

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт фундаментальной медицины и биологии



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор  
по образовательной деятельности КФУ  
Проф. Таюрский Д.А.

"\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**  
Неорганическая химия БЗ+.В.1.2

Направление подготовки: 050100.62 - Педагогическое образование

Профиль подготовки: Биология и химия

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Низамов И.Д.

**Рецензент(ы):**

Сагитова Р.Н.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Гильманшина С. И.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No

Казань  
2016

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Низамов И.Д. Кафедра химического образования Химический институт им. А.М. Бутлерова, IDNizamov@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины "Неорганическая химия" являются:

1. Сформировать у студентов основные теоретический фунда?мент для даль?нейшего изучения химических и естественных наук, способ?ствовать приобретению студентами знаний по ос?новным вопросам неорганической химии; развить творческое мышление и научное мировоззрение, раскрыть методологию хи?мической науки; раскрыть связь химии с жизнью современного общества, определить её роль в решении экологических проблем.
2. Раскрыть профессиональную направленность курса неорганической химии; способствовать приобретению студентами устойчивых знаний по ключевым вопросам химической науки, раскрыть суть предмета, основных понятий и законов, строение атомов, молекул, взаимосвязи между структурой и свойствами веществ, изучить химию элементов; раскрыть принципы, лежащие в основе классификации соединений и химических реакций, ознакомить с термодинамикой и кинетикой химических процессов, техникой безопасности при выполнении эксперимента.
3. Показать связь химии с жизнью современного общества и её роль в решении экологических проблем.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " БЗ+.В.1 Профессиональный" основной образовательной программы 050100.62 Педагогическое образование и относится к вариативной части. Осваивается на 1 курсе, 2 семестр.

Дисциплина "Неорганическая химия" относится к разделу Б.3. профессионального цикла, вариативной части В.1.

Дисциплина дает студенту представление о химии элементов. Рассматривается характеристика и основные химические соединения элементов в основных группах (VII А - I А) и их подгруппах; группы элементов типа Б; общая характеристика металлов; триады железа и платины (VIII группа); лантаноиды и актиноиды; основные методы синтеза и очистки неорганических соединений.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
СК-1	владеет основами неорганической химии

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основные закономерности протекания химических реакций с позиций термодинамики и химической кинетики; строение, свойства, взаимосвязи между строением и свойствами химических элементов периодической таблицы и соединений, ими образуемых; владеть техникой химического эксперимента; лабораторных и промышленных способов получения важных неорганических соединений; роль неорганической химии в решении экологических проблем; основные положения техники безопасности при работе с неорганическими соединениями.

2. должен уметь:

Использовать основных понятий и законов в решении химических задач; определить наиболее вероятных свойств веществ на основе его элементного состава.

### 3. должен владеть:

техникой проведения химических экспериментов лабораторных условиях; наиболее известными способами получения важных неорганических соединений в лабораторных условиях; техникой безопасности при выполнении эксперимента; основами химической науки для дальнейшего глубокого изучения предметов химического цикла.

использовать полученных знаний в решении химических задач.

## 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен во 2 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

#### Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Химическая систематика. Периодический закон как основа химической систематики.	2	1	2	0	4	
2.	Тема 2. Комплексные соединения.	2	2	2	0	4	устный опрос
3.	Тема 3. Водород и его свойства.	2	3	2	0	4	
4.	Тема 4. Галогены (VII А группа), общая характеристика.	2	4	2	0	4	тестирование
5.	Тема 5. Фтор, хлор. Элементы подгруппы брома.	2	5	2	0	4	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
6.	Тема 6. Общая характеристика элементов VI A группы.	2	6	2	0	4	
7.	Тема 7. Сера и её соединения.	2	7	2	0	4	контрольная работа
8.	Тема 8. Химия элементов VA группы.	2	8	2	0	4	
9.	Тема 9. Азот и его соединения.	2	9	2	0	4	
10.	Тема 10. Фосфор и его соединения.	2	10	2	0	4	контрольная работа
11.	Тема 11. Общая характеристика элементов IVA группы.	2	11	2	0	2	
12.	Тема 12. Кремний и его соединения.	2	12	2	0	0	
13.	Тема 13. Элементы III A группы.	2	13	2	0	0	устный опрос
14.	Тема 14. Общая характеристика свойств элементов f-семейства.	2	14	2	0	0	
15.	Тема 15. Общая характеристика свойств элементов II A группы.	2	15	2	0	0	устный опрос
	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	экзамен
	Итого			30	0	42	

