

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.

« 1 » \_\_\_\_\_ 2019г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине **Общая и неорганическая химия**

Специальность: 33.05.01 «Фармация»

Специализация: «Промышленная фармация»

Квалификация выпускника: провизор

Форма обучения очная

Институт, факультет ИХТИ, ФЭМИ

Кафедра-разработчик рабочей программы неорганической химии

Курс, семестр курс 1, семестр 1, 2

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	27	0,75
Лабораторные занятия	72	2
Самостоятельная работа	108	3
Контроль самостоятельной работы	36	1
Форма аттестации	экзамен, зачет	1,25
Всего	288	8

Казань, 2019 г.



### **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Общая и неорганическая химия» являются:

- а) формирование фундаментальной системы химических знаний о взаимосвязи между строением вещества и его химическими свойствами,
- б) обучение способам применения квантово-механических, структурных, термодинамических и кинетических представлений для объяснения и предсказания основных закономерностей протекания химических реакций,
- в) раскрытие сущности процессов, происходящих в ходе химических превращений веществ,
- г) формирование понятия о связи свойств химических веществ и их влияния на окружающую среду и человека;
- д) развитие интеллектуальных возможностей и стиля мышления студентов через демонстрацию роли химии в познании законов природы и материальной жизни общества, в решении глобальных проблем человечества: культуры, науки, истории, обусловленности развития химической науки потребностями производства и быта.

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

Дисциплина «Общая и неорганическая химия» относится к *обязательной* части ООП и формирует у провизоров по специальности 33.05.01 набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Общая и неорганическая химия» провизор по специальности 33.05.01 должен освоить материал предшествующих дисциплин:

а) *школьной программы предметов Химия, Физика*

а также параллельно идущей дисциплины:

а) *Физика*

Дисциплина «Общая и неорганическая химия» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

а) *Органическая химия,*

б) *Аналитическая химия и физико-химические методы анализа,*

в) *Физическая химия,*

г) *Коллоидная химия,*

д) *Общая химическая технология;*

е) *Биохимия и др.*

Знания, полученные при изучении дисциплины «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**

Дисциплина *Общая и неорганическая химия, ОПК-1* способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы

*лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов*

*ОПК-1.1 Знает теоретические основы, законы и соотношения химической термодинамики, электрохимии, химической кинетики, фазовых равновесий и переходов, термодинамики поверхностных явлений, основные методы исследования поверхностных явлений и дисперсных систем, основные методы и приемы пробоотбора и пробоподготовки, основные методы разделения и концентрирования веществ, основные принципы химических и физико-химических методов анализа*

*ОПК-1.2 Умеет выполнять основные химические операции, применять основные химические и физико-химические методы анализа, использовать справочные данные, законы и количественные соотношения общей и неорганической, органической, физической, коллоидной, аналитической химии для решения профессиональных задач*

*ОПК-1.3 Владеет навыками решения типовых задач, проведения типовых исследований и метрологической обработки их результатов в области общей и неорганической, органической, физической, коллоидной, аналитической химии*

***В результате освоения дисциплины обучающийся должен***

- 1) Знать: а) основные химические законы;  
б) основные закономерности протекания химических процессов;  
в) свойства основных классов неорганических соединений.  
г) о влиянии химических веществ и соединений на окружающую среду и здоровье человека.
- 2) Уметь: а) описывать свойства неорганических веществ и их применение на основе квантово-механических, структурных, термодинамических и кинетических представлений;  
б) оценивать возможность и условия протекания химических процессов;  
в) определять термодинамические характеристики химических реакций и константы равновесия;  
г) применять основные химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения неорганической химии для решения профессиональных задач;  
д) рассчитывать термодинамические характеристики процессов для обоснования технологических цепочек получения неорганических веществ.
- 3) Владеть: а) навыками самостоятельной работы с различными информационными источниками (на бумажных и электронных носителях, в том числе, среды Internet) для поиска сведений об отдельных определениях, понятиях и терминах для объяснения их применения в практических ситуациях; решения теоретических и практических типовых и системных задач, связанных с профессиональной деятельностью  
б) навыками выполнения основных химических операций;

в) навыками обращения с химическим веществом с соблюдением правил техники безопасности;

г) навыками оформления отчета по лабораторным работам.

