



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Неорганическая химия»

Кафедра неорганической химии

Химического факультета

**Образовательная программа
06.03.01 - Биология**

Профиль подготовки
Общая биология, биохимия

Уровень высшего образования
бакалавр

Форма обучения
очная

Статус дисциплины: базовая

Махачкала 2017

Рабочая программа дисциплины «Неорганическая химия» составлена в 2016 и переработана в 2017 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 - Биология (код и наименование направления подготовки) Общая биология, биохимия(уровень) бакалавриат

от «7» августа 2014г. № 944.

Разработчик(и): кафедра неорганической химии, к.х.н., доцент Каспарова М.А.

Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры Неорганической химии от «14» 02 2017г., протокол № 7

Зав. кафедрой Магомедбеков У.Г. Магомедбеков У.Г.

на заседании Методической комиссии биологического факультета от «__»
_____ 20__ г., протокол №__.

Председатель Гаджиева И.Х. Гаджиева И.Х.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «__» _____ 20__ г. _____

+

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Неорганическая химия» входит в базовую часть (Б1.Б.10) образовательной программы академический бакалавриата по направлению 06.03.01 –Биология.

Дисциплина реализуется на химическом факультете кафедрой неорганической химии.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основными закономерностями, определяющих свойства и превращения веществ, поэтому данный курс включает теоретическое введение, в котором рассматриваются, основные теории и законы химии. А также формирование у студентов теоретических представлений о роли металлов – биогенных элементов в разнообразных биохимических процессах, что должно в целом способствовать расширению представления у студентов о предмете неорганической химии.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных –ОПК -2

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме контрольная работа, коллоквиум_ и промежуточный контроль в форме экзамена.

Объем дисциплины 4зачетных единиц, в том числе 144 в академических часах по видам учебных занятий

Се- местр	Учебные занятия						СРС, в том числе экза- мен	Форма промежу- точной аттеста- ции (зачет, диф- ференцированный зачет, экзамен
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
	Все- го	из них						
Лек- ции		Лаборатор- ные заня- тия	Практи- ческие занятия	КСР	консуль- тации			
I	144	18	36	-	-	-	90	экзамен

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины (модуля) «Общая и неорганическая химия» является ознакомление студентов-биологов с важнейшими химическими законами, воззрениями и понятиями. Формирование и развитие у студентов общепрофессиональных компетенций, позволяющих им на базе освоенных теоретических и практических основ осуществлять профессиональную деятельность.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Общая и неорганическая химия» входит в базовую часть образовательной программы академический бакалавр по направлению (специальности) 06.03.01 – Биология. На его базе изучаются остальные химические дисциплины: аналитическая химия, органическая химия, физическая и коллоидная химия, биохимия и другие химические дисциплины.

Курс неорганической химии для бакалавров I курса биологического факультета университета строится на базе знаний по химии, физике и математике, объём которых определяется программами средней общеобразовательной школы.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения) .

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОПК – 2	Способность 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: основные химические законы и их следствия (основы атомно-молекулярного учения, периодический закон Д.И. Менделеева, основы химической термодинамики и кинетики) химические принципы исследования биологических и сельскохозяйственных объектов и измерения отдельных их характеристик; • теоретические основы химических методов анализа вещества; • характеристики химических факторов, оказывающих воздействие на живой организм; • метрологические требования при работе с химической аппаратурой, правила техники безопасности работы в химической лаборатории и с химической аппаратурой;

		<ul style="list-style-type: none"> • экологические и этические аспекты воздействий физических факторов на человека <p>Уметь: создавать и анализировать на основе химических законов и их следствий теоретические модели явлений природы;</p> <ul style="list-style-type: none"> • использовать в практике важнейшие химические измерительные приборы и приемы <p>•проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам.</p> <p>Владеть: базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов.</p>
--	--	---

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самост. раб.		
Модуль 1. <i>Введение в общую и неорганическую химию</i>									
1	Введение. Предмет и задачи химии.	1		2		4		2	устный опрос, контрольная работа
2	Основные классы неорганических соединений.	1		2		4		4	устный опрос, контрольная работа
3	Основы атомно-молекулярного учения. Электронное строение атома.	1		2		4		4	устный опрос, контрольная работа
4	Периодический закон	1		2		4		2	устный опрос, контрольная работа

	Д.И.Менделеева. Химическая связь								
	<i>Итого по модулю 1:</i>	1		8		16		12	Коллоквиум
Модуль 2. Основы термодинамики и кинетики. Растворы.									
5	Энергетика химических реакций и химическое равновесие.	1		2		4		6	устный опрос, контрольная работа
6	Общая характеристика растворов. Растворы неэлектролитов и электролитов.	1		2		4		6	устный опрос, контрольная работа
7	Окислительно-восстановительные процессы. Основы электрохимии.	1		2		4		6	устный опрос, контрольная работа
	<i>Итого по модулю 2:</i>	1		6		12		18	Коллоквиум
Модуль 3. Общие свойства металлов и неметаллов.									
8	Общий обзор химии неметаллов и металлов	1		2		4		8	устный опрос, контрольная работа
9	Комплексные соединения	1		2		4		6	устный опрос, контрольная работа
	Итого по 3 модулю	1		4		8		14	Коллоквиум
Модуль 4. Подготовка к экзамену.									
	Подготовка к экзамену.	1						36	
	Итого по модулю 4	1						36	Экзамен
	ИТОГО	1		18		36		90	

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

Модуль 1. Ведение общую и неорганическую химию.

Тема 1. Ведение. Предмет и задачи химии.

Предмет и задачи химии. Основные задачи современной неорганической химии.

Тема 2. Основные классы неорганических соединений.

Оксиды, основания, кислоты и соли. Классификация. Способы получения. Физические и химические свойства.

Тема 3. Основы атомно-молекулярного учения. Электронное строение атома.

