

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кемеровский государственный университет

Институт биологии, экологии и природных ресурсов

УТВЕРЖДАЮ

Директор института

О.А. Неверова

« 27 » февраля 2017 г.



**Рабочая программа дисциплины**

***Общая и неорганическая химия***

---

*Направление подготовки*

**06.03.01 Биология**

*Направленность (профиль) подготовки*

**Генетика**

Уровень образования

***уровень бакалавриата***

Программа подготовки

***академический бакалавриат***

Форма обучения

**Очная,**

*Кемерово 2017*

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Общая и неорганическая химия», соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 06.03.01. Биология.....	3
2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.....	3
3. Объем дисциплины «Общая и неорганическая химия» в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	4
3.1. Объем дисциплины «Общая и неорганическая химия» по видам учебных занятий (в часах).....	4
4. Содержание дисциплины «Общая и неорганическая химия», структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	5
4.1. Разделы дисциплины «Общая и неорганическая химия» и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).....	5
4.2. Содержание дисциплины «Общая и неорганическая химия», структурированное по темам (разделам).....	6
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Общая и неорганическая химия».....	10
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Общая и неорганическая химия».....	10
6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Общая и неорганическая химия».....	10
6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы.....	12
6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.....	18
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины «Общая и неорганическая химия».....	21
а) основная учебная литература:.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
б) дополнительная учебная литература:.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины «Общая и неорганическая химия».....	21
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины «Общая и неорганическая химия».....	21
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Общая и неорганическая химия».....	23
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Общая и неорганическая химия».....	23
12. Иные сведения и (или) материалы.....	24
12.1. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	24

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Общая и неорганическая химия», соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 06.03.01. Биология

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Общая и неорганическая химия»:

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ООП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
ОПК-2	способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения	Знать: - важнейшие химические понятия и основные учения, биологическую роль элементов и их соединений Уметь: - решать типовые задачи Владеть: -навыками обработки экспериментальных данных

## 2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Данная дисциплина «Общая и неорганическая химия» относится к блоку «Дисциплины».

Для успешного освоения дисциплины, обучающиеся должны иметь базовые знания по школьной дисциплине «Химия», включающие фундаментальные понятия и наиболее важные современные представления о строении вещества; химическом процессе; свойствах элементов и их соединений, периодичности изменения свойств.

Изучение дисциплины «Общая и неорганическая химия» создает основу для дальнейшего освоения как других курсов химии (аналитической и органической химии), так и профильных дисциплин: «Биохимии», «Безопасность жизнедеятельности», «Экологии и рациональному природопользованию» и др.

Связь данной дисциплины со специализацией обучающихся реализуется при рассмотрении химических реакций, свойств отдельных элементов и соединений путем указания на особенности, которые определяют их биохимическую роль, сами же биохимические процессы являются предметом специальной дисциплины и потому не затрагиваются в настоящем курсе.

В результате освоения дисциплины обучающиеся приобретают навыки профессиональной подготовки по химии, грамотно и творчески ориентируются в многообразии системы преподавания и научно-исследовательской работы.

Освоение дисциплины направлено на подготовку обучающегося к решению следующих профессиональных задач:

**научно-исследовательская деятельность:**

подготовка объектов и освоение методов исследования;  
 выбор технических средств и методов работы, работа на экспериментальных установках, подготовка оборудования;

**научно-производственная и проектная деятельность:**

участие в контроле процессов биологического производства;  
 участие в проведении биомониторинга и оценке состояния природной среды, планировании и проведении мероприятий по охране природы;

**педагогическая деятельность:**

подготовка и проведение занятий по биологии, экологии, химии в образовательных организациях общего образования, экскурсионная, просветительская и кружковая работа.

Дисциплина «Общая и неорганическая химия» изучается на первом курсе в первом семестре (на очной форме обучения) и на первом курсе во втором семестре (на очно-заочной форме обучения).

**3. Объем дисциплины «Общая и неорганическая химия» в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость (объем) дисциплины «Неорганическая химия» составляет 4 зачетных единиц (ЗЕТ), 144 академических часа.

**3.1. Объём дисциплины «Общая и неорганическая химия» по видам учебных занятий (в часах)**

Объём дисциплины	Всего часов	
	для очной формы обучения	для очно-заочной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	144	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	90	
Аудиторная работа (всего):	90	
в т. числе:		
Лекции	36	
Практические занятия	18	
Лабораторные работы	36	
в т.ч. в активной и интерактивной формах	10	
Внеаудиторная работа (всего):	36	
В том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем:		
Групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем)		
Самостоятельная работа обучающихся, в том числе выполнение курсовой работы (всего)	18	

Объём дисциплины	Всего часов	
	для очной формы обучения	для очно-заочной формы обучения
Вид промежуточной аттестации обучающихся: экзамен	36	

**4. Содержание дисциплины «Общая и неорганическая химия», структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1. Разделы дисциплины «Общая и неорганическая химия» и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)**

*для очной формы обучения*

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (часов)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости
			аудиторные учебные занятия			самостоятельная работа обучающихся	
			все	лекции	лабораторная работа		
1.	Химия как предмет естествознания	4	2	2			
2.	Строение атома	12	4	4	2	2	ЗЛР, ИН
3.	Периодический закон и периодическая система	8	4	2	2		ИН
4.	Химическая связь	10	4	2	2	2	ФО
5.	Энергетика химических реакций	5	2		2	1	ФО
6.	Кинетика химических реакций	10	3	4	2	1	ЗЛР, ИН
7.	Окислительно-восстановительные процессы	11	4	4	2	1	ЗЛР, ИН
8.	Подготовка к коллоквиуму №1	6		2		4	коллоквиум
9.	Свойства растворов	16	5	8	2	1	ЗЛР, ИН
10.	Комплексные соединения	6	4		2		ИН
11.	Обзор по свойствам s-, p- и d-элементов	14	4	6	2	2	ИН
12.	Подготовка к коллоквиуму №2	6		2		4	коллоквиум
13.	Экзамен	36					
14.	Всего	144	36	36	18	18	



