируемые компетенции
1	Минералогия	3	Морфология, физические свойства минералов	ОПК–1, ОПК–3, ПК–18

			Определение минералов по внешним признакам (изучение физических свойств минералов)	
2	Основы кристаллофизики Физические свойства минералов	3	Определение цветowych характеристик	ОПК–1, ОПК–3, ПК–18

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Минеральные ассоциации магматических горных пород, пегматитов, известковых и магнезиальных скарнов и грейзенов. Процессы метасоматоза.	10	Реферат, контрольная работа	ОПК–1, ОПК–3, ПК–18
2	Систематика минеральных видов Тип III. Кислородные соединения	10	Реферат, контрольная работа	ОПК–1, ОПК–3, ПК–18
3	Систематика минеральных видов Тип II. Сернистые соединения и их аналоги	10	Реферат, контрольная работа	ОПК–1, ОПК–3, ПК–18
4	Морфология, физические свойства минералов	10	Реферат, контрольная работа	ОПК–1, ОПК–3, ПК–18
5	Кристаллообразование. Влияние условий на рост кристаллов	10	Реферат, контрольная работа	ОПК–1, ОПК–3, ПК–18
6	Современные тенденции развития минералогии. Минералогия теоретическая и экспериментальная, прикладная	10	Реферат, контрольная работа	ОПК–1, ОПК–3, ПК–18
7	Экзогенное минералообразование и его характеристика.	10	Реферат, контрольная работа	ОПК-1
8	Минералообразование при метаморфизме, контактово-метасоматические процессы	10	Реферат, контрольная работа	ОПК–1, ОПК–3, ПК–18
9	Характеристика главных физико-диагностических свойств минералов (твердость, спайность, цвет и т.д.)	10	Реферат, контрольная работа	ОПК–1, ОПК–3, ПК–18
10	Понятие о кристаллической решетке. Типы кристаллических решеток. Примеры. Изотропность и анизотропность Элементы симметрии кристаллов (оси, плоскости, центр). Элементы ограничения кристаллов. Формула Эйлера	10	Реферат, контрольная работа	ОПК–1, ОПК–3, ПК–18

11	Подготовка к лабораторным занятиям	24	Отчет по лабораторной работе	ОПК–1, ОПК–3, ПК–18
----	------------------------------------	----	------------------------------	---------------------------

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Минералогия и кристаллография» используется рейтинговая система оценки знаний обучающихся на основании «Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса».

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в положении о рейтинговой системе.

При изучении дисциплины предусматривается **Экзамен**, защита лабораторных работ, выполнение контрольной работы, реферат. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Максимальный рейтинг бакалавра по дисциплине $R_{\text{дис}}$ равен 100 баллам.

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Отчет по лабораторной работе	2	20	33
Контрольная работа	1	7	12
Реферат	1	9	15
Экзамен		24	40
Итого:		60	100

Максимальное количество баллов за семестр составляет 100 баллов: 60 баллов можно получить за текущую работу в семестре, а 40 баллов – за ответы на экзамене.

За экзамен студент может получить минимум 24 балла и максимум – 40 баллов.

Итоговая контрольная точка – экзамен.

Оценка по дисциплине выставляется в баллах рейтинга и в 4-балльной системе.

Если по дисциплине предусмотрены лекционные и практические (лабораторные) занятия, то значение $R_{\text{тек}}$ в экзаменационную ведомость проставляет преподаватель, ведущий практические (лабораторные) занятия (отметка о зачёте не проставляется).

Если по дисциплине предусмотрены только лекционные занятия, то соотношение $R_{\text{тек}}$ и $R_{\text{экз}}$ определяет и проставляет их значения в экзаменационную ведомость лектор.

Таблица - перерасчет рейтинга в 4-балльную шкалу оценки:

Интервал баллов рейтинга	Оценка
$0 \leq R_{\text{дис}} < 60$	«неудовлетворительно» (2)
$60 \leq R_{\text{дис}} < 73$	«удовлетворительно» (3)
$73 \leq R_{\text{дис}} < 87$	«хорошо» (4)
$87 \leq R_{\text{дис}} < 100$	«отлично» (5)

