

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Кафедра химии**



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Батыгов З.О.

20 18 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ИЗБРАННЫЕ ГЛАВЫ НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ**

**Факультет:** химико-биологический

**Направление подготовки /специальность:** 04.03.01. Химия

**Программа:** академический бакалавриат

**Квалификация (степень) выпускника:** бакалавр

**Форма обучения:** очная

МАГАС 2018 г.



## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Избранные главы неорганической химии» являются:

- изучение студентами основных понятий и законов химии;
- освоение основного материала по строению атомов, химической связи и закономерностям, связанным с периодическим законом и периодической системой элементов Д. И. Менделеева;
- получение глубоких знаний по теории растворов;
- изучение координационной теории комплексных соединений;
- формирование у студентов специального типа химического мышления;
- - осознание роли химии в процессе охраны окружающей среды.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Избранные главы неорганической химии» изучается в вариативной части и относится к дисциплинам по выбору; изучается в 6 семестре. Для ее изучения необходимы базовые знания курсов математики, физики, аналитической химии и физической химии.

Таблица 2.1.

Связь дисциплины «Избранные главы неорганической химии» с предшествующими дисциплинами и сроки их изучения

Код дисциплины	Дисциплины, предшествующие дисциплине «Избранные главы неорганической химии»	Семестр
Б1.В.ДВ.1	Элементарный курс химии	1
Б1.Б.8	Неорганическая химия	2,3
Б1.Б.9	Аналитическая химия	4,5
Б1.В.ОД.2	Квантовая химия	4

Б1.В.ОД.3	Строение вещества	5
-----------	-------------------	---

Таблица 2.2.

**Связь дисциплины «Избранные главы неорганической химии» с последующими дисциплинами и сроки их изучения**

Код дисциплины	Дисциплины, следующие за дисциплиной «Избранные главы неорганической химии»	Семестр
Б1.Б.10	Органическая химия	6,7
Б1.Б.11	Физическая химия	6,7
Б1.Б.12	Высокомолекулярные соединения	8
Б1.В.ДВ.3	Коллоидная химия	8
Б1.В.ДВ.6	Теоретические основы неорганической химии	8

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен:**

**знать:**

- Принципы классификации и номенклатуру неорганических соединений;
- Основные типы химических связей;
- Основы современной теории строения атома;
- Теорию комплексных соединений;
- Основы энергетики и кинетики химических процессов;
- Теорию растворов неэлектролитов и электролитов;
- Основы электролитических процессов;

**уметь:**

- Находить связь между строением вещества и его химическими возможностями;
- Решать любые химические задачи, опираясь на теоретический материал

основ химии;

- Проводить простейшие расчёты по окислительно-восстановительным реакциям, энергетическим и кинетическим процессам, теории растворов;
- Составлять химические реакции любых химических процессов и выполнять на их основе необходимые расчёты.

**владеть:**

- Умением правильного объяснения результатов эксперимента, если даже результат отрицательный;
- Методами оказания первой помощи при несчастных случаях в химической лаборатории.

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

**а) общекультурных (ОК) – ОК-7.**

**б) профессиональных (ПК) – ПК-3, ПК-6, ПК-11.**

**Таблица 3.1.**

**Матрица связи компетенций, формируемых на основе изучения дисциплины «Избранные главы неорганической химии», с временными этапами освоения ее содержания**

Коды компетенций (ФГОС)	Компетенция	Семестр изучения
ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию	6

ПК-3	Владение системой фундаментальных химических понятий	6
ПК-6	Владение навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций	6
ПК-11	Владение навыками планирования и организации работы структурного подразделения	6

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ**

Таблица 4.1.

**Объем дисциплины и виды учебной работы**

Вид учебной работы	Всего часов	6 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия	74	74
Лекции	36	36
Практические занятия	36	36
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
Самостоятельная работа студентов (СРС)	43	43
Контроль	27	27

**5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

Таблица 5.1.

**Структура и содержание дисциплины**

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы			Форма текущего контроля успеваемости
			лек ции	практ. работы	самостоят. работа	
1	Введение. Химическая систематика и номенклатура	6	4	4	5	Тест на хим. номенклатуру
2	Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева	6	4	4	8	Тестовые задания
3	Типы химических связей и особенности их образования	6	6	6	6	Контрольная работа №1
4	Строение и свойства неорганических соединений	6	6	6	6	Коллоквиум №1
5	Гидроксиды. Основные, амфотерные, кислотные	6	6	6	6	Тестовые задания
6	Соли. Кислые, средние, основные	6	6	6	6	Контрольная работа №2
7	Комплексные соединения	6	4	4	6	Коллоквиум № 2
Итого			36	36	43	

Таблица 5.2.