**4. Структура и содержание дисциплины *общая и неорганическая химия***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Лабораторные работы	КСР	СРС	
1	Введение. Основные понятия химии. Важнейшие классы неорганических веществ и их кислотно-основные свойства.	1	-	-	2	6	Тест
2	Строение атома	1	4	-	3	6	Тест, экзамен
3	Периодический закон и периодическая система элементов Д.И.Менделеева	1	2	-	2	4	Тест, экзамен
4	Химическая связь и строение вещества	1	4	-	2	6	Тест, экзамен
5	Химическая термодинамика и химическое равновесие	1	4	6	4	6	Тест, отчёт по лабораторной работе, экзамен
6	Ионные равновесия в водных растворах. Гидролиз.	1	4	8	2	6	Тест, отчёт по лабораторной работе, экзамен

7	Окислительно-восстановительные процессы	1	4	8	3	6	Тест, отчёт по лабораторной работе, экзамен
8	Введение в химию комплексных (координационных) соединений	1	5	8	4	12	Тест, отчёт по лабораторной работе, экзамен
9	p-элементы VII группы	2	-	6	2	8	Отчёт по лабораторной работе, зачёт
10	p-элементы VI группы	2	-	6	2	8	Отчёт по лабораторной работе, зачёт
11	p-элементы V группы	2	-	6	2	8	Отчёт по лабораторной работе, зачёт
	p-элементы IV группы	2	-	6	2	8	Отчёт по лабораторной работе, зачёт
12	p-элементы III группы	2	-	6	2	8	Отчёт по лабораторной работе, зачёт
13	ОВР d-элементов	2	-	6	2	8	Отчёт по лабораторной работе, зачёт
14	Кислотно-основные свойства d-элементов	2	-	6	2	8	Отчёт по лабораторной работе, зачёт
<b>ИТОГО</b>			27	72	36	108	
Форма аттестации			<i>Экзамен (45), Зачет</i>				

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

№	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Строение атома	4	Строение атома	Строение атома. Химический элемент – вид атома. Протон, нейтрон, электрон – фундаментальные частицы, их заряд, масса, спин. Квантовомеханическая модель атома. Квантовый характер поглощения и излучения энергии веществом. Уравнение Планка. Корпускулярно-волновой дуализм. Уравнение де-Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга. Понятие о волновом уравнении Шредингера, волновой	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3

				<p>функции (пси-функции). Физический смысл квадрата волновой функции. Понятие атомной орбитали (АО). Квантовые числа. Физический смысл главного (n), орбитального (l), магнитного (ml) и спинового (ms) квантовых чисел. Многоэлектронные атомы. Их электронная структура. Распределение электронов по орбиталям согласно принципу наименьшей энергии, запрету Паули и правилу Хунда.</p>	
2	<p>Периодический закон и периодическая система элементов Д.И.Менделеева</p>	2	<p>Периодический закон и периодическая система элементов Д.И.Менделеева</p>	<p>Периодическая система Д.И.Менделеева – естественная классификация 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.</p>	<p>ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3</p>
3	<p>Химическая связь и строение вещества</p>	4		<p>Природа химической связи. Основные типы и важнейшие характеристики химической связи. Ковалентная связь. Метод валентных связей. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентных связей. Кратность связи. Направленность ковалентной связи. Сигма-, пи- и дельта-связи. Насыщаемость ковалентной связи. Валентные возможности атомов. Максимальная валентность атомных частиц s- и p-элементов. Полярность ковалентной связи. Валентность, как способность атома образовывать химическую связь. Степень полярности связи, электрический момент диполя, реакционная способность веществ. Пространственная конфигурация молекул. Координационное число центрального атома. Модель гибридных орбиталей. Модель локализованных электронных пар. Молекулы. Полярные и неполярные молекулы.</p>	<p>ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3</p>
4	<p>Химическая термодинамика и химическое равновесие</p>	4	<p>Химическая термодинамика и химическое равновесие</p>	<p>Понятие о химической системе: изолированная, закрытая, открытая. Термодинамические параметры системы. Внутренняя энергия. Закон сохранения энергии. Энтальпия. Тепловой эффект фазовых и химических превращений. Закон</p>	<p>ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3</p>

