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.
_____
«02» 07 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Общая и неорганическая химия
Направление подготовки (специальности) 28.03.02 «Наноинженерия»
Профиль «Органические и неорганические наноматериалы»
Квалификация выпускника бакалавр
Форма обучения очная
Институт, факультет ФНН
Кафедра-разработчик рабочей программы НХ
Курс, семестр I курс, 1 семестр

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	36	1
Практические занятия	-	
Лабораторные занятия	36	1
Контроль самостоятельной работы		
Самостоятельная работа	72	2
Форма аттестации	Экзамен, 36	1
Всего	180	5

Казань, 2019 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 923 от 19.09.2017) по направлению 28.03.02 «Наноинженерия» на основании учебного плана набора обучающихся 2019 года.

Разработчик программы:
доцент _____ Гришаева Т.Н.
(должность) (подпись) (Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры НХ,
протокол от 24.06 2019 г. № 7

Зав. кафедрой _____ Кузнецов А.М.
(подпись) (Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания кафедры Плазмохимических и нанотехнологий высокомолекулярных материалов, реализующей подготовку основной образовательной программы от 02.07 2019 г. № 15

Зав.кафедрой, _____ Вознесенский Э.Ф.
(подпись) (Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Начальник УМЦ, доцент _____ Китаева Л.А.
(подпись) (Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Б1.О.06.01 Общая и неорганическая химия» являются

а) формирование знаний о строении вещества, закономерностях протекания химических процессов,

б) обучение технологии получения и свойствах веществ в лаборатории и промышленности,

в) обучение способам применения новых технологий и формирование общехимических знаний как основы успешной профессиональной деятельности,

г) раскрытие сущности процессов, происходящих в области естественных наук и их взаимосвязи с природой.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной образовательной программы

Дисциплина Б1.О.06.01 Общая и неорганическая химияотносится к обязательной части ООП и формирует у бакалавров/специалистов по направлению подготовки/специальности 28.03.02 «Наноинженерия» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины бакалавр понаправлению подготовки 28.03.02 «Наноинженерия» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

а) математика

б) физика

Знания, полученные при изучении дисциплины Б1.О.06.01 Общая и неорганическая химия могут быть использованы при прохождении практик и выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Компетенции и индикаторы достижения компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.
Индикаторы достижения компетенции:
УК-1.1 Знает методики поиска, сбора и обработки информации, актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа
УК-1.2 Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач
УК-1.3 Владеет навыками поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; использования системного подхода для решения поставленных задач

ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов

математического анализа и моделирования
Индикаторы достижения компетенции:
ОПК-1.1. Знает основы теоретических и экспериментальных методов исследований и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов
ОПК-1.2. Умеет использовать математический аппарат, физико-химические законы и принципы для решения профессиональных задач
ОПК-1.3. Владеет навыками использования математического аппарата для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов; экспериментальными методами определения физико-химических свойств материалов и изделий из них

ОПК-3 Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные
Индикаторы достижения компетенции:
ОПК-3.1 Знает основные методы измерения физико-химических величин и наблюдения за физико-химическими процессами, подходы к анализу, обработке и представлению
ОПК-3.2 Умеет использовать методы и подходы для измерения физико-химических величин, изучения физико-химических процессов, выявления экспериментальных зависимостей и эффектов, в том числе инструменты анализа, обработки и представления полученных экспериментальных данных
ОПК-3.3 Владеет навыками проведения физико-химических исследований и прогнозирования физико-химического поведения веществ и течения химических процессов с использованием современных подходов и методов; владеет навыками применения в работе высокоточных современных инструментов анализа, обработки и представления физико-химических экспериментальных данных

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

1) Знать:

а) периодическую систему химических элементов Д.И. Менделеева и строение атомов;

б) химическую связь, типы химической связи (ковалентная, ионная, металлическая), теорию валентных связей, теорию молекулярных орбиталей;

в) растворы, способы выражения концентраций, идеальные и неидеальные растворы, активность, растворы электролитов, дисперсные системы;

г) равновесие в растворах;

д) термодинамику химических процессов;

е) окислительно-восстановительные реакции;

ж) гидролиз солей;

з) скорость химической реакции;

и) основы органической химии, теорию химического строения.

2) *Уметь:*

а) воспроизводить основные факты, законы, теории химии, характеризующие вещество и химический процесс;

б) записывать в математической форме законы химии и осуществлять расчеты по формулам и уравнениям химических реакций;

в) на основании законов и теорий химии описывать и прогнозировать химические свойства веществ, обосновывать оптимальные условия протекания химических процессов.