№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
		Грамм-молекула. Эквиваленты простых и сложных веществ. Валентность. Важнейшие классы неорганических веществ.
4.2.2	Строение атома	Первые теории строения атома. Радиоактивность, атомные спектры, квантовая теория света. Строение электронной оболочки атома по Бору. Исходные представления квантовой механики. Волновая функция. Энергетическое состояние электрона в атоме. Квантовые числа.
4.2.3	Периодический закон и периодическая система	Атомные орбитали (АО). Многоэлектронные атомы. Три принципа заполнения АО (принцип наименьшей энергии, принцип Паули, правило Хунда). Порядок заполнения АО. Периодический закон Д.И. Менделеев. Периодическая система элементов. Значение периодической системы. Современная формулировка периодического закона. Периодичность свойств изменения элементов, как проявление периодичности изменения электронных конфигураций. Соотношение между номерами периода и группы периодической системы и электронным строением атомов. Зависимость химических свойств элемента от положения его в периодической системе.
4.2.4	Химическая связь	Основные типы химической связи: ковалентная, ионная, металлическая, водородная. Основные характеристики химической связи: длина связи, валентные углы, энергия связи. Понятие поляризуемости и полярности связи. Размеры атомов и ионов. Атомные радиусы. Магнитные свойства атомов. Электроотрицательность. Энергия ионизации и сродство к электрону. Изменение атомных радиусов, потенциалов ионизации и величин сродства к электрону в группах и периодах. Два механизма образования ковалентной связи: обменный и донорно-акцепторный. Понятие гибридизации АО. Основные ограничения МВС.
4.2.5	Энергетика химических реакций	Основные понятия химической термодинамики. Первый закон термодинамики. Понятие внутренней энергии, энтальпии. Их изменение в химической реакции. Закон Гесса Второй закон термодинамики, понятие энтропии. Энергия Гиббса. Критерий самопроизвольного протекания процессов.
4.2.6	Кинетика химических реакций	Скорость химической реакции. Понятие о константе скорости химической реакции и применимость к ней закона действия масс. Понятие истинного химического равновесия. Константа химического равновесия, ее физический смысл. Принцип Ле - Шателье. Физические методы стимулирования химических превращений. Понятие о катализе. Участие катализатора в обратимых химических реакциях. Ферменты.
4.2.7	Окислительно-восстановительные процессы	Понятие реакции окисления и восстановления. Степени окисления (окислительное число) простого и сложного иона. Составление химических уравнений окислительно-восстановительных реакций двумя методами (полуреакций и электронного баланса). Окислительно-восстановительные реакции (ОВР) в растворах электролитов, понятие

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
		окислительно-восстановительного потенциала. Гальванический элемент. Электролиз. Алгоритм протекания электролиза веществ, ОВР в катодном и анодном пространстве. Явление коррозии, виды и методы защиты.
4.2.8	Свойства растворов	<p>Понятие раствора. Способы выражения концентраций растворов. Сольватация как обязательный процесс растворения. Растворение как равновесный процесс. Факторы, влияющие на растворимость.</p> <p>Общие свойства растворов. Законы Рауля и Вант-Гоффа. Особенности растворов электролитов. Основы теории электролитической диссоциации. Понятие об активности ионов.</p> <p>Ионные равновесия в растворах электролитов:  а) равновесие диссоциации воды, рН растворов;  б) образование малорастворимых соединений, понятие ПР (произведения растворимости);  в) гидролиз солей; роль гидролиза в живом организме.</p> <p>Представления о механизмах реакций гидролиза солей.</p>
4.2.9	Комплексные соединения	Первые представления о комплексных соединениях. Координационная теория Вернера. Номенклатура, изометрия. Диссоциация, устойчивость комплексов в растворах. Понятие о константе нестойкости. Важнейшие бионеорганические комплексы.
4.2.10	Обзор по свойствам s-, p- и d-элементов	Основные принципы классификации химических элементов по Д.И. Менделееву: s, p, и d-элементы. Распространенность элементов в природе. Рассеянные и редкие элементы. Круговорот элементов в природе. Биогенные элементы. Обзор свойств элементов и их соединений.
<i>Темы практических/семинарских занятий</i>		
2.1	Классы неорганических соединений	<p>Классификация и номенклатура соединений.</p> <p>Определение степени окисления элемента в соединении.</p> <p>Написание графических формул оксидов, гидроксидов (основных, кислотных, амфотерных), солей (основных, кислых, средних, двойных).</p> <p>Написание уравнений реакций получения соединений данного класса.</p> <p>Написание уравнений реакций взаимодействия данных соединений.</p>
2.2	Основные законы химии	<p>Вычисление молярной эквивалентной массы различных веществ.</p> <p>Решение задач на закон Авагадро, уравнение Менделеева-Клапейрона.</p> <p>Расчеты по химическим формулам и химическим уравнениям.</p>
2.3	Растворы неэлектролитов и электролитов, рН среды	<p>Решение задач с использованием понятий: массовая доля, молярная и нормальная концентрация.</p> <p>Нахождение молярной массы вещества, используя законы Рауля, Вант-Гоффа, явления осмоса и понижение (повышение) температуры замерзания (кипения) растворов.</p>
2.4	ОВР	Вычисление значений электродного потенциала $E(\text{Э}^n/\text{Э}_0)$ в насыщенном растворе. Расчет константы равновесия для