				<p>Гесса. Термохимические расчеты. Стандартные условия. Стандартная молярная энтальпия образования вещества. Направление химического процесса. Понятие об энтропии как мере разупорядоченности системы. Энергия Гиббса. Стандартная молярная энергия Гиббса образования вещества. Условие принципиальной возможности осуществления химического процесса. Энтальпийный и энтропийный факторы и направление процесса. Влияние температуры на направление процесса. Обратимые и необратимые химические процессы. Химическое равновесие в гомогенных системах. Константа равновесия (K) и ее связь с изменением энергии Гиббса системы. Способы смещения химического равновесия. Принцип Ле Шателье. Влияние температуры, давления и концентрации реагентов на состояние равновесия.</p>	
5	Ионные равновесия в водных растворах. Гидролиз.	4	Ионные равновесия в водных растворах. Гидролиз.	<p>Особенности растворов кислот, оснований и солей. Растворы электролитов. Химические равновесия в растворах электролитов. Протолитическое равновесие. Константа ионизации слабых электролитов. Константа автопротолиза. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели. Понятие об индикаторах. Нейтральная, кислая и щелочная среды. Понятие о гидролизе солей. Возможные случаи гидролиза. Гидролиз ионных и ковалентных соединений. Условия одностороннего протекания ионных реакций. Необратимый гидролиз. Степень гидролиза и ее зависимость от природы вещества, концентрации раствора, температуры. Константа гидролиза. Изменение pH раствора в результате гидролиза.</p>	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
6	Окислительно-восстановительные процессы	4	Окислительно-восстановительные процессы	<p>Окислительно-восстановительные процессы. Понятие окислителя и восстановителя. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций (ОВР). Метод учета изменения степеней окисления элементов, ионно-электронный метод. Типы ОВР. Важнейшие окислители и восстановители. Направление ОВР.</p>	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3



				Понятие о стандартном электродном потенциале. Использование стандартных электродных потенциалов для выяснения принципиальной возможности окислительно-восстановительного процесса.	
7	Введение в химию комплексных (координационных) соединений	5	Введение в химию комплексных (координационных) соединений	Комплексообразование. Структура комплексных соединений. Классификация комплексов: катионные, нейтральные, анионные, одно- и многоядерные. Типы и природа лигандов. Номенклатура комплексных соединений. Поведение комплексных соединений в водных растворах. Получение комплексных соединений. Описание химической связи в комплексных соединениях. Теория валентных связей. Донорно-акцепторное взаимодействие комплексообразователя и лигандов. Электронное строение комплексных соединений d-металлов с позиций теории кристаллического поля. Приложение теории для описания октаэдрических, тетраэдрических и плоско-квадратных комплексных частиц. Параметр расщепления и спектрохимический ряд лигандов. Высоко- и низкоспиновые комплексы и их магнитные свойства. Спектроскопические методы исследования структуры комплексных соединений. Электронные переходы в комплексах переходных металлов; природа поглощения электромагнитного излучения и появления окраски комплексов. Эффект Яна-Теллера и прогноз устойчивости комплексных частиц.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3

### ***6. Содержание практических занятий (не предусмотрено учебным планом)***

### ***7. Содержание лабораторных занятий***

Целью проведения лабораторных работ являются:

- а) отработка техники выполнения основных химических операций;
- б) непосредственное визуальное наблюдение за ходом химических реакций с возможностью воздействовать на её протекание варьированием различных параметров;
- в) приобретение навыков обращения с химическими веществами с соблюдением правил техники безопасности;
- д) формирование культуры химического труда и сознания ответственности за выполнение работ в химической лаборатории.

Все лабораторные работы проводятся в помещении учебной лаборатории кафедры

неорганической химии КНИТУ, корпус Д, 2 этаж с использованием специального оборудования

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Индикаторы достижения компетенции
1	Химическая термодинамика и химическое равновесие	6	Определение теплового эффекта растворения безводной соли	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
2	Ионные равновесия в водных растворах. Гидролиз.	8	Ионные равновесия в водных растворах. Гидролиз.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
3	Окислительно-восстановительные процессы	8	Окислительно-восстановительные реакции.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
4	Введение в химию комплексных (координационных) соединений	8	Комплексообразование, координационные соединения.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
5	p-элементы VII группы	6	p-элементы VII группы	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
6	p-элементы VI группы	6	p-элементы VI группы	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
7	p-элементы V группы	6	p-элементы V группы	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
8	p-элементы IV группы	6	p-элементы IV группы	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
9	p-элементы III группы	6	p-элементы III группы	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
10	ОВР d-элементов	6	ОВР d-элементов	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
11	Кислотно-основные свойства d-элементов	6	Кислотно-основные свойства d-элементов	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3