Электронное строение атома. Квантово-механическое представление о строении атома. Принцип Паули, правила Хунда и Клечковского.

Тема.4. Периодический закон Д.И.Менделеева. Химическая связь.

Периодический закон и периодическая система элементов Д.И.Менделеева. Характеристика элементов по их положению в периодической системе.

Химическая связь и строение молекул. Характеристика химической связи: энергия, длина, валентный угол, кратность, полярность. Типы химической связи: ионная, ковалентная, водородная, металлическая. Методы валентных связей и молекулярных орбиталей. Гибридизация атомных орбиталей. Водородная связь.

Модуль 2. Основы термодинамики и кинетики. Растворы.

Тема 5. Основы химической термодинамики и кинетики.

Энергетика химических реакций. Энергетические эффекты химических реакций. Энтальпия. Закон Гесса. Энтропия. Энергия Гиббса. Стандартное состояние вещества. Направление химической реакции. Химическая кинетика и химическое равновесие. Скорость химической реакции. Молекулярность и порядок реакции. Закон действия масс, константа скорости. Факторы, определяющие скорость реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия. Принцип ЛеШателье. Фазовые равновесия. Правило фаз Гиббса.

Тема 6. Общая характеристика растворов. Растворы неэлектролитов и электролитов.

Растворы и дисперсные системы. Классификация растворов. Растворение как физико-химический процесс. Сольватация. Способы выражения концентрации. Растворы неэлектролитов. Законы Рауля, Генри, Вант-Гоффа. Растворы электролитов. Теория Аррениуса. Закон Оствальда. Активность ионов. Ионная сила. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Буферные растворы. Гидролиз солей. Константа и степень гидролиза. Произведение растворимости. Жесткость воды.

Тема 7. Окислительно-восстановительные процессы. Основы электрохимии.

Окислительно-восстановительные системы. Основы электрохимии. Электродный потенциал. Ряд напряжений металлов. Уравнение Нернста. Гальванический элемент. Электролиз расплавов и растворов солей. Инертные и активные электроды. Окислительно-восстановительные реакции. Защита металлов от коррозии.

Модуль 3. Общий обзор химии неметаллов и металлов.

Тема 8. Общие свойства металлов и неметаллов.

Обзор химии неметаллов. Положение в периодической системе, особенности строения их атомов. Формы нахождения в природе, способы получения. Водород, галогены, кислород, халькогены, азот, фосфор, углерод, кремний.

Общий обзор химии металлов. Положение металлов в периодической системе, особенности строения их атомов. Формы нахождения в природе, способы получения. Физические и химические свойства. Щелочные, щелочноземельные металлы. Алюминий. РЗЭ. Переходные (тяжелые) металлы. Проблемы загрязнения, миграция и ряд токсичности металлов.

Тема 9. Комплексные соединения.

Комплексные соединения. Основные положения теории и номенклатура комплексных соединений. Важнейшие комплексообразователи и лиганды. Изомерия и константа нестойкости комплексов.

Лабораторные работы (лабораторный практикум)

Проведение лабораторных занятий способствует привитию навыков в постановке и проведении эксперимента, формированию навыков работы в химической лаборатории. Обучающиеся знакомятся с химической посудой и оборудованием, осваивают методические аспекты проведения эксперимента, учатся наблюдать и анализировать наблюдаемые явления, оформлять результаты эксперимента в лабораторный журнал и формулировать выводы.

№№ п/п	Названия разделов и тем	Цель и содержание лабораторной работы	Результаты лабораторной работы
Основы теории химии			
Модуль I. Ведение в общую и неорганическую химию			
1.	Техника лабораторных работ. Правила работы в химической лаборатории. Техника безопасности в химической лаборатории. Лабораторная работа № 1	Определение массовой доли (%) хлорида натрия в смеси	Расчет массовой доли NaCl в смеси с песком
2.	Важнейшие классы неорганических соединений. Лабораторная работа № 2	Получение и изучение свойств конкретных веществ по заданию преподавателя	Получение нормальных, кислых и основных солей.
3	Основные понятия и законы химии Лабораторная работа № 3	Определение относительной молекулярной массы углекислого газа	Расчет $M_r(\text{CO}_2)$ разными способами по его относительной плотности
4.	Основные понятия и законы химии Лабораторная работа № 4	Определение эквивалентной массы цинка	На основании закона эквивалентов привести расчет $\Delta m(\text{Zn})$
Модуль II. Основы термодинамики и кинетики. Рстворы.			
4.	Химическая кинетика и химическое равновесие Лабораторная работа № 4	Влияние различных факторов на скорость химической реакции. Влияние концентрации и температуры на равновесие обра-	Определить влияние концентрации реагирующих веществ, температуры, ка-

		тимой реакции	тализатора на скорость взаимодействия тиосульфата натрия с серной кислотой.
5.	Общая характеристика растворов. Приготовление растворов Лабораторная работа № 5	Приготовление пересыщенных растворов. Приготовление растворов заданной концентрации.	Приготовление пересыщенного раствора тиосульфата натрия. Приготовить раствор серной кислоты определенной концентрации. Приготовить раствор сульфата меди из кристалла гидрата
6.	Водные растворы электролитов. Электролитическая диссоциация. Произведение растворимости. Лабораторная работа № 6	Электропроводность растворов. Зависимость степени диссоциации от природы электролита, разбавления. Произведение растворимости	Проверить электропроводность растворов слабых и сильных электролитов и неэлектролитов. Условия выпадения и растворения осадка
9.	Основы электрохимии Лабораторная работа № 7	Сборка медно-цинкового элемента. Электролиз растворов KI, Pb(NO ₃) ₂ , CuCl ₂	Расчет ЭДС. Составление уравнений электролиза
Модуль III. Общие свойства металлов и неметаллов.			
10.	Комплексные соединения Лабораторная работа № 8	Образование и свойства соединений с комплексным катионом и комплексным анионом. Устойчивость комплексов. Разрушение комплексов.	Исследование комплексных соединений и их устойчивости
11.	Водород, кислород, озон, пероксид водорода Лабораторная работа № 9	Получение водорода. Восстановительные свойства. Получение кислорода. Окислительные свойства. Пероксид водорода. Окислительно-	Составление уравнений протекших реакций

		восстановительные свой- ства.	
--	--	----------------------------------	--

5. Образовательные технологии

В ходе освоения дисциплины предусматривается применение следующих активных методов обучения.