3) *Владеть:*

а) навыками экспериментальной работы в химической лаборатории;

б) навыками анализа строения и свойств химических соединений;

4. Структура и содержание **дисциплины «Б1.О.06.01 Общая и неорганическая химия»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

/п	**Раздел дисциплины**	**Семестр**		**Виды учебной работы (в часах)**				**Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам**
			Лекции	Семинар (Практические занятия)	Лабораторные работы	СРС	КРС	
	Строение атома. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Химическая связь.	1	12	-	-	18		текущий контроль, рубежная контрольная работа
	Основные закономерности протекания химических процессов	1	8	-	16	18		текущий контроль, рубежная контрольная работа
	Химические реакции.	1	8	-	16	18		
	Общие свойства d-элементов. Комплексные соединения.	1	8	-	4	18		рубежная контрольная работа
Всего			36		36	72		
							Экзамен	

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций.

№	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Строение атома. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Химическая связь.	4	Строение атома	Исходные представления квантовой механики. Квантовые числа. Спектр излучения атомарного водорода и квантовые состояния электрона в атоме. Химические элементы. Строение атома водорода. Многоэлектронные атомы. Их электронная структура.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
		4	Периодическая система химических элементов	Положение элемента в периодической таблице и электронная структура его атома. s-, p-, d-, f-элементы. Периодические свойства элементов: радиус, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность элементов. Шкала относительной электроотрицательности элементов.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
		4	Химическая связь. Метод валентных связей.	Теория валентных связей. Основные положения теории. Механизм образования ковалентной связи. Насыщаемость, направленность, полярность ковалентной связи. Валентность, как способность атома образовывать химическую связь. Валентные возможности атомов. Модель локализованных электронных пар.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3

				Молекулы. Полярные и неполярные молекулы. Электрический момент диполя молекулы.	
2	Основные закономерности протекания химических процессов	4	Термодинамика химических процессов	Термодинамические параметры системы. Внутренняя энергия. Закон сохранения энергии. Энтальпия. Тепловой эффект фазовых и химических превращений. Закон Гесса. Термохимические расчеты. Стандартные условия. Стандартная молярная энтальпия образования вещества. Направление химического процесса. Понятие энтропии. Энергия Гиббса. Стандартная молярная энергия Гиббса образования вещества. Условие принципиальной возможности осуществления химического процесса. Оценка возможности получения металлов из их оксидов по величине DG. Диаграммы Эллингема. Энтальпийный и энтропийный факторы и направление процесса. Влияние температуры на направление процесса.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
		4	Химическое равновесие	Обратимые и необратимые химические процессы. Химическое равновесие в гомогенных системах. Константа равновесия (К) и ее связь с изменением энергии Гиббса системы. Принцип ЛеШателье. Влияние температуры,	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3

				давления и концентрации реагентов на состояние равновесия.	
3	Химические реакции.	6	Реакции без изменения степеней окисления элементов	Условия одностороннего протекания химических реакций. Необратимый гидролиз. Степень гидролиза и ее зависимость от природы вещества, концентрации раствора, температуры. Константа гидролиза. Изменение pH раствора в результате гидролиза.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
		6	Реакции с изменением степеней окисления элементов	Понятие окислителя и восстановителя. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций (ОВР). Метод учета изменения степеней окисления элементов, ионно-электронный метод. Типы ОВР. Направление ОВР. Понятие о стандартном электродном потенциале. Использование стандартных электродных потенциалов для выяснения принципиальной возможности окислительно-восстановительного процесса.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
4	Общие свойства d-элементов. Комплексные соединения.	8	Общие свойства d-элементов. Комплексные соединения.	Общие свойства d-элементов. Валентные электронные конфигурации атомов d-элементов. Периодические свойства d-элементов. Изменение радиусов атомов, металлических и	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3

				неметаллических свойств. Состав комплексных соединений. Классификация комплексов по характеру заряда и природе лигандов. Номенклатура комплексных соединений.	
			Комплексные соединения. Теория валентных связей.	Метод валентных связей. Пространственная конфигурация комплексов с позиций ТВС.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3

6. Содержание практических занятий

Учебным планом по направлению «Наноинженерия» в рамках изучения дисциплины «Б1.О.06.01 Общая и неорганическая химия» проведение семинарских и практических занятий не предусмотрено.