№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
		окислительно-восстановительных реакций; Расчеты изменения энергии Гиббса системы для определения направления протекания окислительно-восстановительных реакций.
2.5	Строение атома.	Написание электронно-графической формулы элемента. Написание для каждого электрона значения квантовых чисел. Определить семейство элемента, его валентные возможные и свойства.
2.6	Кинетика и равновесие химических реакций	Вычисления: константы скорости и порядка реакции; Вычисления: изменения скорости реакции при изменении температуры; активности и селективности катализатора; Вычисления: константы равновесия, начальных концентраций веществ, установление влияния температуры, давления на равновесие процесса.
2.7	Коллоквиум	Вопросы по строению электронных оболочек элементов, определить тип гибридизации и установить конфигурацию молекулы. Написать продукты и расставить коэффициенты в окислительно-восстановительном уравнении. Рассчитать концентрацию растворов. Определить реакцию среды. Провести термохимические расчеты. Установить конфигурацию комплекса.
<i>Темы лабораторных занятий</i>		
3.1	Техника безопасности. Техника лабораторных работ.	Проведение инструктажа по охране труда и пожарной безопасности. Посуда, приборы и приемы работы в химической лаборатории. Очистка загрязненной поваренной соли.
3.2	Методы очистки веществ.	Ознакомление с методами очистки твердых веществ (перекристаллизация), жидких (перегонка), газов (поглотители).
3.3	Определение молярной массы углекислого газа.	Получение углекислого газа, используя аппарат Киппа. Расчет молярной массы газа тремя способами: по уравнению Клапейрона-Менделеева, относительной плотности газа по воздуху, молярный объем.
3.4	Растворы	Различные способы выражения содержания вещества в растворах, перевод из единиц одной концентрации в другую.
3.5	Приготовление растворов заданной концентрации	Расчеты и приготовление растворов с заданной массовой долей, молярных и молярных концентраций эквивалента вещества. Измерение плотности ареометром приготовленного раствора заданной массовой долей, методом титрования рассчитать молярную и нормальную концентрацию раствора.
3.6	ОВР	Важнейшие окислители, восстановители. Типы ОВР. Реакции окисления и восстановления. Окислительная способность перманганата калия.
3.7	Окислительно-восстановительный процесс.	Понятие электролиза. Основной алгоритм процессов протекающих в катодном и анодном пространстве. Расчет массы осажденного металла, выделившегося объема газа по закону Фарадея.
3.8	Термохимия	Запись термохимических реакций. Расчет тепловых эффектов реакции (следствие закона Гесса), расчет

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
		энтропии, энергии Гиббса, условие самопроизвольного процесса.
3.9	Скорость химических реакций	Зависимость скорости реакции от концентрации, температуры. Расчет скорости, температурного коэффициента Вант-Гоффа, гомогенный и гетерогенный катализ, смещение химического равновесия.
3.10	Растворы электролитов	Электропроводность растворов. Влияние одноименного иона на степень диссоциации слабых электролитов. Изменение концентрации ионов водорода и гидроксид-ионов. Ионные реакции в растворах.
3.11	Гидролиз солей	Определение рН различных солей. Факторы, влияющие на степень гидролиза. Необратимый гидролиз.
3.12	Гетерогенное равновесие в растворах.	Расчет образования осадка.
3.13	Комплексные соединения	Расчет константы нестойкости аммиачного комплекса серебра. Получение катионных, анионных и хелатных комплексов.

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Общая и неорганическая химия»

№	Вид самостоятельной работы	Литература
1.	Подготовка к лабораторным занятиям.	1. <b>Ошибка! Источник ссылки не найден.</b> и <b>Ошибка! Источник ссылки не найден.</b>
2.	Подготовка к коллоквиуму/индивидуальным заданиям (повторение теоретических вопросов, проработка методики решения задач).	2. Конспект лекций. 3. Бугерко, Л.Н. Лабораторный практикум по химии [Текст] / Л. Н. Бугерко, С. В. Бин, Э. П. Суровой. - Кемерово : 2012. - 138 с. 4. Основы химии элементов: учебное пособие / Т.А. Ларичев, Т. Ю. Кожухова; ФГБОУ ВПО «Кемеровский государственный университет». - Кемерово: Кузбассвуиздат, 2012. – 152 с.
3.	Подготовка к экзамену (повторение теоретических вопросов, проработка методики решения задач).	

## 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Общая и неорганическая химия»

### 6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Общая и неорганическая химия»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка – по желанию	наименование оценочного средства
1.	4.2.1 Химия как предмет естествознания	ОПК-2 Знать: - важнейшие химические понятия и основные учения, биологическую роль элементов и	Индивидуальные задания по классификации веществ, задачи