### 8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Основные понятия химии. Важнейшие классы неорганических веществ и их кислотно-основные свойства.	6	Подготовка к тесту	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
2	Строение атома. Электронная оболочка атома.	6	Подготовка к тесту, контрольной работе, экзамену	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
3	Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Периодичность свойств химических элементов	4	Подготовка к тесту, контрольной работе, экзамену	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
4	Химическая связь и	6	Подготовка к тесту,	ОПК-1.1,

	строение вещества. Определение структуры молекул методом ВС		контрольной работе, экзамену	ОПК-1.2, ОПК-1.3
5	Химическая термодинамика. Вычисление стандартной энтальпии, энтропии и энергии Гиббса реакций. Химическое равновесие.	6	Подготовка к тесту, контрольной работе, лабораторной работе, экзамену	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
6	Ионные равновесия в водных растворах. Гидролиз.	6	Подготовка к тесту, контрольной работе, лабораторной работе, экзамену	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
7	Окислительно-восстановительные реакции. Составление ОВР.	6	Подготовка к текущему контролю, контрольной работе, лабораторной работе, экзамену	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
8	Введение в химию комплексных (координационных) соединений	12	Подготовка к тесту, контрольной работе, лабораторной работе, экзамену	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
9	p-элементы VII группы	8	Подготовка к лабораторной работе, оформление отчёта, подготовка к зачёту	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
10	p-элементы VI группы	8	Подготовка к лабораторной работе, оформление отчёта, подготовка к зачёту	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
11	p-элементы V группы	8	Подготовка к лабораторной работе, оформление отчёта, подготовка к зачёту	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
12	p-элементы IV группы	8	Подготовка к лабораторной работе, оформление отчёта, подготовка к зачёту	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
13	p-элементы III группы	8	Подготовка к лабораторной работе, оформление отчёта, подготовка к зачёту	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
14	ОВР d-элементов	8	Подготовка к лабораторной работе, оформление отчёта, подготовка к зачёту	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
14	Кислотно-основные свойства d-элементов	8	Подготовка к лабораторной работе, оформление отчёта, подготовка к зачёту	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3

### 8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	Основные понятия химии. Важнейшие классы неорганических веществ и их кислотно-основные свойства.	2	Проверка тестов	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
2	Строение атома. Электронная оболочка атома.	3	Проверка тестов, контрольной работы, консультирование	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
3	Периодический закон и периодическая система элементов Д.И.Менделеева. Периодичность свойств химических элементов	2	Проверка тестов, контрольной работы, консультирование	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
4	Химическая связь и строение вещества. Определение структуры молекул методом ВС	2	Проверка тестов, контрольной работы, консультирование	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
5	Химическая термодинамика. Вычисление стандартной энтальпии, энтропии и энергии Гиббса реакций. Химическое равновесие.	4	Проверка тестов, контрольной работы, приём лабораторных работ и проверка отчётов, консультирование	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
6	Ионные равновесия в водных растворах. Гидролиз.	2	Проверка к тесту, контрольной работе, лабораторной работе, экзамену	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
7	Окислительно-восстановительные реакции. Составление ОВР.	3	Проверка тестов, контрольной работы, приём лабораторных работ и проверка отчётов, консультирование	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
8	Введение в химию комплексных (координационных) соединений	4	Проверка тестов, контрольной работы, приём лабораторных работ и проверка отчётов, консультирование	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
9	p-элементы VII группы	2	приём лабораторных работ и проверка отчётов, консультирование	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
10	p-элементы VI группы	2	приём лабораторных работ и проверка отчётов, консультирование	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
11	p-элементы V группы	2	приём лабораторных работ и проверка отчётов, консультирование	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3

12	p-элементы IV группы	2	приём лабораторных работ и проверка отчётов, консультирование	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
13	p-элементы III группы	2	приём лабораторных работ и проверка отчётов, консультирование	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
14	ОВР d-элементов	2	приём лабораторных работ и проверка отчётов, консультирование	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
14	Кислотно-основные свойства d-элементов	2	приём лабораторных работ и проверка отчётов, консультирование	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3

### ***9. Использование рейтинговой системы оценки знаний***

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «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 «Общая и неорганическая химия» 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.