7. Содержание лабораторных занятий

Целью проведения лабораторных занятий по дисциплине «Б1.О.06.01 Общая и неорганическая химия» является овладения навыками работы в химической лаборатории, знакомство с химическими свойствами различных веществ.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Индикаторы достижения компетенции
1	Основные закономерности протекания химических процессов	8	Определение энтальпии гидратации соли (лабораторная работа проводится в помещении учебной лаборатории)	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
		8	Химическое равновесие в растворах (лабораторная работа проводится в помещении учебной лаборатории)	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3

				ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
2	Химические реакции.	8	Гидролиз (лабораторная работа проводится в помещении учебной лаборатории)	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
		8	Окислительно-восстановительные реакции (лабораторная работа проводится в помещении учебной лаборатории)	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
3	Общие свойства d-элементов. Комплексные соединения.	4	Получение комплексов (лабораторная работа проводится в помещении учебной лаборатории)	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3

8. Самостоятельная работа

№ п/п	**Темы, выносимые на самостоятельную работу**	**Часы**	**Форма СРС**	**Индикаторы достижения компетенции**
1	Строение атома	6	Подготовка к тк, рк	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
2	Периодическая система химических элементов	6	Подготовка к тк, рк	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3

				ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
3	Химическая связь. Метод валентных связей.	6	Подготовка к тк, рк	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
4	Термодинамика химических процессов	10	Подготовка к тк, рк, оформление лр	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
5	Химическое равновесие	8	Подготовка к тк, рк, оформление лр	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
6	Реакции без изменения степеней окисления элементов	9	Подготовка к тк, рк, оформление лр	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
7	Реакции с изменением степеней окисления элементов	9	Подготовка к тк, рк, оформление лр	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
8	Общие свойства d-элементов. Комплексные соединения.	9	Подготовка к рк, оформление лр	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1

				ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
9	Комплексные соединения. Теория валентных связей.	9	Подготовка к рк	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3

8.1 Контроль самостоятельной работы

Учебным планом по направлению «Наноинженерия» в рамках изучения дисциплины «Б1.О.06.01 Общая и неорганическая химия» контроль самостоятельной работы не предусмотрен.

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Б1.О.06.01 Общая и неорганическая химия» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

Например: при изучении дисциплины предусматривается экзамен, реферат, выполнение двух контрольных работ и четырех лабораторных работ. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

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

Оценочные средства	***Кол-во***	***Min, баллов***	***Max, баллов***
Лабораторная работа	***5***	***6***	***10***
Контрольная работа	***2***	***12***	***20***
Текущий контроль	***6***	***18***	***30***
Экзамен		***24***	***40***
Итого:		***60***	***100***

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

Оценочными средствами для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой

(государственной итоговой) аттестации является банк вопросов в СДО Moodle, который используется для формирования вариантов двух рубежных контрольных работ и экзаменационных билетов. Оценочные средства разработаны согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформлены отдельным документом.

11.Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Б1.О.06.01 Общая и неорганическая химия» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во кземпляров в библиотеке КНИТУ
1. Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия / Н.С. Ахметов. - СПб.: Лань, 2014. - 752 с.	100 экз. в УНИЦ КНИТУ
2. Ахметов Н.С., Азизова М.К., Бадыгина Л.И. Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии. – Спб: Лань, 2014. – 368 с.	129 экз. в УНИЦ КНИТУ
3. Хамитова А.И., Антонова Л.В., Бусыгина Т.Е. Процессы в водных растворах: учебное пособие, Казань: Изд-во КНИТУ, 2011. – 108 с.	70 экз. в УНИЦ КНИТУ

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз. в библиотеке КНИТУ
1. Антонова Л.В., Бусыгина Т.Е. Простые вещества s- и p-элементов. – Казань, Изд-во КНИТУ, 2014. - 68с.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ
2. Петрова Т.П., Стародубец Е.Е., Борисевич С.В., Рахматуллина И.Ф., Сафина Л.Р.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ

Казань, Изд-во КНИТУ, 2016. – 24 с.	
3. Петрова М.М., Зуева Е.М., Кузнецов А.М. Комплексные соединения. Теория валентных связей. – Казань, Изд-во КНИТУ, 2016. – 52 с.	15 экз. в УНИЦ КНИТУ
4. Петрова М.М., Зуева Е.М., Кузнецов А.М. Комплексные соединения. Теория молекулярных орбиталей. – Казань, Изд-во КНИТУ, 2016. – 44 с.	15 экз. в УНИЦ КНИТУ
5. Бусыгина Т.Е., Антонова Л.В., Хамитова А.И. Строение атома. Электронная оболочка атома. – Казань, Изд-во КНИТУ, 2016. - 36с.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ
6. Хамитова А.И., Зуева Е.М. Общая химия: Изд-во Казан. гос. технол. ун-та, 2008. – 164с.	113 экз. в УНИЦ КНИТУ
7. Хамитова А.И., Бусыгина Т.Е., Антонова Л.В., Кузнецов А.М. основы химической термодинамики: учебное пособие. – Казань: Изд-во Казан. гос. технол. ун-та, 2005. – 104с.	418 экз. в УНИЦ КНИТУ