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка – по желанию	наименование оценочного средства
		их соединений	
2.	4.2.2 Строение атома	ОПК-2 Знать: - важнейшие химические понятия и основные учения, биологическую роль элементов и их соединений	Индивидуальные задания по основным законам химии, вопросы для допуска и защиты лабораторной работы, задачи.
3.	4.2.3 Периодический закон и периодическая система	ОПК-2 Знать: - важнейшие химические понятия и основные учения, биологическую роль элементов и их соединений Уметь: - решать типовые задачи	Задачи.
4.	4.2.4 Химическая связь	ОПК-2 Знать: - важнейшие химические понятия и основные учения, биологическую роль элементов и их соединений Уметь: - решать типовые задачи	Коллоквиум, вопросы для допуска и защиты лабораторной работы, задачи
5.	4.2.5 Энергетика химических реакций	ОПК-2 Уметь: - решать типовые задачи Владеть: -навыками обработки экспериментальных данных	Индивидуальные задания по термодинамике, задачи
6.	4.2.6 Кинетика химических реакций	ОПК-2 Уметь: - решать типовые задачи Владеть: -навыками обработки экспериментальных данных	Индивидуальные задания по кинетике химических реакций, вопросы для допуска и защиты лабораторной работы, задачи.
7.	4.2.7 Окислительно-восстановительные процессы	ОПК-2 Знать: - важнейшие химические понятия и основные учения, биологическую роль элементов и их соединений Уметь: - решать типовые задачи	Индивидуальные задания по ОВР, вопросы для допуска и защиты лабораторной работы, задачи.
8.	4.2.8 Свойства растворов	ОПК-2 Знать:	Индивидуальные задания по свойствам

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка – по желанию	наименование оценочного средства
		- важнейшие химические понятия и основные учения, биологическую роль элементов и их соединений Уметь: - решать типовые задачи Владеть: -навыками обработки экспериментальных данных	растворов и растворов электролитов, вопросы для допуска и защиты лабораторной работы, задачи.
9.	4.2.9 Комплексные соединения	ОПК-2 Знать: - важнейшие химические понятия и основные учения, биологическую роль элементов и их соединений Уметь: - решать типовые задачи Владеть: -навыками обработки экспериментальных данных	Индивидуальные задания по комплексным соединениям, вопросы для допуска и защиты лабораторной работы, задачи.
10.	4.2.10 Обзор по свойствам s-, p- и d-элементов	ОПК-2 Знать: - важнейшие химические понятия и основные учения, биологическую роль элементов и их соединений Уметь: - решать типовые задачи Владеть: -навыками обработки экспериментальных данных	Индивидуальные задания по свойствам s-, p- и d-элементов, вопросы для допуска и защиты лабораторной работы, задачи. Коллоквиум.

## 6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

### 6.2.1. Экзамен

#### а) Типовые вопросы к экзамену

1. Классы неорганических соединений. Номенклатура и графические формулы.
2. Исходные представления квантовой механики: принцип неопределенности, корпускулярно - волновой дуализм.
3. Понятие орбитали. Квантовые числа.
4. Многоэлектронные атомы. Принцип составления электронных формул.
5. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева. Физический смысл периодического закона.
6. Физические характеристики атома. Их изменение в ПС.
7. Типы химических связей.
8. Ковалентная связь. Метод ВС.

9. Максимальная ковалентность атомов элементов I, II периодов.
10. Свойства ковалентной связи. Конфигурация молекул.
11. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость.
12. Химическое равновесие. Принцип Ле - Шателье.
13. Растворы. Способы выражения концентрации растворов.
14. Теория электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты.
15. Ионное произведение воды, pH растворов. Произведение растворимости.
16. Гидролиз. Степень и константа гидролиза.
17. Окислительно - восстановительные реакции.
18. Комплексные соединения.
19. Применение метода ВС для комплексных соединений.
20. p - элементы VII группы. Общая характеристика.
21. Кислородсодержащие соединения галогенов.
22. p - элементы VI -группы. Общая характеристика.
23. Кислород и его соединения.
24. Сера и ее соединения.
25. Элементы подгруппы селена.
26. p - элементы V - группы. Общая характеристика.
27. Азот и его соединения.
28. Фосфор и его соединения.
29. Элементы подгруппы мышьяка.
30. p - элементы IV группы. Общая характеристика.
31. Углерод и его соединения.
32. Кремний и его соединения.
33. Элементы подгруппы германия.
34. p - элементы III группы. Общая характеристика.
35. Бор и его соединения.
36. Алюминий и его соединения.
37. Элементы подгруппы галлия.
38. s -элементы. Общая характеристика
39. d - элементы. Общая характеристика.
40. Хром и его соединения.
41. Марганец и его соединения.

**б) Типы задач, включенные в экзаменационные билеты**

1. Задачи на основные законы химии (расчет по стехиометрии, газовые законы).
2. Написание электронных формул элементов Периодической системы.
3. Определение конфигураций простейших молекул, определение полярности связей в молекуле.
4. Задачи на приготовление растворов (с использованием понятий процентной, молярной и нормальной концентраций).
5. Задачи на вычисление тепловых эффектов реакций.
6. Задачи по кинетике реакций, связанные с использованием закона действия масс, правила Вант - Гоффа.

7. Задачи по равновесию реакций (определение констант равновесия, расчет равновесных концентраций). Смещение равновесия. Принцип Ле-Шателье.
8. Написание реакций гидролиза и определение среды раствора.
9. Написание окислительно - восстановительных реакций по методу полуреакций.