- Выполнение лабораторных работ с элементами исследования.
- Разбор конкретных ситуаций.
- Круглый стол.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

1. Подготовка к отчетам по лабораторным работам.
2. Решение задач.
3. Подготовка к коллоквиуму.
4. Подготовка к зачету.

В помощь выполнения самостоятельной работы в разделе **8.** приведена литература.

7. Фонд оценочных средств, для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

ОПК-2	<p>Знать:основные химические законы и их следствия, химические принципы исследования биологических и сельскохозяйственных объектов и измерения отдельных их характеристик;</p> <ul style="list-style-type: none"> • теоретические основы химических методов анализа вещества; • характеристики химических факторов, оказывающих воздействие на живой организм; • метрологические требования при работе с химической аппаратурой, правила техники безопасности работы в химической лаборатории и с химической аппаратурой; • экологические и этические аспекты воздействий физических факто- 	<p>Устный опрос, письменный опрос, тестирование. Контроль выполнения индивидуального задания.</p>
-------	--	---

	ров на человека	
	<p>Уметь:создавать и анализировать на основе химических законов и их следствий теоретические модели явлений природы;</p> <ul style="list-style-type: none"> • использовать в практике важнейшие химические измерительные приборы и приемы •проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам. 	<p>Устный опрос, письменный опрос, тестирование.</p> <p>Контроль выполнения индивидуального задания, коллоквиум</p>
	<p>Владеть:базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов.</p>	<p>Устный опрос, письменный опрос, тестирование.</p> <p>Контроль выполнения индивидуального задания, коллоквиум</p>

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

ОПК-2 – способность 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.

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	<p>Знать:основные химические законы и их химические принципы исследования биологических и сельскохозяйственных объектов и измерения отдельных их характеристик;</p> <ul style="list-style-type: none"> • теоретические 	Имеет общее представление о методах получения, идентификации и исследования свойств отдельных классов веществ, правилах безопасного обращения с ними и спосо-	Знает стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств различных групп веществ и материалов; правила ТБ при работе с ними,	Знает стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств различных групп веществ и материалов;

	<p>основы химических методов анализа вещества;</p> <ul style="list-style-type: none"> • характеристики химических факторов, оказывающих воздействие на живой организм; • метрологические требования при работе с химической аппаратурой, правила техники безопасности работы в химической лаборатории и с химической аппаратурой; • экологические и этические аспекты воздействий физических факторов на человека 	<p>бах представления результатов эксперимента</p>	<p>основные требования к оформлению результатов эксперимента, но допускает отдельные неточности</p>	<p>правила техники безопасности при работе с ними, основные требования к оформлению результатов эксперимента</p>
	<p>Уметь: создавать и анализировать на основе химических законов и их следствий теоретические модели явлений природы;</p> <ul style="list-style-type: none"> • использовать в практике важнейшие химические измерительные приборы и приемы • проводить простые химические опыты по предла- 	<p>Умеет проводить одно- и двухстадийный синтез по предлагаемой методике с выходом целевого продукта менее 50% от заявленного в методике; анализ полученного вещества одним из стандартных методов. Допускает отдельные ошибки</p>	<p>Умеет проводить одно- и двухстадийный синтез по предлагаемой методике с выходом целевого продукта более 50% от заявленного; идентификацию и исследование свойств полученных веществ и мате-</p>	<p>Умеет выполнять демонстративные опыты по химии; одно- и двухстадийный синтез по предлагаемой методике с выходом целевого продукта согласно заявленному</p>

	гаемым методикам	при оформлении протокола эксперимента	риалов. Умеет оформлять результаты эксперимента с небольшим количеством замечаний	в методике; проводить комплексный анализ и исследование свойств полученных веществ и материалов. Умеет оформлять результаты эксперимента в соответствии с заявленными требованиями
	Владеть: базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов	Владеет базовыми навыками синтеза, идентификации и изучения свойств несложных веществ	Владеет навыками синтеза, идентификации и изучения свойств отдельных классов веществ (материалов), правильного протоколирования опытов	Владеет навыками синтеза, идентификации и изучения свойств веществ и материалов, правильного протоколирования опытов

7.3. Типовые контрольные задания

Формы контроля следующие: текущий контроль, рубежный контроль по модулю и итоговый контроль. В соответствии с учебным планом предусмотрен экзамен. Оценка каждого вида деятельности проводится следующим образом:

1. Результаты всех видов учебной деятельности студентов оцениваются по 100 балльной шкале.
2. Средний балл за текущий контроль (ТК) определяется как средняя арифметическая баллов, полученных студентом за аудиторную и самостоятельную работу.
3. Итоговый модульный балл за текущий контроль определяется как произведение среднего балла за ТК и коэффициента весомости ТК, равный 30 %, или 0,3.