<b><i>Оценочные средства</i></b>	<b><i>Кол-во</i></b>	<b><i>Min, баллов</i></b>	<b><i>Max, баллов</i></b>
<b><i>Лабораторная работа</i></b>	<b><i>4</i></b>	<b><i>20</i></b>	<b><i>32</i></b>
<b><i>Тест</i></b>	<b><i>8</i></b>	<b><i>16</i></b>	<b><i>28</i></b>
<b><i>Экзамен</i></b>	<b><i>1</i></b>	<b><i>24</i></b>	<b><i>40</i></b>
<b><i>Итого:</i></b>		<b><i>60</i></b>	<b><i>100</i></b>

<b><i>Оценочные средства</i></b>	<b><i>Кол-во</i></b>	<b><i>Min, баллов</i></b>	<b><i>Max, баллов</i></b>
<b><i>Лабораторная работа</i></b>	<b><i>5</i></b>	<b><i>40</i></b>	<b><i>70</i></b>
<b><i>Лабораторная работа</i></b>	<b><i>2</i></b>	<b><i>20</i></b>	<b><i>30</i></b>
<b><i>Итого:</i></b>		<b><i>60</i></b>	<b><i>100</i></b>

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

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

## 11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

### 11.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Общая и неорганическая химия» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия / Н.С. Ахметов.– Спб.: Лань, 2014.–752 с. ISBN 978-5-8114-1710-0 I.	ЭБС “Лань”: <a href="https://e.lanbook.com/book/50684">https://e.lanbook.com/book/50684</a> <a href="http://e.lanbook.com/view/book/50684">http://e.lanbook.com/view/book/50684</a> Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ
2. Ахметов Н. С. Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии / Н. С. Ахметов, М. К. Азизова, Л. И. Бадыгина. – Спб.: Лань, 2014. – 368 с. ISBN 978-5-8114-1416-2.	129 экз. в УНИЦ КНИТУ ЭБС “Лань”: <a href="http://e.lanbook.com/view/book/50685">http://e.lanbook.com/view/book/50685</a> Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ
3. Мифтахова Н.Ш. Общая и неорганическая химия /Н.Ш. Мифтахова, Т.П. Петрова, И.Ф. Рахматуллина, Т.Т. Зинкичева, О.И. Малючева. Казань: Изд-во КНИТУ. 2013. – 183 с.	71 экз. в УНИЦ КНИТУ В ЭБ УНИЦ КНИТУ: <a href="http://ft.kstu.ru/ft/miftakhova-obshchya.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/miftakhova-obshchya.pdf</a> Доступ с с IP- адресов КНИТУ

### 11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Общая химия. Теория и задачи: учебное пособие/Н.В. Коровин, Н.В.Кулешов, О.Н. Гончарук и др.– Спб.: Лань, 2014. – 491 с. ISBN:978-5-8114-1736-0.	ЭБС “Лань”: <a href="http://e.lanbook.com/view/book/51723">http://e.lanbook.com/view/book/51723</a> Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ.
2. Павлов Н.Н. Общая и неорганическая химия /Н.Н. Павлов. –Спб.: Лань,2011. –496 с. ISBN: 978-5-8114-1196-2I.	ЭБС “Лань”: <a href="http://e.lanbook.com/view/book/4034">http://e.lanbook.com/view/book/4034</a> Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ.
3. Стародубец Е.Е. Растворы и дис-	70 экз. на кафедре

персные системы: Методическое пособие /Е.Е. Стародубец, Т.П. Петрова, С.В. Борисевич. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2010. – 35 с.	В ЭБ УНИЦ КНИТУ: <a href="http://ft.kstu.ru/ft/Starodubets_rastvory_disp_systems.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Starodubets_rastvory_disp_systems.pdf</a> Доступ с IP- адресов КНИТУ.
4. Мифтахова Н.Ш. Контрольные задания по общей и неорганической химии. Ч. 1/ Н.Ш. Мифтахова, Т.П. Петрова, И.Ф. Рахматуллина. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2006. – 139 с.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ 60 экз. на кафедре В ЭБ УНИЦ КНИТУ: <a href="http://ft.kstu.ru/ft/sbor_m.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/sbor_m.pdf</a> Доступ с IP- адресов КНИТУ
5. Петрова Т.П. Контрольные задания по общей и неорганической химии. Ч. 2/ Т.П. Петрова, Н.Ш. Мифтахова, И.Ф. Рахматуллина, Л.Р. Сафина. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2006. – 166 с.	230 экз. на кафедре
6. Хамитова А.И. Опорные конспекты по курсу общей химии: методическое пособие/ А.И. Хамитова. - Казань: Изд-во Казан. Гос. Технол. Ун-та, 2007. -84 с.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ 100 экз. на кафедре
7. Бусыгина Т.Е. Химическое равновесие: методические указания и контрольные задания / Т.Е. Бусыгина, Л.В. Антонова, А.И. Хамитова, Е.В. Гусева - Казань: Изд-во Казан. Гос. Технол. Ун-та, 2007. -44 с.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ 50 экз. на кафедре
8. Петрова Т.П. Общая и неорганическая химия: тесты / Т.П. Петрова, Т.Е. Бусыгина, И.Ф. Рахматуллина. – Казань: Изд-во КГТУ, 2008. – 68 с.	170 экз. на кафедре В ЭБ УНИЦ КНИТУ: <a href="http://ft.kstu.ru/ft/Petrova_testy-himiya.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Petrova_testy-himiya.pdf</a> Доступ с с IP- адресов КНИТУ