### Образцы экзаменационных билетов

ФГБОУ ВПО «Кемеровский Государственный университет»	
«Утверждаю» Зав. кафедрой _____ « ____ » _____ 20__ г	Учебная дисциплина <u>ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ</u> <u>ХИМИЯ</u>
Экзаменационный билет №1	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные параметры молекулы: энергия связи, длина связи, валентный угол.</li> <li>2. Фосфор, его характеристика. Важнейшие соединения фосфора.</li> <li>3. Степень электролитической диссоциации <math>\text{HNO}_2</math> составляет 20%, концентрация кислоты равна 0,01 мол/л. Рассчитайте концентрацию всех образующихся частиц.</li> </ol>	
ФГБОУ ВПО «Кемеровский Государственный университет»	
«Утверждаю» Зав. кафедрой _____ « ____ » _____ 20__ г	Учебная дисциплина <u>ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ</u> <u>ХИМИЯ</u>
Экзаменационный билет № 2	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Гидролиз солей. Степень и константа гидролиза. Факторы, влияющие на гидролиз.</li> <li>2. Общая характеристика элементов подгруппы германия. Важнейшие соединения.</li> <li>3. Равновесные концентрации в системе: <math>2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3</math> равны: <math>[\text{SO}_2] = 0.04</math>, <math>[\text{O}_2] = 0.06</math>, <math>[2\text{SO}_3] = 0.02</math> моль/л. Вычислите константу равновесия и исходные концентрации <math>\text{SO}_2</math> и <math>\text{O}_2</math></li> </ol>	
ФГБОУ ВПО «Кемеровский Государственный университет»	
«Утверждаю» Зав. кафедрой _____ « ____ » _____ 20__ г	Учебная дисциплина <u>ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ</u> <u>ХИМИЯ</u>
Экзаменационный билет №3	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Комплексные соединения. Строение комплексных соединений. Понятие о номенклатуре. Константа нестойкости.</li> <li>2. Общая характеристика р – элементов III группы. Бор, характеристика связи в соединениях бора с водородом. Кислородсодержащие соединения бора.</li> <li>3. Сколько граммов 5%-ного раствора <math>\text{AgNO}_3</math> потребуется для обменной реакции со 120 мл 0,6н раствора <math>\text{AgCl}_3</math>?</li> </ol>	

Максимальное количество баллов за экзамен 200:

200 баллов студент получает за полные и правильные ответы на все вопросы, изложенные в определенной последовательности и подтвержденные соответствующими примерами;

от 199 до 100 баллов студент получает за неполное, правильное изложение вопросов, либо если при ответе были допущены несущественные ошибки;

от 99 до 51 балла студент получает при ответе, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущены 1-2 существенные ошибки или ответ неполный, неточный. (Существенные ошибки связаны с недостатком знаний основной наиболее важной части программного материала. Несущественные ошибки связаны с недостаточно точным ответом на вопрос).

50 баллов и меньше ставится в том случае, если студент показал незнание и непонимание значительной части программного материала.

### 6.2.2. Индивидуальные задания

Варианты индивидуальных заданий представлены в сборнике: Сборник индивидуальных заданий по неорганической химии: учебное пособие для студентов 1 курса биологического факультета /В.П. Морозов, Т.Ю. Кожухова; ГОУ ВПО «КемГУ»; Томск: Изд-во ТГПУ, 2008.-112с.

В течение семестра студент должен выполнить 8 индивидуальных заданий:

- 1.Классы неорганических соединений.
2. Основные законы химии.
3. Способы выражения концентрации веществ.
- 4.Окислительно-восстановительные реакции.
- 5.Термодинамика.
- 6.Кинетика химических реакций.
- 7.Реакции в растворах электролитов.
- 8.Комплексные соединения.

Типовые задания (тема 3):

1. Для нейтрализации 500 г раствора серной кислоты потребовалось 0,25 эквивалентных масс щелочи. Определите массовую долю раствора кислоты.
2. Растворено 0,2 моля хлорида натрия в 5 молях воды. Определите массовую долю, %, соли в растворе.
3. Сколько граммов хлорида калия надо добавить к 200 г 15 %-ного раствора, чтобы получить 20 %-ный раствор соли?
4. Сколько л 6 %-ного раствора гидроксида калия ( $\rho = 1,074$ ) можно приготовить из 300 мл 24 %-ного раствора ( $\rho = 1,20$ )?
5. Сколько г  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  надо растворить в 200 мл воды, чтобы получился 4,1 % - ный раствор  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ?
6. Определите нормальность а) 0,306 М раствора  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ; б) 0,86 М раствора  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ .

За выполнение индивидуального задания выставляется максимум 20 баллов:  
20 баллов – полные и правильные ответы на все вопросы индивидуального

задания;

15 баллов – при ответе допущены несколько 2-3 несущественные ошибки или ответ неполный, неточный. (Существенные ошибки связаны с недостатком знаний наиболее важной части программного материала, несущественные ошибки связаны с недостаточно точным ответом на вопрос);

10 баллов – студент показал незнание и непонимание значительной части программного материала – работа возвращается на доработку.

### 6.2.3. Вопросы для допуска и для защиты лабораторных работ

Вопросы для допуска и для защиты лабораторных работ приведены в пособие: Лабораторный практикум по химии / Л. Н. Бугерко, С. В. Бин, Э. П. Суровой. - Кемерово: 2012. - 138 с.

К выполнению лабораторной работы допускаются студенты, знающие правила техники безопасности и разобравшие методику проведения опытов. Защиты лабораторной работы проводится при наличии отчета (с кратким описанием методики проведения опытов, уравнениями реакций, наблюдениями, выводами).

Лабораторная работа – 10 баллов (допуск к работе - 3 балла, выполнение работы, в том числе составление отчета – до 3 баллов, защита работы до 4 баллов).

### 6.2.4 Коллоквиум

#### Перечень тем коллоквиума

1. Строение атома. Химическая связь. Окислительно-восстановительные реакции.
2. Химия элементов Периодической системы Д.И. Менделеева.