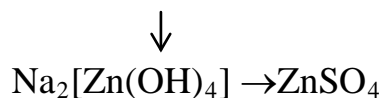
4. Средний балл за различные формы проведения промежуточного контроля (ПК), таких как тестирования, письменные работы (коллоквиумы), доклады, рефераты и др., определяется как их средняя величина.
5. Итоговый балл за ПК определяется как произведение среднего балла за ПК и коэффициента весомости ПК, равный 70 %, или 0,7.
6. Итоговый балл за модуль определяется как сумма баллов за ТК и ПК. Итоговый контроль (экзамен) проводится в виде компьютерного тестирования – 100 баллов. Весомость итогового контроля в оценке знаний студента составляет 50 %, а среднего балла по всем модулям также – 50 %. Шкала диапазона для перевода рейтингового балла с учетом весомости различных видов контроля в «5» – бальную систему следующая: от 51 до 65 баллов – «удовлетворительно»; от 66 до 79 баллов – «хорошо»; от 80 до 100 баллов – «отлично»

а) задания для рубежного контроля

Вопросы для выполнения письменных работ

1. Типы химической связи. Ионная связь.
2. Кинетика химических реакций.
3. Составьте уравнения окислительно-восстановительных реакций:
 - а) $\text{Mg} + \text{HNO}_3(\text{конц}) \rightarrow$ б) $\text{Ag} + \text{HNO}_3(\text{конц}) \rightarrow$
4. Осуществить следующие превращения
 $\text{Cu} \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CuCl}_2 \rightarrow \text{CuNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2$
1. Растворы. Способы выражения концентрации растворов.
2. Гидролиз солей.
3. Составьте уравнения окислительно-восстановительных реакций:
 - а) $\text{KMnO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ б) $\text{Cu} + \text{HNO}_3(\text{разб}) \rightarrow$
4. Вычислить массовую долю гидроксида калия в 2,5 Н растворе KOH ($\rho = 1,210$ г/мл)
5. С какими из перечисленных веществ вступает в реакцию азотная кислота (конц.): Zn, S, BaCl₂, Au
6. Составьте уравнения процессов, протекающих при электролизе растворов FeCl₃ и AgNO₃ с инертными электродами.
7. Составьте электронные формы и электронно-графические схемы атома элемента в указанной степени окисления: Cr⁺³ и Cr⁺⁶
8. Составьте уравнения окислительно-восстановительных реакций:
 - а) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{HCl} = \text{Cl}_2 + \dots$ б) $\text{CuS} + \text{HNO}_3 = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \dots$
9. Как изменится скорость реакции $2\text{NO}(\text{г.}) + \text{O}_2(\text{г.}) \rightarrow 2\text{NO}_2(\text{г.})$, если: а) увеличить давление в системе в 3 раза; б) повысить концентрацию в 3 раза?.
10. Сколько мл раствора с массовой долей HNO₃ 8% ($\rho = 1,044$ г/мл) потребуются для растворения меди массой 24 г? (ответ: 754 мл)
11. Составьте уравнения возможных реакций по следующим схемам:
 $\text{Fe} \rightarrow \text{FeCl}_2 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Fe}$
12. Характеристика элемента по его положению в периодической таблице (19,23,83).

13. Определите тип гибридизации орбиталей центрального атома в следующих частицах, назовите и изобразите геометрическую форму этих частиц: BCl_3 ; SnCl_4 ; NH_3 ; BeBr_2 ; GaJ_3 .
14. Составьте энергетическую диаграмму МО для частиц и определите порядок связи в них:
 Li_2^{+2} ; O_2^{2-} ; CN
15. Определить степень окисления центрального атома в соединениях:
 $[\text{Cr}(\text{C}_2\text{O}_4)_2(\text{OH})_2]^{3-}$, $(\text{NH}_4)_3[\text{Fe}(\text{SO}_3)_3]$, $[\text{Ni}(\text{en})_3\text{Cl}]^{2+}$.
16. Составить названия следующих комплексов:
 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4(\text{NO}_2)_2]\text{NO}_3$, $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]$, $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]^{2+}$, $[\text{AuBr}_4]^{2-}$
17. Составить формулы следующих комплексов:
 (тиосульфато)трипиридинплатина; пентафторогидроксоарсенат (V)-ион;
 катион дихлоробис (этилендиамин) хрома (III).
18. Определите тип гибридизации орбиталей центрального атома в следующих комплексах, а также назвать и изобразите геометрическую форму:
 $[\text{CdCl}_6]^{4-}$, $[\text{HgJ}_4]^{2-}$, $[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$, $[\text{Mg}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$
19. Чему равна процентная (по массе) концентрация H_2SO_4 в ее 10н. растворе ($\rho=1.29$)?
20. Вычислить молярную концентрацию раствора, который содержит в 2л 34,8 г K_2SO_4 .
21. Сколько граммов глюкозы $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ содержится в 0,2л раствора, осмотическое давление которого при 37°C составляет 810,6кПа?
22. При растворении 13,0г неэлектролита в 400г диэтилового эфира $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{O}$ температура кипения повысилась на 0,453К. Определить молекулярную массу растворенного вещества (ϵ диэтилового эфира 2,02).
23. При какой концентрации раствора степень диссоциации азотистой кислоты HNO_2 будет равна 0,2? ($K_{\text{дис. HNO}_2}$ равна $5 \cdot 10^{-4}$).
24. Закончите уравнение реакций
 а) $\text{MnSO}_4 + (\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8 + \text{KOH} \rightarrow$ б) $\text{Ni}(\text{OH})_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{\text{разб}}$
 б) $\text{FeCl}_2 + (\text{NH}_4)_2\text{S} \rightarrow$ ж) $\text{MnO}_2 + \text{HCl}_{\text{конц}} \rightarrow$
 в) $\text{FeCl}_3 + \text{Br}_2 + \text{KOH}_{\text{конц}} \rightarrow$ з) $\text{ZnCl}_2 + \text{NH}_3 \xrightarrow{\text{изб}} \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
25. Азотистая и азотная кислоты. Строение молекул. Сопоставить кислотные, окислительно-восстановительные свойства, термическую устойчивость азотистой и азотной кислот, нитритов и нитратов.
26. Какой объем раствора NaOH с массовой долей 25% ($\rho=1,05\text{г/см}^3$) необходим для нейтрализации борной кислоты массой 0,5 кг? Определите массу образовавшейся соли.
27. Закончить уравнения реакций:
 а) $\text{B}_2\text{H}_6 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ д) $\text{Al} + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 б) $\text{Li} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ е) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow$
 в) $\text{Na}_2\text{O}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow$ ж) $\text{Be} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{k}) \rightarrow$
28. Составьте уравнения реакций в ионно-молекулярной форме, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:
 $\text{ZnO} \rightarrow \text{Zn}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{ZnSO}_4 \rightarrow \text{ZnCl}_2 \rightarrow \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{ZnCO}_3 \rightarrow \text{ZnO} \rightarrow \text{Zn}$