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### Тема 1. Химическая систематика. Периодический закон как основа химической систематики.

###### *лекционное занятие (2 часа(ов)):*

Химическая систематика. Периодический закон как основа химической систематики. Простые вещества как гомоатомные соединения. Строение простых веществ. Металлы и неметаллы в периодической системе. Физические и химические свойства. Нахождение в природе и общие способы получения.

###### *лабораторная работа (4 часа(ов)):*

Лабораторная работа: Методы очистки веществ.

##### Тема 2. Комплексные соединения.

###### *лекционное занятие (2 часа(ов)):*

Комплексные соединения. Координационная теория А.Вернера. Классификация, номенклатура, характер связи, получение, свойства (диссоциация, константа нестойкости и константа устойчивости, кислотно-основные и окислительно-восстановительные). Роль в живых организмах.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Лабораторная работа: Комплексные соединения и их свойства.

**Тема 3. Водород и его свойства.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Водород. Уникальность свойств водорода. Нахождение в природе. Получение, свойства, применение. Соединения водорода с кислородом, вода и пероксид водорода.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Лабораторная работа: Определение чистоты веществ.

**Тема 4. Галогены (VII А группа), общая характеристика.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Галогены (VII А группа), общая характеристика. История открытия. Физико-химические свойства. Галогеноводороды, оксиды, кислородосодержащие кислоты и соли. Токсичность галогенов. Понятие о предельно допустимых концентрациях (ПДК). Биологическая роль простых веществ и соединений галогенов.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Лабораторная работа: Приборы, используемые для получения и работы с газами. Водород. Кислород, пероксид водорода.

**Тема 5. Фтор, хлор. Элементы подгруппы брома.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Фтор, хлор. Нахождение в природе, получение, история открытия. Свойства простых веществ и соединений. Применение простых веществ и их соединений. История открытия, распространенность в природе. Физико-химические свойства. Получение. ПДК по хлору. Бром и йод, нахождение в природе, получение, свойства. Бром- и йодоводород, устойчивость водородных и кислородосодержащих соединений брома и йода. Применение брома и йода и их соединений в медицине и промышленности.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Лабораторная работа: Галогены. Получение хлора, хлороводорода, их свойства. Кислородосодержащие соединения хлора.

**Тема 6. Общая характеристика элементов VI А группы.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Общая характеристика элементов VI А группы. Кислород. Особенности строения молекулы. Получение, свойства. Озон, фотохимия, озоновый слой в атмосфере. Важнейшие соединения кислорода (оксиды, пероксиды, супероксиды, озониды).

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Лабораторная работа: Бром, йод и их соединения.

**Тема 7. Сера и её соединения.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Сера и её соединения. Аллотропные модификации. Важнейшие соединения серы. Сероводород и его ПДК в атмосфере. Оксиды и кислоты серы. Производство серной кислоты. Загрязнение окружающей среды сернокислыми отходами. Биологическая роль серы и круговорот её в природе.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Лабораторная работа: Кислород, пероксид водорода.

**Тема 8. Химия элементов VA группы.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Химия элементов VA группы. Закономерности изменения свойств элементов, простых веществ, соединений с водородом, высших оксидов и кислот.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Лабораторная работа: Сера, сероводород, сульфиды. Оксиды серы, сернистая и серная кислоты и их соли.