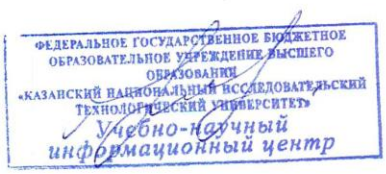
11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины предусмотрено использование электронных источников информации:

- Электронный каталог КНИТУ: http://ruslan.kstu.ru;
- ЭБС «Лань» (пакет «Химия»): http://www.e.lanbook.com;

Согласовано:

Зав. сектором ОКУФ



11.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

- База данных физико-химических свойств соединений национального института стандартов США Доступ свободный: https://webbook.nist.gov/chemistry/
- Электронная библиотека учебных материалов по химии МГУ Доступ свободный: http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/edu_bases.html
- Научная электронная библиотека elibrary: https://www.elibrary.ru/defaultx.asp

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

1. Лабораторная посуда,
2. Химические реактивы
3. Приборы:

Аппарат Киппа.
Прибор для электролиза H_2O,
Прибор Марша.
Светящиеся трубки с инертными газами.
Катодные лучи (бабочка).
Прибор для электролиза NaCl.
Термоскоп.
Гальванический элемент.
Установка для диффузии водорода через пористый стакан.
Спиртовка.
Протон.
Выпрямитель.
Латер для протона.
Весы.
Набор разновесов.

4. Наглядные пособия.

Образцы алмазов (стразы).
Уголь.
Графит.
Хлор.
Бром.
Йод.
Кремний.
Сера.

Кристалл горного хрусталя.
Образец запаянного SO_3.
Олеум.
Образцы металлов Na, K, Mg, Al, Sb, Pb, Sn.Образцы металлов d-элементов.
Обесфосфоренная кость.
Образцы стекол.
Насыщенный раствор PbI_2.
Образец тихоокеанской конкреции (Mn).
Кристалл $CuSO_4$.
Посеребряная колба.
Кристалл бихромата аммония.
Кристалл квасцов.
Образцы минералов.
Платиновая сетка.
Наглядные витрины 1,2,3,4,5,6,7,8 групп периодической системы элементов Д.И.Менделеева.

5. Модели шаростержневые.
Модель BeH_2 (линейная).
Модель BF_3 (треугольная).
Модель CH_4 (тетраэдр).
Модель NH_3 (тетраэдр).
Модель H_2O (тетраэдр).
Модель PCl5 (тригональная бипирамида).
Модель ClF_3 (т-образная).
Модель SF_6 (октаэдр).
Модель IF_5 (квадратная пирамида).
Модель IF_7 (пентагональнаябипирамида).
Модель P_4.
Модель графита.
Модель алмаза.
Модель серы (зигзагообразная).
Модель серы (корона).
Модель SiO_2.
Решетка NaCl.
Решетка NaCl (плотная упаковка).
Объемноцентрированная решетка.
Объемноцентрированная (плотная упаковка).
Гранецентрированная решетка.
Гранецентрированная (плотная упаковка).
Гексагональная решетка.
Гексагональная (плотная упаковка).
Модель борнитрида.
Модель урана.

Модель S орбитали.
Модель Pxорбитали.
Модель dz^2орбитали.
Модель $dx^2 – y^2$орбитали.
Модель dxyорбитали.
Модель структуры льда.
Модель селена.
Модель теллура.
Борозон.
Модель тория.
Модель вюрцита (ZnS).

техническими средствами обучения:

1. Презентационная техника,
2. ПК с доступом в интернет.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой:

1. ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

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

1. Операционная система «Linux»
2. Браузер«Firefox»
3. Виртуальная система обучения «Moodle»

13. Образовательные технологии

Занятия, проводимые в интерактивной форме, составляют 18 часов.

Основные интерактивные формы проведения учебных занятий:

• работа в малых группах;

• дискуссия;

• изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций);

• системы дистанционного обучения.