#### Образцы билетов к коллоквиуму №1

##### Билет №1

1. Общие представления о металлической, водородной и ионной связи. Свойства молекул с такими типами связей.
2. Что такое энергетический уровень, энергетический подуровень электрона в атоме?
3. Что понимают под валентностью (ковалентностью) элемента? Приведите примеры молекул с разной ковалентностью.
4. Определите конфигурацию молекулы  $AlF_3$ .
5. Напишите формулы всех возможных оксидов образуемых элементами II периода. Укажите классы, к которым они относятся. Приведите графические формулы.

6. Закончите уравнения реакций:  
 $SO_2 + Br_2 + H_2O \rightarrow$   
 $KMnO_4 + FeSO_4 + H_2O \rightarrow$

##### Билет №2

1. Понятие орбитали. Форма орбиталей: s-, p-, d-, f- орбитали.



2. Объясните структуру периодической таблицы элементов Д.И. Менделеева. Что такое период, группа элементов. Как в них изменяются свойства элементов?

3. Опишите два механизма образования ковалентной связи: обобщение неспаренных электронов и донорно-акцепторный.

4. Рассмотрите строение молекулы NO по методу ВС.

5. Из формул кислот выведите формулы соответствующих им кислотных оксидов:  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SeO}_3$ ,  $\text{HNO}_2$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{SeO}_4$ . Дайте названия и графические формулы.

6. Закончите уравнения реакций:

$$\text{MnO}_2 + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{NaClO} + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O}$$

→

### Билет №3

1. Квантовые числа. Их физический смысл.
2. Какую информацию дает электронная формула элемента?
3. Что такое химическая связь? Типы химической связи.
4. Рассмотрите строение молекул  $\text{N}_2$  и  $\text{CO}$ . Что общего у этих молекул?
5. У какого из оксидов сильнее выражены кислотные свойства:

1)  $\text{MnO}_2$  или  $\text{Mn}_2\text{O}_7$ ;

2)  $\text{Cr}_2\text{O}_7$  или  $\text{CrO}_3$ ;

3)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  или  $\text{FeO}$ .

6. Закончите уравнения реакций:

$$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{KI} \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$$

### Образцы билетов к коллоквиуму №2

#### Билет №1

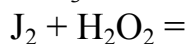
1. Чем отличаются электронные структуры атомов щелочных металлов от электронных структур атомов элементов подгруппы меди? Как влияют электронные структуры этих атомов элементов подгруппы на свойства их гидроксидов и на способность этих элементов образовывать комплексные соединения?
2. В чем принципиальное различие получения молекулярных галогенов из соединений, содержащих ионы  $\text{I}^-$  или  $\text{IO}_3^-$ ? Написать два уравнения соответствующих реакций получения хлора?
3. Написать уравнения реакций, в которых из сульфата марганца(II) получают:  
а) гидроксид марганца (II); б) диоксид марганца; в) марганцовую кислоту.
4. Закончить уравнения реакций:  $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{KJ} + \text{H}_2\text{SO}_4 =$   
 $\text{SO}_2 + \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O} =$

#### Билет №2

1. Написать электронные формулы атомов Be, Mg и щелочноземельных металлов: а) Какую валентность могут проявлять атомы этих элементов в невозбужденном состоянии? б) Как должны меняться свойства оксидов и гидроксидов элементов данной группы? Ответы мотивировать.
2. Написать уравнения реакций получения  $\text{HCl}$  тремя различными способами. Какая из приведенных реакций не применима для получения

чистых бром- и йодоводородов? Почему? Написать уравнения соответствующих реакций.

- Какие реакции протекают при взаимодействии  $\text{SO}_2$ : а) с водой; б) с хлором в присутствии воды; в) с кислородом в присутствии катализатора?
- Закончить уравнения реакций:  $\text{KNO}_3 + \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 =$



### Билет №3

- Указать различие в строении атомов титана и германия. Как это влияет на характер их оксидов и гидроксидов?
- Принимая во внимание природу галогенов, объясните причину различного протекания реакций галогенидов натрия с концентрированной серной кислотой.
- Написать уравнения реакций получения оксида углерода(II) тремя способами. Как освободить CO от  $\text{CO}_2$  в одном из способов.
- Закончить уравнения реакций:  $\text{CuCl} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{HCl}(\text{разб}) =$   
 $\text{K}_2\text{SO}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_3 =$

За сдачу коллоквиума выставляются баллы:

95 баллов – обучающийся получает за полные и правильные ответы на все вопросы, изложенные в определенной последовательности и подтвержденные соответствующими примерами;

64 балла – обучающийся получает за неполное, правильное изложение вопросов, либо если при ответе были допущены 2-3 несущественные ошибки;

47 баллов – обучающийся получает при ответе, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущены 1-2 существенные ошибки или ответ неполный, неточный. (Существенные ошибки связаны с недостатком знаний основной наиболее важной части программного материала. Несущественные ошибки связаны с недостаточно точным ответом на вопрос);

20 баллов – ставится в том случае, если студент показал незнание и непонимание значительной части программного материала.