**Тема 9. Азот и его соединения.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Азот и его соединения. Нахождение в природе. Соединение с водородом, галогенами, кислородом. Аммиак и его соли. Оксиды азота. Азотистая и азотная кислоты и их соли. Азотные удобрения, применение соединений азота в пиротехнике.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Лабораторная работа: Азот, аммиак. Соли аммония.

**Тема 10. Фосфор и его соединения.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Фосфор и его соединения. Природные соединения, получение, свойства. Соединение с металлами и водородом, оксиды и кислоты фосфора. Биологическая роль фосфора. Фосфорные удобрения.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Лабораторная работа: Оксиды азота, получение и свойства. Азотистая и азотная кислоты и их свойства. Соли азотной кислоты.

**Тема 11. Общая характеристика элементов IVA группы.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Общая характеристика элементов IVA группы. Углерод, аллотропные видоизменения, химические свойства. Водородные соединения углерода, оксиды. Угольная кислота и её соли. Синильная кислота и цианиды. Токсичность соединений углерода, круговорот углерода в природе.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Лабораторная работа: Фосфор, сурьма, висмут и их соединения.

**Тема 12. Кремний и его соединения.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Кремний и его соединения. Природные соединения. Свойства кремния. Силан, силициды и диоксид кремния. Кремниевая кислота, силикаты. Общая характеристика элементов подгруппы германия. Отношение простых веществ к кислотам и щелочам. Водородные соединения, оксиды и гидроксиды. Закономерности изменения кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств.

**Тема 13. Элементы III A группы.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Элементы III A группы. Бор и алюминий, нахождение в природе, свойства и получение. Химические свойства. Оксиды и гидроксиды элементов III A группы.

**Тема 14. Общая характеристика свойств элементов f-семейства.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Общая характеристика свойств элементов f-семейства. Лантаноиды и актиноиды. Электронное строение, степени окисления. Редкоземельные элементы. Комплексные соединения и применение.

**Тема 15. Общая характеристика свойств элементов II A группы.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Общая характеристика свойств элементов II A группы. Особенности химических свойств лития, натрия и калия. Гидриды и оксиды металлов. Использование металлов и их соединений.

**4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)**



N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Химическая систематика. Периодический закон как основа химической систематики.	2	1	Написание конспектов.	2	проверка конспектов
2.	Тема 2. Комплексные соединения.	2	2	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
3.	Тема 3. Водород и его свойства.	2	3	Написание рефератов.	2	Защита рефератов.
4.	Тема 4. Галогены (VII A группа), общая характеристика.	2	4	подготовка к тестированию	3	тестирование
5.	Тема 5. Фтор, хлор. Элементы подгруппы брома.	2	5	Написание конспектов, решение задач.	2	Проверка конспектов и тетрадей с задачами.
6.	Тема 6. Общая характеристика элементов VI A группы.	2	6	Написание микродоклада.	3	Проверка микродоклада.
7.	Тема 7. Сера и её соединения.	2	7	подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
8.	Тема 8. Химия элементов VA группы.	2	8	Написание конспектов.	3	Проверка конспектов.
9.	Тема 9. Азот и его соединения.	2	9	Составление схем.	2	Проверка схем.
10.	Тема 10. Фосфор и его соединения.	2	10	подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
11.	Тема 11. Общая характеристика элементов IVA группы.	2	11	Написание микродоклада.	3	Проверка микродоклада.
12.	Тема 12. Кремний и его соединения.	2	12	Написание конспектов, решение задач.	2	Проверка конспектов и тетрадей с задачами.
13.	Тема 13. Элементы III A группы.	2	13	подготовка к устному опросу	3	устный опрос
14.	Тема 14. Общая характеристика свойств элементов f-семейства.	2	14	Написание конспектов, решение задач.	3	Проверка конспектов и тетрадей с задачами.
15.	Тема 15. Общая характеристика свойств элементов II A группы.	2	15	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
	Итого				36	



## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

В процессе преподавания будут использоваться компьютерные (реализуются в рамках системы "учитель?компьютер?ученик" с помощью обучающих программ различного вида (информационных, тренинговых, контролирующих, развивающих и др.), диалоговые (связаны с созданием коммуникативной среды, расширением пространства сотрудничества на уровне "учитель?ученик", "ученик-ученик", "учитель?автор", "ученик?автор" в ходе постановке и решения учебно-познавательных задач), тренинговые (система деятельности по отработке определенных алгоритмов учебно-познавательных действий и способов решения типовых задач в ходе обучения (тесты и практические упражнения) технологии.