**Конкретизация результатов освоения дисциплины**

<i>ОК-7 Способность к самоорганизации и самообразованию</i>		
<b>Знать:</b> понятия «самоорганизация», «самоконтроль», «самообразование»; сущность и особенности воз-	<b>Уметь:</b> использовать эти знания при решении социальных и профессиональных задач; для приобре-	<b>Владеть:</b> навыками выстраивания собственного поведения с учетом окружения,

<p>действия познавательных процессов личности на самоорганизацию и самообразование; методы и приемы самообучения, способы физического совершенствования организма.</p>	<p>тения новых знаний и умений; определять пути взаимодействия в коллективе для достижения поставленных целей.</p>	<p>ситуации.</p>
<p><i>ПК-3 Владение системой фундаментальных химических понятий</i></p>		
<p><b>Знать:</b> основы фундаментальных разделов химии: неорганической химии (состав, строение, свойства веществ и соединений), органической химии (основные классы углеводородов, гомофункциональных, гетерофункциональных и гетероциклических соединений), аналитической химии (метрологические основы анализа, существо реакций, принципы и области использования химического анализа), физической химии (основы термодинамики, теории растворов и фазовых равновесий, химической кинетики и катализа, электрохимии); перспективы развития наук; роль химического анализа, основные особенности свойств высокомолекулярных систем (структура, свойства, методы синтеза, области применения полимеров), теоретические основы химико-технологических процессов; основные приближения квантовой химии; теоретические основы коллоидной химии, теорию строения кристаллов</p>	<p><b>Уметь:</b> применять теоретические знания для решения конкретных задач в химии; пользоваться современными представлениями основных разделов естественных наук для объяснения специфики поведения химических соединений; использовать данные по строению веществ и соединений для изучения их свойств; использовать структурные данные в исследовании.</p>	<p><b>Владеть:</b> основами теории фундаментальных разделов химии; навыками решения конкретных теоретических и экспериментальных задач.</p>

<p>и схему их квалификации; возможные сферы их связи и приложения, возможность их использования в познавательной и профессиональной деятельности; перспективы развития биотехнологии.</p>		
<p><i>ПК-6 Владение навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций</i></p>		
<p><b>Знать:</b> требования к оформлению рефератов, научных сообщений, статей для печати и т.п., способы представления полученных результатов.</p>	<p><b>Уметь:</b> представлять полученные результаты в виде кратких отчетов (стендовые доклады, рефераты, статьи в периодической научной печати), в устном выступлении (доклады, презентации).</p>	<p><b>Владеть:</b> навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций, опытом участия в научных дискуссиях.</p>
<p><i>ПК-11 Владение навыками планирования и организации работы структурного подразделения</i></p>		
<p><b>Знать:</b> основы планирования, основы организации работы структурного подразделения, сущность организации руководства структурным подразделением (школьным, дошкольным и другими воспитательными и образовательными учреждениями; производственными учреждениями; сущность понятий «менеджмент», «руководство».</p>	<p><b>Уметь:</b> планировать работу структурного подразделения</p>	<p><b>Владеть:</b> навыками планирования и организации работы структурного подразделения.</p>

**Содержание дисциплины «Избранные главы неорганической химии»**

**1. Введение. Химическая систематика и номенклатура.**

Тривиальная номенклатура. Технические и минералогические названия неорганических соединений. Номенклатура комплексных соединений.

## **2. Периодический закон и периодическая система химических элементов**

**Д.И.Менделеева.**

Структура периодической системы: периоды, группы. Общие закономерности в изменениях радиусов, энергий ионизации и сродства к электрону атомов в периодах и группах периодической системы. Особенности свойств элементов II и V периодов. Периодичность изменения свойств химических элементов и их соединений.

Вторичная периодичность и диагональное сходство элементов. Различия в изменениях свойств химических элементов в A и B группах. Склонность элементов к образованию катионных и анионных форм, комплексообразованию. Положение водорода в периодической системе. Триады d-элементов.

## **3. Типы химических связей и особенности их образования.**

Влияние положения элемента в периодической системе на типы (ковалентная, ионная, металлическая) химических связей в его соединениях. Зависимость физических свойств веществ (температура плавления, электропроводность) от типа химической связи в соединениях.