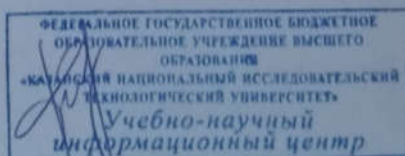
### 11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Общая и неорганическая химия» используются электронные источники информации:

Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
ЭБС «Лань»	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
Электронная библиотека КНИТУ	<a href="http://ft.kstu.ru/ft/">http://ft.kstu.ru/ft/</a>
Электронный каталог УНИЦ КНИТУ	<a href="http://ruslan.kstu.ru/">http://ruslan.kstu.ru/</a>

Согласовано:

Зав. сектором ОКУФ



#### **11.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.**

1. ЭБС «IPRbooks» (ЭБС «IPRbooks»)
2. ЭЧЗ «Библиотех»
3. ЭБС «КнигаФонд»
4. ЭБС «Консультант студента. Электронная библиотека технического вуза»
5. ЭБС «Лань» (7 коллекций)
6. ЭБС «Лань» (5 коллекций)
7. ЭБС «Перспект»
8. ЭБС "Профессия"
9. ЭЧЗ «РГУ нефти и газа»
10. ЭБС «РУКОНТ»
11. ЭБС «Университетская библиотека Онлайн»
12. ЭБС «Юрайт»
13. ЭБС «BOOK.ru»
14. ЭБС «Znanium.com»
15. MOODLE КНИТУ (КХТИ)

#### **12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).**

При изучении дисциплины «Общая и неорганическая химия» предусмотрено использование дополнительных средств визуализации информации.

##### **I. Лекционные занятия:**

- а) комплект электронных презентаций,
- б) аудитория, рассчитанная на 200 студентов, оснащенная презентационной техникой (экран, ноутбук),

##### **в) наглядные пособия:**

1. Образцы алмазов (стразы).
2. Уголь.
3. Графит.
4. Хлор.
5. Бром.
6. Йод.
7. Кремний.
8. Сера.
9. Кристалл горного хрусталя.
10. Образец запаянного  $SO_3$ .
11. Олеум.
12. Образцы металлов Na, K, Mg, Al, Sb, Pb, Sn.
13. Образцы металлов d-элементов.
14. Обесфосфоренная кость.
15. Образцы стекол.
16. Насыщенный раствор  $PbI_2$ .
17. Образец тихоокеанской конкреции (Mn).
18. Кристалл  $CuSO_4$ .
19. Посеребрянная колба.
20. Кристалл бихромата аммония.
21. Кристалл квасцов.
22. Образцы минералов.



23. Платиновая сетка.

г) Модели шаростержневые:

1. Модель  $\text{BeH}_2$  (линейная).
2. Модель  $\text{BF}_3$  (треугольная).
3. Модель  $\text{CH}_4$  (тетраэдр).
4. Модель  $\text{NH}_3$  (тетраэдр).
5. Модель  $\text{H}_2\text{O}$  (тетраэдр).
6. Модель  $\text{PCl}_5$  (тригональная бипирамида).
7. Модель  $\text{ClF}_3$  (T-образная).
8. Модель  $\text{SF}_6$  (октаэдр).
9. Модель  $\text{IF}_5$  (квадратная пирамида).
10. Модель  $\text{IF}_7$  (пентагональная бипирамида).
11. Модель  $\text{P}_4$ .
12. Модель графита.
13. Модель алмаза.
14. Модель серы (зигзагообразная).
15. Модель серы (корона).
16. Модель  $\text{SiO}_2$ .
17. Решетка  $\text{NaCl}$ .
18. Решетка  $\text{NaCl}$  (плотная упаковка).
19. Объемноцентрированная решетка.
20. Объемноцентрированная (плотная упаковка).
21. Гранецентрированная решетка.
22. Гранецентрированная (плотная упаковка).
23. Гексагональная решетка.
24. Гексагональная (плотная упаковка).
25. Модель борнитрида.
26. Модель урана.
27. Модель S орбитали.
28. Модель Px орбитали.
29. Модель  $dz^2$  орбитали.
30. Модель  $dx^2 - y^2$  орбитали.
31. Модель dxу орбитали.
32. Модель структуры льда.
33. Модель селена.
34. Модель теллура.
35. Борозон.
36. Модель тория.
37. Модель вюрцита ( $\text{ZnS}$ ).