## 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

### Тема 1. Химическая систематика. Периодический закон как основа химической систематики.

проверка конспектов , примерные вопросы:

1. Химическая систематика. 2. Периодический закон как основа химической систематики.

### Тема 2. Комплексные соединения.

устный опрос , примерные вопросы:

1. Комплексные соединения золота и серебра. 2. Комплексные соединения цинка, кадмия и ртути. 3. Комплексные соединения хрома. 4. Классификация комплексных соединений. 5. Строение комплексов.

### Тема 3. Водород и его свойства.

Защита рефератов. , примерные темы:

1. Особое положение в периодической системе и уникальность свойств. 2. Нахождение в природе и история открытия. Получение, свойства, применение. 3. Соединения водорода с металлами и неметаллами. 4. Вода. 5. Строение молекулы льда, жидкой и парообразной воды. 6. Гидраты. 7. Природные воды и их очистка. 8. Пероксиды металлов и неметаллов. 9. Пероксид водорода, структура молекулы, получение, свойства (кислотные и окислительно-восстановительные). 10. Применение в медицине (пероксида водорода).

### Тема 4. Галогены (VII А группа), общая характеристика.

тестирование , примерные вопросы:

1. Формула водородного соединения элемента с электронной конфигурацией атома в основном состоянии  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$  имеет вид ?. а)  $\text{ЭН}_2$ ; б)  $\text{ЭН}$ ; в)  $\text{ЭН}_4$ ; г)  $\text{ЭН}_3$ . 2. Водород не выделяется при взаимодействии металлов с \_\_\_\_\_ кислотой. а) азотной; б) сероводородной; в) серной (разб.); г) фосфорной. 3. Наибольшим дипольным моментом обладает молекула ?. а)  $\text{H}_2\text{S}$ ; б)  $\text{H}_2\text{Te}$ ; в)  $\text{H}_2\text{Se}$ ; г)  $\text{H}_2\text{O}$ .

### Тема 5. Фтор, хлор. Элементы подгруппы брома.

Проверка конспектов и тетрадей с задачами. , примерные вопросы:

1. Фтор, нахождение в природе, получение, история открытия. Свойства простого вещества и фтороводорода. Соединения металлами и неметаллами. Применение фтора и его соединений.
2. Хлор, получение в лаборатории. Свойства хлора и хлорной воды. Хлороводород и соляная кислота, получение и свойства. ПДК по хлору.

### Тема 6. Общая характеристика элементов VI А группы.

Проверка микродоклада. , примерные вопросы:

Общая характеристика элементов VI группы.

### Тема 7. Сера и её соединения.

контрольная работа , примерные вопросы:

1. Сера, аллотропные модификации. 2. Важнейшие соединения серы, их свойства, получение и практическая значимость. 3. Сероводород, токсичность сероводорода и его ПДК в атмосфере. 4. Оксид серы (IV). 5. Сернистая кислота и её соли. Получение, структура молекул, тип гибридизации серы в сульфит-ионе и оксиде. 6. Химические свойства  $SO_2$ ,  $H_2SO_3$  и её соли. 7. Оксид серы (VI). Серная кислота и её соли. Получение, структура молекул, характер связи. Отношение кислоты к металлам и неметаллам. 8. Охрана окружающей среды от загрязнений оксидами серы. 9. Тиосерная кислота и тиосульфаты. Получение в лаборатории и свойства. 10. Практическое применение тиосульфата натрия. 11. Биологическая роль серы и её круговорот в природе.