Ковалентная связь с позиций теории валентных связей. Два механизма образования ковалентной химической связи. Типы химической связи (сигма, пи, дельта). Влияние длины и кратности ковалентной связи на ее прочность.

Валентность и степень окисления элемента в соединениях. Концепции электроотрицательности элементов. Валентные возможности элементов второго периода на примере соединений азота.

Теория взаимного отталкивания электронных пар (модель Гиллеспи). Пространственное строение молекул с позиций модели Гиллеспи и гибридизации атомных орбиталей.

Полярность и поляризуемость химических связей. Концепция поляризации ионов. Представления о поляризующем действии и поляризуемости ионов. Влияние размеров и зарядов ионов. Теория жестких и мягких кислот и оснований Пирсона. Предсказательные и объяснительные способности этих концепций. Водородная связь и межмолекулярное взаимодействие.

## **4. Строение и свойства неорганических соединений.**

Стехиометрические и нестехиометрические соединения. Причины нестехиометричности. Неорганические полимеры. Основные классы неорганических соединений. Простые вещества. Металлы и неметаллы. Аллотропия и полиморфизм. Основные методы получения простых веществ.

Гидриды. Типы гидридов (ковалентные, ионные, внедрения, полимерные).

Оксиды. Типы оксидов (кислотные, основные, амфотерные, несолеобразующие). Пероксиды повышения устойчивости озонидов от калия к цезию. Химические свойства гидридов, оксидов, получение, применение.

## **5. Гидроксиды. Основные, амфотерные, кислотные.**

Использование концепции поляризации ионов для объяснения диссоциации гидроксидов по кислотному или основному типу. Изменение структуры и свойств гидроксидов по периодам и группам. Особенности гидроксидов элементов V периода. Особенности строения фосфорных кислот. Сила кислот и оснований. Щелочи и сильные

кислоты. Корреляция между строением и силой кислот. Правила Полинга. Химические свойства гидроксидов, получение, применение.

#### **6. Соли. Кислые, средние, основные.**

Реакции образования солей. Устойчивость солей. Термическая диссоциация солей. Причины, обуславливающие большую устойчивость солей по сравнению с соответствующими кислотами. Растворимость солей и произведение растворимости. Объяснение закономерности изменения растворимости галогенидов серебра с использованием концепции жестких и мягких кислот Пирсона. Реакции гидролиза солей – процесс обратный реакции нейтрализации. Уравнения гидролиза в ионном и молекулярном виде. Факторы, влияющие на процесс гидролиза. Термическая устойчивость солей. Химические свойства солей. Химические свойства солей, получение, применение.

#### **7. Комплексные соединения.**

Теория кристаллического поля. Прочность связи, магнитные свойства и окраска комплексов. Термодинамическая и кинетическая устойчивость комплексных соединений. Понятия лабильности и инертности комплексных соединений.

#### **8. Заключение**

Роль периодического закона в неорганической химии.

### **6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Изучение теоретического материала осуществляется с помощью электронных средств обучения при непосредственном прочтении данного материала лектором.

Для оценки освоения теоретического материала студентами используются традиционные письменные и устные контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы).

### **7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Самостоятельная работа студентов по курсу призвана не только закреплять и углублять знания, полученные на аудиторных занятиях, но и способствовать развитию у студентов творческих навыков, инициативы, умению организовать свое время.

При выполнении плана самостоятельной работы студенту необходимо изучить теоретический материал, не только в учебниках и учебных пособиях, указанных в библиографических списках, но и познакомиться с публикациями в периодических изданиях.

Лекционные занятия проводятся 1 раз в неделю в объеме 2 часов и 2 часов практических занятий в шестом учебном семестре. После окончания изучения каждой темы студенты проходят собеседование, тестовый контроль.

7.1. Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине:

1. Лесникович А.И., Красицкий В.А. Избранные главы неорганической химии. – Мн.: БГУ, 2006. 118 с.
2. Шрайвер Д., Эткинс П. Неорганическая химия. В 2-х т. М.: Мир, 2004, Т.1. 679 с.
3. Шрайвер Д., Эткинс П. Неорганическая химия. В 2-х т. М.: Мир, 2004, Т.2. 486 с.