д) Приборы:

1. Аппарат Киппа.
2. Прибор для электролиза  $\text{H}_2\text{O}$ .
3. Прибор Марша.
4. Светящиеся трубки с инертными газами.
5. Катодные лучи (бабочка).
6. Прибор для электролиза  $\text{NaCl}$ .
7. Термоскоп.
8. Гальванический элемент.
9. Установка для диффузии водорода через пористый стакан.
10. Спиртовка.
11. Протон.
12. Выпрямитель.

13. Латер для протона.
14. Весы.
15. Набор разновесов.
16. Слайды для протона по теме "Периодическая система", "Строение атома".

е) Таблицы:

Периодическая система элементов Д.И Менделеева.

*Свойства простых веществ.*

1. Плотность простых веществ.
2. Температура плавления простых веществ.
3. Стандартная энтропия простых веществ.
4. Стандартные электродные потенциалы простых веществ в водном растворе.
5. Стандартные электродные потенциалы  $E^0_{298}$  некоторых окислительно-восстановительных систем в водных растворах.
6. Стандартные изобарные потенциалы  $\Delta G^0_{298}$  образования некоторых веществ.

## II. Лабораторные работы

а) 4 лаборатории общей площадью 400 кв. метров, оснащенные шкафами вытяжной вентиляции, сушильными печами, водоструйными насосами, электронными и теххимическими весами, калориметрами, рН-метрами и т.д.

б) 2 лаборатории с местами студентов, оснащенными компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Общая и неорганическая химия»:

Категория ПО	Наименование	Лицензионный договор, соглашение
Офисные и деловые программы	<u>ABBYY FineReader 9.0 проф</u>	от 19.11.2008 № AF90-3S1V01-102
Офисные и деловые программы	<u>MS Office 2007 Russian</u>	от 16.10.2008 лицензия № 44684779
Офисные и деловые программы	<u>MS Office 2007 Professional Russian</u>	от 16.10.2008 лицензия № 44684779
Офисные и деловые программы	<u>MS Office 2010-2016 Standard</u>	от 08.11.2016 № 16/2189/Б
ПО для перевода	<u>ABBYY Lingvo x3 Английская версия</u>	от 19.11.2008 AL14 - 1S1V05-102
ПО для перевода	<u>ABBYY Lingvo x3 Европейская версия</u>	от 19.11.2008 AL14-2S1V05-102
Программирование	<u>Adobe Dreamweaver CS4</u>	
Научное ПО	Gaussian G09W Full Version	от 22.12.2015 №15/2174/Б21.21э12.2015

Научное ПО	Gaussian G16W Full Version	18/2143/Б от 01.10.2018
Научное ПО	Gaussian G16l Full Version	18/2253/Б от 26.12.2018
Научное ПО	GaussView 6.0.16W	18/2252/Б от 26.12.2018

### ***13. Образовательные технологии***

При изучении дисциплины «Общая и неорганическая химия» предусмотрено применение различных образовательных технологий.

*Информационные технологии:* система дистанционного обучения и контроля знаний MOODLE, доступ через глобальную сеть Интернет к нормативным и законодательным актам, электронным библиотечным ресурсам, патентный поиск;

*Традиционные технологии:* индивидуальная работа - подготовка отчета по проделанной лабораторной работе, подготовка к контрольной работе, составление конспекта лекций;

*Интерактивные технологии:* работа у доски, самостоятельная работа в команде; защита отчета по проделанной лабораторной работе, дискуссия, командная работа под руководством преподавателя, решение проблемных ситуаций.

Общее количество лабораторных занятий, проводимых в интерактивной форме, составляет 35 часов.