#### **Тема 8. Химия элементов VA группы.**

Проверка конспектов. , примерные вопросы:

Химия элементов V а группы. Распространенность в природе, минералы. Водородные и кислородные соединения. Оксиды и гидроксиды различных степеней окисления. Изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств соединений мышьяка, сурьмы и висмута в степенях окисления +3 и +5.

#### **Тема 9. Азот и его соединения.**

Проверка схем. , примерные вопросы:

Схема круговорота азота в природе.

#### **Тема 10. Фосфор и его соединения.**

контрольная работа , примерные вопросы:

1. Фосфор. Природные соединения, получение, свойства, аллотропические формы. 2. Соединения с металлами и водородом. 3. Галогениды и сульфиды фосфора. 4. Биологическая роль фосфора. 5. Кислородные соединения и оксикислоты фосфора и их соли. 6. Основность, структура и получение фосфорноватистой, фосфористой и ортофосфорной кислот. 7. Полифосфорные и метафосфорные кислоты. 8. Удобрения на основе фосфора.

#### **Тема 11. Общая характеристика элементов IVA группы.**

Проверка микродоклада., примерные вопросы:

Общая характеристика элементов IV а группы.

#### **Тема 12. Кремний и его соединения.**

Проверка конспектов и тетрадей с задачами., примерные вопросы:

Кремний. Природные соединения. Получение, свойства кремния и его применение. Водородные соединения кремния, силициды. Диоксид кремния и кремниевая кислота. Поликремниевые кислоты. Силикаты, стекла.

#### **Тема 13. Элементы III A группы.**

устный опрос , примерные вопросы:

1. Элементы III а группы. Изменение свойств атомов, простых веществ оксидов и гидроксидов. 2. Получение и свойства открытия. Соли индия и таллия, их токсичность. 3. Бор, нахождение в природе. 4. Бороводородные соединения. 5. Соединения с металлами, с азотом и кислородом. Оксиды и гидроксиды. 6. Полиборные кислоты. 7. Бура, галоидные соединения. 8. Тетрафторборная кислота и её соли. 9. Алюминий, получение и применение. 10. Алюмотермия. Сплавы на основе алюминия. 11. Химические свойства алюминия. Оксид и гидроксид алюминия, их амфотерность. 12. Алюминаты, квасцы, комплексные соединения алюминия.

#### **Тема 14. Общая характеристика свойств элементов f-семейства.**

Проверка конспектов и тетрадей с задачами., примерные вопросы:

Общая характеристика свойств элементов f-семейства. Лантаноиды, электронное строение, степени окисления. Редкоземельные элементы. Комплексные соединения и применение.

#### **Тема 15. Общая характеристика свойств элементов II A группы.**

устный опрос , примерные вопросы:

1. Элементы II а группы. Бериллий и магний. 2. Общая характеристика простых веществ и соединений. Оксиды и гидроксиды. 3. Бериллаты. Токсичность соединений бериллия. 4. Общая характеристика элементов подгруппы кальция. 5. Закономерности в изменении свойств оксидов и гидроксидов и солей. 6. Причины жёсткости воды и способы её устранения. 7. Негашеная, гашеная известь, известковая и баритовая вода, их использование в качественном анализе. 8. Роль соединений II а группы в промышленности.