Варианты тестовых заданий

- Чему равна масса (г) 50,0 л кислорода при н.у.:
 а) 32 б) 71,4 в) 100 г) 143
- Укажите, в каком из приведенных ниже рядов содержится только те оксиды, которые при обычных условиях реагируют с водой.
 а) CaO, SO₃, P₂O₅ б) CrO₃, Fe₂O₃, Al₂O₃ в) BaO, SiO₂, Li₂O
- Раствор, какого из веществ нельзя использовать для перевода гидроксида железа (III) в растворимое состояние.
 а) NaOH б) HCl в) H₂SO₄ г) CH₃COOH
- Чему равно число нейтронов в атоме $^{31}_{15}\text{P}$?
 а) 31 б) 16 в) 15 г) 46
- Укажите ионы с сокращенной электронной конфигурацией 3d³4s⁰:
 а) Cr³⁺ б) Fe³⁺ в) Mn⁴⁺ г) Co³⁺
- Какова пространственная конфигурация PH₃?
 а) квадрат б) треугольная пирамида в) тетраэдр
- Правильная запись выражения зависимости скорости реакции $2\text{NO}_{2(\text{г})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{г})} \rightarrow \text{HNO}_{3(\text{г})} + \text{HNO}_{2(\text{г})}$ от концентрации должна быть:
 а) $v = k \cdot [\text{NO}_2]^2 \cdot [\text{H}_2\text{O}]$ б) $v = k \cdot [\text{NO}_2] \cdot [\text{H}_2\text{O}]$ в) $v = k \frac{[\text{HNO}_3][\text{HNO}_2]}{[\text{NO}_2]^2[\text{H}_2\text{O}]}$
- Ионное уравнение $\text{Cu}^{2+} + \text{S}^{2-} = \text{CuS}$ соответствует:
 а) $\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{S} \rightarrow$ б) $\text{CuO} + \text{H}_2\text{S} \rightarrow$ в) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{K}_2\text{S} \rightarrow$ г) $\text{CuCO}_3 + \text{Li}_2\text{S} \rightarrow$
- Определите массу кристаллогидрата FeSO₄·7H₂O, который потребуется для приготовления 8% раствора сульфата железа массой 50г.
 а) 7,3 б) 4 в) 504 г) 435
- Вычислите массу (г) хлорида кальция, который потребуется для приготовления раствора этой соли объемом 300 мл и концентраций 0,15M:
 а) 4,995 б) 4995 в) 222 г) 49,95
- Процессы, протекающие на электродах при электролизе водного раствора сульфата кобальта (II):
 а) К(-): $\text{Co}^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow \text{Co}^0$ б) К(-): $\text{Co}^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow \text{Co}^0$
 A(+): $2\text{H}_2\text{O} + 2\bar{e} \rightarrow \text{H}_2^0 + 2\text{OH}^-$ A(+): $\text{SO}_4^{2-}; 2\text{H}_2\text{O} - 4\bar{e} \rightarrow \text{O}_2^0 + 4\text{H}^+$
 в) К(-): $2\text{H}_2\text{O} + 2\bar{e} \rightarrow \text{H}_2^0 + 2\text{OH}^-$ г) К(-): $\text{Co}^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow \text{Co}^0$
 A(+): $\text{SO}_4^{2-}; 2\text{H}_2\text{O} - 4\bar{e} \rightarrow \text{O}_2^0 + 4\text{H}^+$ $2\text{H}_2\text{O} + 2\bar{e} \rightarrow \text{H}_2^0 + 2\text{OH}^-$
 A(+): $2\text{SO}_4^{2-} - 4\bar{e} \rightarrow \text{O}_2^0 + 2\text{SO}_3$
- Назовите комплексное соединение (NH₄)₂[PtCl₄(OH)₂]
 а) дигидроксотетрахлороплатинат (IV) аммония
 б) дигидроксотетрахлороплатинат (II) аммония
 в) дигидроксотетрахлоридплатина(IV) аммония
 г) дигидроксотетрахлоридплатина(IV) аммония

13. Электронная формула атома осмия в степени окисления +2 имеет вид
 $\dots 5d^6 6s^0$ $\dots 5d^4 6s^2$ $\dots 5d^5 6s^1$ $\dots 5d^5 6s^0$
14. Сумма коэффициентов в правой части уравнения $\text{FeS}_2 + \text{O}_2 \rightarrow$ равна
 10 11 15 6
15. При взаимодействии раствора K_2CO_3 и $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ образуется
 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ KFeO_2 $\text{Fe}_2(\text{CO}_3)_3$ FeCO_3