### 6.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

*В основе процедуры определения уровня сформированности компетенций лежит бально-рейтинговая оценка знаний, умений, навыков (или) опыта деятельности студентов.*

Неделя контроля	Лабораторные занятия	Индивидуальные задания	Максимальное количество баллов
1	Техника безопасности. Основные приемы работы в лаборатории		10
2	Основные законы химии	Классы неорганических	30

		соединений	
3	Определение молярной массы углекислого газа	Основные законы химии	30
4	Растворы		10
5	Приготовление растворов заданной концентрации		10
6	ОВР	Растворы	30
7	Электролиз		10
8	Химическая связь	ОВР	30
9	Коллоквиум		95
10	Термодинамика		10
11	Термохимия	Термодинамика	30
12	Скорость химических реакций		10
13	Растворы электролитов		10
14	Гидролиз солей	Кинетика химических реакций	30
15	Гетерогенное равновесие в растворах.		10
16	Комплексные соединения	Реакции в растворах электролитов	30
17	Коллоквиум	Комплексные соединения	115
18	Доработка		
	Экзамен		200
	Всего		700

При несвоевременном выполнении студентом календарного плана вводятся понижающие коэффициенты: – 15% (одна неделя задержки сдачи форм отчетности), – 30% (2 недели).

Для студента достигнутый уровень обученности (итоговая отметка) определяется по результатам работы на практических занятиях, выполнения лабораторного практикума и проекта, а также педагогических измерительных материалов (индивидуальных и контрольных работ) в соответствии с алгоритмом, приведенным в таблице.

Уровни усвоения материала и сформированности способов деятельности	Конкретные действия студентов, свидетельствующие о достижении данного уровня
Первый меньше 409 баллов	Результаты обучения студентов свидетельствуют об усвоении ими некоторых элементарных знаний основных вопросов по дисциплине. Допущенные ошибки и неточности показывают, что студенты не овладели необходимой системой знаний по дисциплине.

<p>Второй от 410 до 449 баллов</p>	<p>Достигнутый уровень оценки результатов обучения показывает, что студенты обладают необходимой системой знаний и владеют некоторыми умениями по дисциплине. Студенты способны понимать и интерпретировать освоенную информацию, что является основой успешного формирования умений и навыков для решения практико-ориентированных задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– воспроизводят термины, конкретные факты, методы и процедуры, основные понятия, правила и принципы;</li> <li>– проводят простейшие расчеты;</li> <li>– выполняют задания по образцу (или по инструкции).</li> </ul>
<p>Третий от 450 до 600 баллов</p>	<p>Студенты продемонстрировали результаты на уровне осознанного владения учебным материалом и учебными умениями, навыками и способами деятельности по дисциплине. Студенты способны анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения заданий в практико-ориентированных ситуациях, а именно:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– объясняет факты, правила, принципы;</li> <li>– преобразует словесный материал в математические выражения;</li> <li>– предположительно описывает будущие последствия, вытекающие из имеющихся данных;</li> <li>– устанавливает взаимосвязи между составом, строением и свойствами химических веществ;</li> <li>– проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям;</li> <li>– самостоятельно проводит химический эксперимент по инструкции или по указанию преподавателя и описывает его результаты.</li> <li>– применяет законы, теории в конкретных практических ситуациях;</li> <li>– использует понятия и принципы в новых ситуациях.</li> </ul>
<p>Четвертый от 601 до 700 баллов</p>	<p>Студенты способны использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практико-ориентированных ситуациях:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ориентируется в потоке химической информации, определяет источники необходимой информации, получать её, анализировать;</li> <li>– пишет реферат, выступление, доклад;</li> <li>– предлагает план проведения эксперимента или других действий;</li> <li>– составляет схемы задачи.</li> <li>– оценивает логику построения текста;</li> <li>– оценивает соответствие выводов имеющимся данным;</li> <li>– оценивает значимость того или иного продукта деятельности;</li> <li>– прогнозирует свойства химических веществ на основе знания об их составе и строении и, наоборот, предполагает строение веществ на основе их свойств;</li> <li>– планирует и осуществляет химический эксперимент.</li> </ul>

«отлично» - 700-601;

$460 \leq$  «хорошо»  $\geq 600$ ;

«удовлетворительно»  $\leq 450$ .

Если на экзамене получил меньше 75 баллов, то в целом не зависимо от набранных баллов в семестре выставляется отметка «неудовлетворительно».

## 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины «Общая и неорганическая химия»

### а) основная учебная литература:

1. Ахметов, Наиль Сибгатович. Общая и неорганическая химия [Текст] : учебник для вузов / Н. С. Ахметов. - 7-е изд., стер. - М. : Высшая школа, 2009. - 743 с
2. Глинка, Николай Леонидович. Общая химия [Текст] : учеб. пособие / Н. Л. Глинка. - М. : КноРус, 2010. - 746 с.
3. Морозов, Валентин Петрович. Сборник индивидуальных заданий по неорганической химии [Текст] : учеб пособие / В. П. Морозов, Т. Ю. Кожухова ; Кемеровский гос. ун-т. - Томск : Изд-во Томского гос. пед. ун-та, 2008. - 111 с.
4. Бугерко, Лидия Николаевна. Лабораторный практикум по химии/ Л. Н. Бугерко, С. В. Бин, Э. П. Суровой. - Кемерово : [б. и.], 2012. - 138 с.  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=44314](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=44314)

### б) дополнительная учебная литература:

- 1 Практикум по химии [Текст] : учеб. пособие. Ч. 1 / Л. Н. Бугерко [и др.] ; Кемеровский гос. ун-т. - Кемерово : ИНТ, 2009. - 67 с.
- 2 Практикум по химии [Текст] : учеб. пособие. Ч. 2 / Л. Н. Бугерко [и др.] ; Кемеровский гос. ун-т. - Кемерово: ИНТ, 2010. - 99 с.
- 3 Ларичев, Тимофей Альбертович. Основы химии элементов [Текст] : учебное пособие / Т. А. Ларичев, Т. Ю. Кожухова ; Кемеровский гос. ун-т. - Кемерово : [б. и.], 2012. - 147 с.