### **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к экзамену:

Примерные вопросы для подготовки к экзамену

1. Водород. Особое положение в периодической системе и уникальность свойств. Нахождение в природе и история открытия. Получение, свойства, применение. Соединения водорода с металлами и неметаллами.
2. Вода. Строение молекулы льда, жидкой и парообразной воды. Свойства воды. Гидраты. Природные воды и их очистка.
3. Пероксиды металлов и неметаллов. Пероксид водорода, структура молекулы, получение, свойства (кислотные и окислительно-восстановительные). Применение в медицине.
4. Общая характеристика элементов VII а группы, исходя из строения их атомов. История открытия. Закономерности в изменении свойств атомов, простых веществ и галогеноводородов.
5. Фтор, нахождение в природе, получение, история открытия. Свойства простого вещества и фтороводорода. Соединения металлами и неметаллами. Применение фтора и его соединений.
6. Хлор, получение в лаборатории. Свойства хлора и хлорной воды. Хлороводород и соляная кислота, получение и свойства. ПДК по хлору.
7. Кислородосодержащие кислоты и оксиды хлора. Структура молекул и тип гибридизации хлора в этих соединениях. Изменение свойств кислот с увеличением степени окисления хлора. Применение хлората калия для получения хлора, кислорода и перхлората калия.
8. Бром и иод, нахождение в природе, получение. Бром- и иодоводород, устойчивых кислородосодержащих и водородных соединений брома и иода. Биологическая роль простых веществ и соединений галогенов.
9. Общая характеристика элементов VI группы. Изменение свойств атомов, простых веществ, водородных и кислородных соединений элементов подгруппы.
10. Кислород, нахождение в природе, получение, история открытия. Озон, разрушение озонового слоя в атмосфере. Сравнение свойств кислорода и озона. Оксиды и озониды.
11. Сера, аллотропные модификации. Важнейшие соединения серы, их свойства, получение и практическая значимость. Сероводород, токсичность сероводорода и его ПДК в атмосфере.
12. Оксид серы (IV). Сернистая кислота и её соли. Получение, структура молекул, тип гибридизации серы в сульфит-ионе и оксиде. Химические свойства  $SO_2$ ,  $H_2SO_3$  и её соли.
13. Оксид серы (VI). Серная кислота и её соли. Получение, структура молекул, характер связи. Отношение кислоты к металлам и неметаллам. Охрана окружающей среды от загрязнений оксидами серы.
14. Тиосерная кислота и тиосульфаты. Получение в лаборатории и свойства. Практическое применение тиосульфата натрия. Биологическая роль серы и её круговорот в природе.
15. Химия элементов V а группы. Распространенность в природе, минералы. Водородные и кислородные соединения. Оксиды и гидроксиды различных степеней окисления. Изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств соединений мышьяка, сурьмы и висмута в степенях окисления +3 и +5.
16. Азот, нахождение в природе. Соединение с водородом, галогенами, кислородом. Аммиак, получение, свойства и его соли. Азотоводородная кислота, соли азиды. Амиды, имиды и нитриды металлов. Биологическая роль азота.
17. Соединения азота с кислородом ( $N_2O$ ,  $NO$ ,  $N_2O_3$ ). Азотистая кислота, строение молекул, характер связи. Нитриты и свойства. Нитрит-ион как окислитель и восстановитель.