б) Примерная тематика рефератов или докладов

1. Роль физики и химии в познании жизненных явлений.
2. Физико-химические аспекты избирательной токсичности
3. Выделение элементов и их соединений из состава морской воды.
4. Неорганические полимеры.
5. Методы получения веществ особой чистоты.
6. Современное состояние вопроса о валентности.
7. Развитие теории химической связи.
8. Комплексные соединения элементов семейства железа.
9. Методы получения металлов.
10. Химический состав Земли и космоса.
11. Соединения серы и окружающая среда.
12. Химия атмосферного озона.
13. Керамика - материал будущего.
14. Проблема связанного азота.
15. Металлы живого организма.
16. Сплавы и научно-технический прогресс.
17. Нитриды и фосфиды металлов.
18. Коррозия металлов и методы защиты от коррозии.
19. Необычные свойства обычной воды.
20. Инертные (благородные) газы.
21. Лантаноиды: химия и перспективы применения в промышленности.
22. Неорганическая химия и медицина.
23. История и перспективы развития периодического закона.
24. Применение комплексных соединений.
25. Нобелевские лауреаты по неорганической химии.
26. Радиоактивные изотопы и их применение.
27. Способы получения металлов.
28. Азот в природе.
29. Минеральные удобрения.
30. Химия и проблемы экологии.
31. Ванадий и его соединения.

в) контрольные вопросы для промежуточной аттестации (сдачи экзамена)

Модуль I

1. Введение. Предмет и задачи химии. Основные понятия и законы химии. Химия как предмет естествознания. Роль химии в биологии и экологии. Основные стехиометрические законы. Закон эквивалентов. Определение эквивалентов. Закон Авогадро.
2. Строение атома. Атомно-молекулярное учение. Волновая функция. Понятие о квантовых числах. Атомные орбитали, вид s-, p-, d- и f- атомных орбиталей. Порядок заполнения электронами атомных орбиталей.
3. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И.Менделеева Электронное строение атома. Заполнение АО электронами (квантовые числа, принцип Паули, правило Хунда) Строение периодической системы элементов Д.И.Менделеева. Радиус атома, ионизационный потенциал, сродство к электрону, электроотрицательность; их изменение в пределах групп и периодов.
4. Химическая связь и строение молекул. Характеристика химической связи: энергия, длина, полярность, валентный угол, кратность. Основные положения метода валентных связей. Гибридизация. Основные положения метода молекулярных орбиталей. Энергетические диаграммы двухатомных гомоядерных молекул. Типы химической связи: ионная, ковалентная, водородная, донорно-акцепторная.

Модуль II

5. Первое начало термодинамики. Термохимия. Энергетические эффекты химических реакций. Энтальпия. Закон Гесса. Понятие об энтропии. Энергия Гиббса. Стандартное состояние вещества. Направление химических процессов.
6. Химическая кинетика и химическое равновесие. Скорость химической реакции. Молекулярность и порядок реакции. Закон действия масс, константа скорости. Зависимость скорости от температуры (правило Вант Гоффа, уравнение Аррениуса). Понятие об энергии активации. Катализ. Обратимые и необратимые реакции. Константа равновесия. Принцип ЛеШателье.
7. Растворы. Общие свойства растворов. Классификация растворов. Растворение как физико-химический процесс. Роль сольватации. Способы выражения концентрации. Свойства растворов неэлектролитов. Растворы электролитов. Процесс электролитической диссоциации. Активность ионов. Сильные и слабые электролиты. Произведение растворимости. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей.
8. Окислительно-восстановительные процессы. Основы электрохимии. Равновесие металл-раствор электролита. Электродный потенциал. Гальванический элемент. Водородный электрод. Стандартные электродные потенциалы. Уравнение Нернста. Ряд напряжений. Электролиз расплавов и растворов солей. Электролиз, законы электролиза. Окислительно-восстановительные реакции. Классификация окислительно-восстановительных реакций Направление протекания окислительно-восстановительных реакций.

Модуль III

9. Комплексные соединения. Основные положения, номенклатура комплексных соединений. Классификация комплексных соединений. Типичные комплексообразователи и лиганды. Понятия о хелатах и о внутримолекулярных соединениях. Устойчивость комплексов в растворах; константы устойчивости. Роль комплексообразования в биохимических процессах.
10. Обзор химии неметаллов. Положение в периодической системе, особенности строения их атомов. Формы нахождения в природе, способы получения. Водород, галогены, кислород, халькогены, азот, фосфор, углерод, кремний. Круговорот азота, серы, фосфора и факторы влияющие на них. Глобальный круговорот воды и углекислого газа. Воздействие угарного газа на человека. Токсичность – ЛД50, ПДК.
11. Общий обзор химии металлов. Положение металлов в периодической системе, особенности строения их атомов. Формы нахождения в природе, способы получения. Физические и химические свойства. Щелочные, щелочноземельные металлы. Алюминий. РЗЭ. Переходные (тяжелые) металлы. Проблемы загрязнения, миграция и ряд токсичности металлов.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 70% и промежуточного контроля - 30%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий – 10 баллов,
- выполнение домашнего задания и допуск к лабораторным работам – 25 баллов,
- выполнение и сдача лабораторных работ – 25 баллов,
- письменные контрольные работы – 20 баллов,
- тестирование – 20 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

Коллоквиум – 100 баллов

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

а) основная литература:

1. Тамм М.Е., Третьяков Ю.Д. Неорганическая химия. Т. 1. Физико-химические основы неорганической химии. М.: Академия, 2004.
2. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. М.: Высш. школа., Изд. центр «Академия», 2001
3. Практикум по неорганической химии: Учебн. пособие /Под.ред. В.П. Зломанова. М.: МГУ, 2010.