7.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины

**Таблица 7.1.. Содержание самостоятельной работы обучающихся**

Номер раздела	Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
1.	Введение. Химическая систематика и номенклатура	5	собеседование, тестовый контроль
2. 2.	Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева	8	собеседование, тестовый контроль
3.	Типы химических связей и особенности их образования	6	Собеседование, тестовый контроль
4.	Строение и свойства неорганических соединений	6	Собеседование, тестовый контроль
5.	Гидроксиды. Основные, амфотерные, кислотные	6	собеседование, тестовый контроль

6.	Соли. Кислые, средние, основные	6	собеседование, тестовый контроль
7.	Комплексные соединения	6	собеседование, тестовый контроль

### 8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Фонды оценочных средств и критерии оценки представлены отдельно, как приложение к рабочей программе.

### 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 1) Основная литература:

1. Неорганическая химия: В 3 т./Под ред. Ю. Д. Третьякова . Т. 1: Физико-химические основы неорганической химии: Учебник для студ. высш. учеб. заведений/М. Е. Тамм, Ю. Д. Третьяков; - М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 240 с.
2. Неорганическая химия: В 3 т./Под ред. Ю. Д. Третьякова . Т. 2: Химия непереходных элементов: Учебник для студ. высш. учеб. заведений/А. А. Дроздов, В. П. Зломанов, Г. Н. Мазо, Ф. М. Спиридонов. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 368 с.
3. Неорганическая химия: В 3 т./Под ред. Ю. Д. Третьякова . Т. 3: Химия переходных элементов. Кн. 1: Учебник для студ. высш. учеб. заведений/А. А. Дроздов, В. П. Зломанов, Г. Н. Мазо, Ф. М. Спиридонов. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 352 с.
4. Неорганическая химия: В 3 т./Под ред. Ю. Д. Третьякова . Т. 3: Химия переходных элементов. Кн. 2: Учебник для студ. высш. учеб. заведений/А. А. Дроздов, В. П. Зломанов, Г. Н. Мазо, Ф. М. Спиридонов. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 400 с.
5. Угай Я.А. Общая и неорганическая химия. – М.:ВШ, 2000. – 527 с.
6. Шрайвер Д., Эткинс П. Неорганическая химия. В 2-х т. М.:Мир, 2004,Т.1. 679 с.

7. Шрайвер Д., Эткинс П. Неорганическая химия. В 2-х т. М.:Мир, 2004,Т.2. . 486 с.
8. Лесникович А.И., Красицкий В.А. Избранные главы неорганической химии. – Мн.: БГУ, 2006. 118 с.

## **2) Дополнительная литература:**

1. Мартыненко Л.И., Спицын В.И. Методические аспекты курса неорганической химии. М.:МГУ, 1983. 185 с.
2. Мартыненко Л.И., Спицын В.И. Избранные главы неорганической химии. М.:МГУ, Вып.1. 1986. 287 с.
3. Мартыненко Л.И., Спицын В.И. Избранные главы неорганической химии. М.:МГУ, Вып.2. 1988. 256 с.
4. Лидин Р.А., Молочко В.А., Кудряшова З.А. Номенклатура неорганических веществ. М.:Колосс, 2006. 95 с.
5. Хьюи Дж. Неорганическая химия. Строение вещества и реакционная способность. М.: Химия, 1987. 696 с.
6. Краснов К.С. Молекулы и химическая связь. М.: Высшая школа. 1977. 280 с.
7. Общая и неорганическая химия. В 2-х т. Под. Ред. Воробьева А.Ф. М.: Академкнига, 2004. Т.1. 371 с.
8. Общая и неорганическая химия. В 2-х т. Под. Ред. Воробьева А.Ф. М.: Академкнига, 2004. Т.2. 544 с.
9. Химия. Основные понятия и термины. Под ред. Закгейма А.Ю. М.: Химия, 2000. 544с.

## **3) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы**

1. [http://e-books.narod.ru/pryamishnikov1\\_2\\_1.html](http://e-books.narod.ru/pryamishnikov1_2_1.html)
2. <http://alhimic.ucoz.ru/load/26>
3. <http://www.chem.msu.su/rus/teaching/org.html>
4. <http://www.xumuk.ru>
5. <http://chemistry.narod.ru>
6. <http://www.media.ssu.samara.ru/lectures/deryabina/index/html>

## **10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Теоретический курс**

- 1) Лекции: презентации.
- 2) Контрольные тесты – диск и бумажный вариант.
- 3) Список вопросов для проведения коллоквиумов.
- 4) Таблицы по отдельным темам.
- 5) Варианты заданий для контрольных работ.
- 6) Варианты заданий для самостоятельных работ.