18. Оксид азота (IV) и оксид азота (V). Состав молекул, получение, свойства. Азотная кислота, получение, взаимодействие с металлами и неметаллами. Нитраты, азотные удобрения. Значение азота в пиротехнике.
19. Фосфор. Природные соединения, получение, свойства, аллотропические формы. Соединения с металлами и водородом. Галогениды и сульфиды фосфора. Биологическая роль фосфора.
20. Кислородные соединения и оксикислоты фосфора и их соли. Основность, структура и получение фосфорноватистой, фосфористой и ортофосфорной кислот. Полифосфорные и метафосфорные кислоты. Удобрения на основе фосфора.
21. Общая характеристика элементов IV а группы. Сопоставительная характеристика атомов, простых веществ, водородных и кислородных соединений элементов подгруппы углерода.
22. Углерод, аллотропные видоизменения (алмаз, графит, карбины и фуллерены). Химические свойства углерода. Водородные соединения углерода, получение метана, ацетилена, этилена в лаборатории. Карбиды металлов и взаимодействие их с водой.
23. Оксиды углерода (II) и (IV). Получение в лаборатории, свойства. Угольная кислота и её соли. Карбонильные соединения металлов. Токсичность оксида углерода (II). Парниковый эффект.
24. Соединения углерода с азотом и галогенами. Дициан. Синильная кислота и цианиды. Циановая и тиоциановая (родановодородная) кислоты. Использование цианидов в золотодобывающей промышленности. Круговорот углерода в природе.
25. Кремний. Природные соединения. Получение, свойства кремния и его применение. Водородные соединения кремния, силициды. Диоксид кремния и кремниевая кислота. Поликремниевые кислоты. Силикаты, стекла.
26. Олово и свинец. Нахождение в природе, получение и промышленная значимость. Свойства простых веществ, аллотропия, взаимодействие с кислотами и щелочами. Соединения с водородом, галогенами и серой.
27. Оксиды и гидроксиды олова и свинца, их кислотно-основные, и окислительно-восстановительные свойства. Оловянные кислоты. Восстановительные свойства соединений олова и окислительные свойства соединений свинца в высшей степени окисления.
28. Элементы III а группы. Изменение свойств атомов, простых веществ оксидов и гидроксидов. Получение и свойства открытия. Соли индия и таллия, их токсичность.
29. Бор, нахождение в природе. Бороводородные соединения. Соединения с металлами, с азотом и кислородом. Оксиды и гидроксиды. Полиборные кислоты. Бура, галоидные соединения. Тетрафторборная кислота и её соли.
30. Алюминий, получение и применение. Алюмотермия. Сплавы на основе алюминия. Химические свойства. Оксид и гидроксид алюминия, их амфотерность. Алюминаты, квасцы, комплексные соединения алюминия.
31. Благородные газы. Положение в периодической системе. История открытия. Основные соединения ксенона и криптона. Клатраты.
32. Общая характеристика свойств p - элементов. Положение в периодической системе, особенности строения атомов, валентность и степени окисления. Закономерности в изменении свойств: простых веществ, водородных соединений и гидроксидов по периоду и группам.
33. Общая характеристика свойств s - элементов. Нахождение в природе. Получение. Отношение простых к воде, к кислотам и щелочам. Характеристика свойств оксидов и гидроксидов.
34. Элементы II а группы. Бериллий и магний. Общая характеристика простых веществ и соединений. Оксиды и гидроксиды. Бериллаты. Токсичность соединений бериллия.
35. Общая характеристика элементов подгруппы кальция. Закономерности в изменении свойств оксидов и гидроксидов и солей. Причины жёсткости воды и способы её устранения. Негашеная, гашеная известь, известковая и баритовая вода, их использование в качественном анализе. Роль соединений II а группы в промышленности.

36. Элементы I а группы. Нахождение в природе, получение, свойства щелочных металлов и их соединений. История открытия и практическое применение, физиологическая роль калия и натрия.
37. Общая характеристика свойств элементов d-семейства. Положение в периодической системе, строение атомов, валентность, степень окисления. Комплексообразование, закономерности в изменении свойств оксидов и гидроксидов. Цветность ионов.
38. Элементы подгрупп меди. Нахождение в природе, получение. Отношение металлов к кислотам и щелочам. Важнейшие соединения меди, серебра, золота. Аураты. Комплексные соединения: аммиакаты, цианиды и др. Соль серебра в фотопроцессе.
39. Общая характеристика элементов подгруппы цинка. Закономерность в изменении свойств металлов, оксидов и гидроксидов. Важнейшие соединения цинка, кадмия и ртути. Комплексные соединения. Амальгама ртути, токсичность ртути и её соединений. Применение металлов и их соединений.
40. Общая характеристика подгруппы хрома. Нахождение в природе, получение, свойства. Изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств оксидов и гидроксидов с изменением степени окисления хрома и марганца. Комплексные соединения хрома.
41. Марганец как представитель VII в группы. Минералы марганца, получение из металла. Химические свойства, применение марганца и его сплавов. Основные соединения. Оксиды и гидроксиды марганца в разных степенях окисления. Марганцовистая и марганцовая кислоты и их соли (манганаты и перманганаты). Зависимость окислительных свойств перманганатов от pH среды.
42. Элементы VIII в группы. Триада железа и элементы подгрупп платины. Железо, нахождение в природе, получение. Химические свойства металлического железа, кобальта, никеля. Коррозия железа и борьба с ней.
43. Оксиды и гидроксиды железа в степенях окисления +2, +3 и +6. Ферриты и ферраты. Комплексные соединения. Биологическая роль железа.
44. Соединения кобальта и никеля. Характерные степени окисления. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства оксидов и гидроксидов кобальта и никеля в разных степенях окисления.
45. Общая характеристика свойств элементов f-семейства. Лантаноиды, электронное строение, степени окисления. Редкоземельные элементы. Комплексные соединения и применение.