4. Гольбрайх З.Е., Маслов Г.И. Сборник задач и упражнений по химии. М.: Высшая школа, 2007.
5. Глинка Н.Л. Общая химия. Л.: Химия, 2009.
6. Угай Я.А. Общая и неорганическая химия. М.: Высшая школа, 2007.
7. Программа практикума по неорганической химии и контрольные задания для самостоятельной работы студентов / Под ред. У.Г. Магомедбекова. Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2009.
8. Карапетьянц М.Х., Дракин С.И. Общая и неорганическая химия. 3-е изд. М.: Химия, 2000.
9. Дроздов А.А., Зломанов В.П., Мазо Г.Н., Спиридонов Ф.М. Неорганическая химия. Химия переходных элементов. Т.3, часть 1-ая. Под ред. акад. Ю.Д. Третьякова. М.: Академия, 2006.
10. Дроздов А.А., Зломанов В.П., Мазо Г.Н., Спиридонов Ф.М. Неорганическая химия. Химия переходных элементов. Т. 3, часть 2-ая. Под ред. акад. Ю.Д. Третьякова. М.: Академия, 2006.
11. Третьяков Ю.Д., Мартыненко Л.И., Григорьев А.Н., Цивадзе А.Ю. Неорганическая химия. Химия элементов. Кн. 1 и 2. М.: Химия. 2-ое издание 2007.

б) дополнительная литература:

1. Михайленко Я.И. Курс общей неорганической химии. М., «Высшая школа», 1966, с. 626-627.
2. Общая химия: учебное пособие / Под ред. Е. М. Соколовская. М.: МГУ, 1975. 702 с.
3. Витинг Л.М., Резницкий Л.А. Задачи и упражнения по общей химии. – М.: Изд-во Московского университета, 1995. 221 с.
4. Бабич Л.А., Балезин С.А. и др. Практикум по неорганической химии. М.: Просвещение, 1991, 321 с.
5. Важнейшие классы химических соединений / Под ред. У.Г. Магомедбекова. Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2001
6. Магомедбеков У.Г., Алиева Н.М., Гаджиев М.И., Заруба Н.В. Вопросы, задачи и упражнения по неорганической химии. Махачкала: ИПЦ ДГУ, 1998
7. Скурлатов Ю.И., Дука Г.Г., Мизити А. Введение в экологическую химию. М.: Высшая школа, 1998
8. Богдановский Г.А. Химическая экология. М.: Издательство Московского университета, 1999.
9. Ардаминова Е.И., Мазо Г.Н., Тамм М.Е. Вопросы и задачи к курсу неорганической химии. М.: Издательство МГУ, 2000
10. Спицын В.И., Мартыненко Л.И. Неорганическая химия. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1994. Ч. 1; 2.
11. Некрасов Б.В. Основы общей химии. М.: Химия, 1972-1973. Т. 1,2.

в) ресурсы сети «Интернет»

1. Электронная библиотека Даггосуниверситета.
2. Электронные каталоги Научной библиотеки Даггосуниверситета.
3. Каталог Internet- ресурсов Даггосуниверситета.

4. Издания Дагестанского государственного университета.
5. Научная электронная библиотека РФФИ (e-library).
6. Полнотекстовая БД авторефератов и диссертаций.
7. [http:// elib.dgu.ru](http://elib.dgu.ru).

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Методические указания студентам должны раскрывать рекомендуемый режим и характер учебной работы по изучению теоретического курса (или его раздела/части), практических и/или семинарских занятий, лабораторных работ (практикумов), и практическому применению изученного материала, по выполнению заданий для самостоятельной работы, по использованию информационных технологий и т.д. Методические указания должны мотивировать студента к самостоятельной работе и не подменять учебную литературу.

Указывается **перечень** учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы, а также методические материалы на бумажных и/или электронных носителях, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий:

- рабочие тетради студентов;
- наглядные пособия;
- гlossарий (словарь терминов по тематике дисциплины);
- тезисы лекций,
- раздаточный материал и др.

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом в объеме не менее 50-70% общего количества часов, должна соответствовать более глубокому усвоению изучаемого курса, формировать навыки исследовательской работы и ориентировать студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Задания для самостоятельной работы составляются по разделам и темам, по которым не предусмотрены аудиторские занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Задания по самостоятельной работе могут быть оформлены в виде таблицы с указанием конкретного вида самостоятельной работы:

- конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;
- проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях и деловых играх;
- работа с нормативными документами и законодательной базой; -поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору;
- выполнение контрольных работ, творческих (проектных) заданий, курсовых работ (проектов);
- решение задач, упражнений;
- написание рефератов (эссе);

- работа с тестами и вопросами для самопроверки;
- выполнение переводов на иностранные языки/с иностранных языков;
- моделирование и/или анализ конкретных проблемных ситуаций ситуации;
- обработка статистических данных, нормативных материалов;
- анализ статистических и фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа и т.д.

Самостоятельная работа должна носить систематический характер, быть интересной и привлекательной для студента.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет, экзамен). При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на семинарских и практических занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных работ и т.д.

Разделы и темы для самостоятельного изучения	Виды и содержание самостоятельной работы
1. Важнейшие классы неорганических соединений. Генетическая связь между важнейшими классами неорганических соединений.	Письменные ответы на вопросы и упражнения 1-11 в кн. «Важнейшие классы неорганических соединений. Учебное пособие / Под ред. У.Г. Магомедбекова. Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2001.»
2. Основные понятия и законы химии	Проработка учебного материала по конспектам лекций. Задачи: №№ 1, 2, 10,17, 54, 56, 65, 80, 86, 89 (здесь и далее) по «Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии. М.: Интеграл-Пресс, 2003. 276 с. »
3. Электронное строение атома. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева	Заполнение атомных орбиталей электронами. Написать электронные формулы для атомов всех химических элементов ПТ. Упражнения: №№ 182-190, 769-780
4. Химическая связь и строение молекул	Составить энергетические диаграммы для гомоядерных и гетероядерных молекул, образованных элементами первого и второго периода. Упражнения: №№ 231, 235-237, 242, 243, 260-264. Подготовка к контрольной работе
5. Химическая кинетика и химическое равновесие	Подготовка устных ответов на вопросы: Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость. Закон действия масс. Константа скорости реакции. Понятие об активных молекулах и энергии активации. Катализ. Катализаторы. Ферменты. Химическое равновесие. Константа равновесия. Принцип ЛеШателье. Задачи: №№ 326,329, 332, 335, 336, 352, 354, 363,