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины «Общая и неорганическая химия»

1. <http://www.xumuk.ru/spravochnik/a.html> - справочник по веществам – доступ свободный (дата обращения: 20.03.14).
2. <http://chem100.ru/elem.php?n=16> - справочник химика – доступ свободный.
3. <http://www.chemnet.ru> - Портал фундаментального химического образования России – доступ свободный (дата обращения: 20.03.14).
4. <http://www.xumuk.ru/> - XuMuK: сайт о химии для химиков – доступ свободный (дата обращения: 20.03.14).

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины «Общая и неорганическая химия»

Вид учебных занятий	Организация деятельности обучающихся
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично,

	<p>последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии.</p>
Лабораторные занятия	<p>Работа с конспектом лекций, просмотр рекомендуемой литературы, подготовка ответов к контрольным вопросам для допуска к выполнению лабораторной работы, описание методик выполнения опытов, составление уравнений реакций. Подготовка к защите лабораторных работ, решение задач. Методы решения задач, рассмотрены в работе Бугерко, Л.Н. Лабораторный практикум по химии / Л. Н. Бугерко, С. В. Бин, Э. П. Суровой. - Кемерово: 2012. - 138 с.</p>
Подготовка к практическим занятиям.	<p>При подготовке к практическим занятиям необходимо повторить основные положения и понятия по теме практического занятия.</p>
Коллоквиум/индивидуальные задания	<p>Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме, выполнение индивидуальных заданий (подготовка ответов на вопросы, составление уравнений реакций, решение задач). Методы решения задач, рассмотрены в работе Бугерко, Л.Н. Лабораторный практикум по химии / Л. Н. Бугерко, С. В. Бин, Э. П. Суровой. - Кемерово: 2012. - 138 с.</p>
Подготовка к экзамену	<p>При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, отчеты по лабораторным работам, примеры выполнения заданий, рассматриваемых на занятиях, рекомендуемую литературу и др. Экзамен по дисциплине «Неорганическая химия» проводится в устной форме.</p> <p>При подготовке к экзамену рекомендуется каждую тему рассмотреть по плану:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Энергетические уровни атомов. Закономерности в изменении радиусов атомов (ионов), энергии ионизации, сродства к электрону, электроотрицательность.</li> <li>2. Проявляемые степени окисления элементов. Закономерности их устойчивости с обсуждением причин.</li> <li>3. Специфика элементов подгруппы сравнительно с соседними элементами (справа и слева в таблице Д.И.Менделеева).</li> <li>4. Свойства простых веществ и их строение, Типы связей; физические и химические свойства, закономерности их изменения в подгруппах, группах, периодах.</li> <li>5. Методы получения основных соединений в лаборатории и промышленности.</li> <li>6. Факторы влияющие на основополагающие характеристики процесса и их математическое выражение.</li> </ol>

## 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Общая и неорганическая химия»

1. Использование слайд-презентаций при проведении лекционных занятий
2. Консультирование посредством электронной почты.

Вид занятия	Технология	Цель	Формы и методы обучения
1	2	3	4
Лекции	Технология проблемного обучения	Усвоение теоретических знаний, развитие мышления, формирование профессионального интереса к будущей деятельности	Лекция-объяснение, лекция-визуализация, лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы.
Лабораторные и практические занятия	Технология проблемного и активного обучения, деловой игры	Организация активности студентов в условиях, близких к будущей профессиональной деятельности, обеспечение личностно- деятельного характера усвоения знаний и коллективной творческой деятельности приобретения умений и навыков.	Репродуктивные, творчески репродуктивные методы активного обучения, проблемные и исследовательские методы.
Самостоятельная работа	Технологии концентрированного, модульного, дифференцированного обучения	Развитие познавательной самостоятельности, обеспечение гибкости обучения, развитие навыков работы с различными источниками информации, развитие умений, творческих способностей.	Индивидуальные, групповые.

## 11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Общая и неорганическая химия»

Лекции по дисциплине проводятся в аудитории, оснащенной мультимедийным проектором, усилителями звука и др., а также с доступом в Интернет. В аудитории имеется учебно-наглядное пособие – Периодическая таблица Д.И. Менделеева.

Практические занятия проводятся в учебных лабораториях кафедры

аналитической и неорганической химии, оснащенных всем необходимым учебным лабораторным оборудованием и реактивами, в том числе:

- комплект учебного лабораторного оборудования, включающий в себя необходимое приборное и химическое обеспечение учебного процесса по «Общей и неорганической химии»;
- лабораторная мебель: столы химические, шкафы вытяжные и др.;
- лабораторное оборудование и приборы, необходимые для проведения учебного эксперимента, стеклянная и фарфоровая химическая посуда, химические реактивы и др.;
- учебно-наглядные пособия: Периодическая таблица Д.И. Менделеева, ряд напряжений металлов, таблица растворимости солей.

## **12. Иные сведения и (или) материалы**

### **12.1. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливаются адаптированные формы проведения с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей: для лиц с нарушением зрения задания предлагаются с укрупненным шрифтом, для лиц с нарушением слуха – оценочные средства предоставляются в письменной форме с возможностью замены устного ответа на письменный, для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата двигательные формы оценочных средств заменяются на письменные/устные с исключением двигательной активности. При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для выполнения задания. При выполнении заданий для всех групп лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается присутствие индивидуального помощника-сопровождающего для оказания технической помощи в оформлении результатов проверки сформированности компетенций.

Составитель: Бугерко Л.Н., доцент кафедры аналитической и неорганической химии  
(*фамилия, инициалы и должность преподавателя (ей)*)