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины «**Минералогия и кристаллография**» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Зильбершмидт, М. Г. Комплексное использование минеральных ресурсов: в 2 кн. Кн. 2.: учебник / М.Г. Зильбершмидт, В.А. Исаев. –Москва: Изд. Дом НИТУ «МИСиС», 2017. –408 с.	ЭБС IPR BOOKS http://www.iprbookshop.ru/78554.html Доступ по IP-адресам КНИТУ.
2. Урусов, В. С. Кристаллохимия. Краткий курс: учебник / Урусов В.С. , Ерёмин Н.Н. –Москва: Издательство Московского государственного университета, 2010. –256 с.	ЭБС "КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА" http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785211054974.html Доступ по IP-адресам КНИТУ.
3. Брагина, В. И. Кристаллография, минералогия и обогащение полезных ископаемых [Электронный ресурс]: учеб. пособие /В. И. Брагина. –Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. –152 с.	ЭБС Znanium.com http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=492236 Доступ по IP-адресам КНИТУ.
4. Кристаллография и минералогия. Основные понятия /Бойко С.В. –Красноярск: СФУ, 2015. –212 с.:	ЭБС Znanium.com http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=550292 Доступ по IP-адресам КНИТУ.
5. Лукина, К. И. Обогащение полезных ископаемых: учебное пособие / К.И. Лукина, В.П. Якушкин, А.Н. Муклакова. –Москва: ИНФРА-М, 2020. –224 с.	ЭБС Znanium.com https://znanium.com/catalog/product/1086763 Доступ по IP-адресам КНИТУ.

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Пугачев, В.М. Кристаллохимия [Электронный ресурс]: учеб. пособие —Электрон. дан. –Кемерово: КемГУ, 2013. –104 с.	ЭБС Лань https://e.lanbook.com/book/44382 Доступ по IP-адресам КНИТУ.
2. Кокшаров, Н.И. Лекции по минералогии [Электронный ресурс] —Электрон. дан. –Санкт-Петербург: Лань, 2014. –221 с.	ЭБС Лань https://e.lanbook.com/book/52814 Доступ по IP-адресам КНИТУ.
3. Языков, Е.Г. Минералогия техногенных образований: учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.Г. Языков, А.В. Таловская, Л.В. Жорняк. — Электрон. дан. –Томск: ТПУ, 2011. —160 с.	ЭБС Лань https://e.lanbook.com/book/10329 Доступ по IP-адресам КНИТУ.
4. Греков, Ф.Ф. Кристаллохимия [Учебники]: структурная кристаллография: учеб. пособие /СПб. гос. политех. ун-т. –СПб.: Изд-во Политех. ун-та, 2006. –105 с	1 экз. в УНИЦ КНИТУ

5. Кристаллохимия [Методические пособия]: Метод. указ. к лаб. работам /Казан. гос. технол. ун-т; /Сост. Р.Е. Фомина, В.А. Плешков. –Казань, 2001. –26 с.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ
--	----------------------

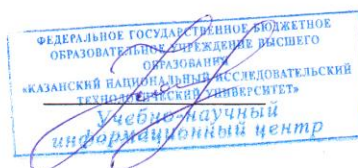
10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «**Минералогия и кристаллография**» рекомендуется использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ. – <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «ЮРАЙТ». – <http://www.biblio-online.ru/>
3. ЭБС Консультант студента. – <http://www.studentlibrary.ru/>
4. ЭБС BOOK.RU. – <http://www.book.ru>.

Согласовано:

УНИЦ КНИТУ



10.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Научная электронная библиотека (РУНЭБ). – <http://elibrary.ru>.
2. Российское минералогическое общество. – www.minsoc.ru.
3. Все о геологии – www.geo.web.ru
4. Геологическая книга. GeoKniga. – www.geokniga.org

11. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

1. Лекционные занятия:

- а. аудитория, оснащенная презентационной техникой - проектор, экран, компьютер/ноутбук;
- б. раздаточные материалы иллюстрирующие конструкцию оборудования

2. Лабораторные занятия:

рабочее место студентов, обеспеченное реактивами и приборами согласно тематике выполняемой лабораторной работы

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины **«Минералогия и кристаллография»:**

- 1. Офисные и деловые программы MS Office 2007 Professional Russian.

13. Образовательные технологии

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах 4 часа (лабораторные занятия). Используются интерактивные методы обучения: учебная дискуссия, опережающая самостоятельная работа, работа в команде.

В качестве образовательных технологий при изучении дисциплины «Минералогия и кристаллография» используются традиционные технологии обучения – лекция, лабораторные занятия.

Проведение лекционных занятий планируется в традиционной форме, а также с использованием электронных презентаций некоторых тем и раздаточного материала.

Проведение лабораторных работ организовано с использованием образовательных технологий «Работа в группе» с использованием современного оборудования.