	364.
6. Общая характеристика растворов. Приготовление растворов	<p>Ответить на вопросы: Общая характеристика растворов. Их классификация. Растворение как физико-химический процесс. Теории растворов. Кристаллогидраты. Растворимость веществ. Коэффициент растворимости. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля, молярная, моляльная, эквивалентная концентрация, мольная доля. Задачи: №№ 392, 394, 405, 414, 419, 426, 428, 438, 447, 451.</p> <p>Подготовка к коллоквиуму</p>
7. Электролитическая диссоциация	<p>Основные положения теории электролитической диссоциации С.Аррениуса. Реакции в растворах электролитов. Основания, кислоты, соли с точки зрения ТЭД. Амфотерность. Задачи: №№ 503,507. 559, 560, 582, 583, 584</p>
8. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей	<p>Разобрать самостоятельно по лекциям типичные случаи и основные положения гидролиза, изменение pH растворов при гидролизе солей. Задачи: №№ 536,538, 541, 585, 586, 596, 598</p>
9.Окислительно-восстановительные реакции.	<p>Проработка учебного материала и подготовка устных ответов на вопросы: Степень окисления. Типы окислительно-восстановительных реакций. Подбор коэффициентов в окислительно-восстановительных реакциях. Роль среды. Направление протекания окислительно-восстановительных реакций. Задачи: №№ 612.613,620,621</p>
10. Основы электрохимии	<p>Проработка учебного материала и подготовка устных ответов на вопросы: Равновесие на границе металл - раствор. Электродный потенциал. Стандартный водородный электрод. Ряд напряжений металлов. Гальванический элемент. ЭДС элемента. Уравнение Нернста. Электролиз расплавов и растворов солей. Законы Фарадея. Практическое значение электролиза. Задачи: №№ 650,654,687,709</p>
11. Комплексные соединения	<p>Ответить устно на вопросы: Основные понятия. Координационное число. Дентантностьлиганда. Номенклатура. Классифи-</p>

	<p>кация комплексных соединений. Диссоциация комплексных соединений в растворах, их устойчивость. Химическая связь в комплексных соединениях. Роль комплексобразования в биохимических процессах. Задачи: №№ 716,718, 720, 723, 726.Подготовиться к контрольной работе по темам 8-16</p>
--	---

Самостоятельная работа носит систематический характер, она интересна и привлекательна для студента.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (экзамен). При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на семинарских и практических занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных работ и т.д.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

Системные программные средства: MicrosoftWindowsXP, MicrosoftVista

Прикладные программные средства: MicrosoftOffice 2007 Pro.

Специализированное программное обеспечение: СДО Moodle, SunRAVBookOfficePro, SunRAVTestOfficePro, ChemOffice специализированные химические программы и др.

Полный интерактивный курс химии Открытая химия 2.6, CD-ROM, 2005 г. Издатель: Новый Диск; Разработчик: Физикон

Неорганическая химия. Электронный ресурс. М., ООО"ИнтелПро", 2004-2008 год, 1 диск.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

В соответствии с требованиями ГОС кафедра имеет специально оборудованную учебную аудиторию для проведения лекционных занятий по **потокам** студентов, помещения для лабораторных работ на группу студентов из **12 человек** и вспомогательное помещение для хранения химических реактивов и профилактического обслуживания учебного и учебно-научного оборудования.

Помещение для лекционных занятий укомплектовано комплектом электропитания ЩЭ (220 В, 2 кВт, в комплекте с УЗО), специализированной мебелью и оргсредствами (доска аудиторная для написания мелом и фломастером, стойка-кафедра, стол лектора, стул-кресло, столы аудиторные двухместные (1 на каждого двух студентов), стул аудиторный (1 на каждого студента), а также техническими средствами обучения (экран настенный с электроприводом и дистанционным управлением, мультимедиа проектор с ноутбуком).

Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованных лабораториях с применением необходимых средств обучения (лабораторного оборудования, образцов, нормативных и технических документов и т.п.). Помещения ла-

бораторных практикумов укомплектованы специальной учебно-лабораторной мебелью (в том числе столами с химически стойкими покрытиями), учебно-научным лабораторным оборудованием, измерительными приборами и химической посудой, в полной мере обеспечивающими выполнение требований программы по неорганической химии. Материально-технические средства для проведения лабораторного практикума по дисциплине неорганическая химия включает в себя: специальное оборудование (комплект электропитания ЩЭ, водоснабжение), лабораторное оборудование (лабораторные весы типа ВЛЭ 250 и ВЛЭ 1100, кондуктометр, термометры, рН-метры, печи трубчатая и муфельная, сушильный шкаф, устройство для сушки посуды, дистиллятор, очки защитные, колбонагреватели, штативы лабораторные, штативы для пробирок), Лабораторная посуда (стаканы (100, 250 и 500 мл), колбыконические (100 мл), колбы круглодонные (250 мл) колбы плоскодонные (100, 250 и 500 мл), колбы Вьюрца (250 и 100 мл), цилиндры мерные (100, 25 и 50 мл), воронки капельные, химические, воронки для хлора, воронки Мюнке, промывалки, U-образные трубки, реакционные трубки, фарфоровые чашки, тигли фарфоровые, холодильники прямой, обратный, воронки лабораторные, дефлегматоры), специальная мебель и оргсредства (доска аудиторная для написания мелом и фломастером, мультимедиа проектор (переносной) с ноутбуком, экран, стол преподавателя, стул-кресло преподавателя, столы лабораторные прямоугольного профиля с твердым химическим и термически стойким покрытием, табуреты, вытяжные шкафы лабораторные, мойка).