### 7.1. Основная литература:

1. Глинка, Николай Леонидович. Общая химия: [учебное пособие для студентов нехимических специальностей высших учебных заведений и средних профессиональных образовательных учреждений и старших классов средней школы] / Н. Л. Глинка; под ред. д.фармакол.н., д.п.н., проф. В. А. Попкова, д.х.н., проф. А. В. Бабкова. Москва: КноРус, 2011. 746 с.: ил.; 21. Библиогр.: с. 886. Имен. и предм. указ.: с. 887-898. ISBN 978-5-406-01437-0((в пер.)), 3000. <URL:http://z3950.ksu.ru/bcover/0000807520\_con.pdf>.
2. Глинка, Николай Леонидович. Задачи и упражнения по общей химии: учебное пособие / Н. Л. Глинка. Издание стереотипное. Москва: КноРус, 2011. 240 с.: ил.; 22 см. ISBN 978-5-406-00810-2((в пер.)), 3000. <URL:http://z3950.ksu.ru/bcover/0000801485\_con.pdf>.
3. Угай, Яков Александрович. Общая и неорганическая химия: учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению и спец. "Химия" / Я. А. Угай. 4-е изд., стер. Москва: Высш. шк., 2004. 526, [1] с.: ил.; 25. Библиогр.: с. 519. Предм. указ.: с. 520-523. ISBN 5-06-003751-7, 5000.
4. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия : учебник для студентов химико-технологических специальностей вузов / Н. С. Ахметов. Изд. 7-е, стер. Москва : Высш. шк., 2008. 742, [1] с. : ил. ; 21. Библиогр.: с.727. Предм. указ.: с.728-736. ISBN 978-5-06-003363-2, 3000.



5. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. Издательство: Лань. ISBN: 978-5-8114-1710-0. 2014 год: 8-е изд., стер. издание:752 стр. (ЭБС)  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=50684](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50684)
6. Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии  
Ахметов Н.С., Азизова М.К., Бадыгина Л.И. "Лань"Издательство: 978-5-8114-1716-2ISBN: 2014 год: 6-е изд., стер. издание: 368 стр. (ЭБС)  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=50685](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50685)
7. Общая и неорганическая химия: экспериментальные задачи и упражнения. Свердлова Н.Д. "Лань"Издательство: 978-5-8114-1482-6ISBN: 2013 год: 1-е изд. издание: 352 стр. (ЭБС)  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=13007](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=13007)

## 7.2. Дополнительная литература:

1. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. - М.: Высшая школа, 1998.
2. Степин Б.Д., Цветков А.А. Неорганическая химия. - М.: Высшая школа, 1994.
3. Карапетьянц М.Х. Введение в теорию химических процессов. - М.: Высшая школа, 1975.
4. Практикум по неорганической химии. Под ред. А.В.Бабич. -М.: Просвещение, 1991.
5. Некрасов Б.В. Основы общей химии. - М.: Химия, 1973. Т. 1 - М.: Мир,1991, ч. 1,2.

## 7.3. Интернет-ресурсы:

интернет-ресурс - <http://www.xumuk.ru/>

интернет-ресурс - <http://www.chem.msu.su/rus/elibrary>

интернет-ресурс - <http://www.chem.msu.su/rus/teaching/spiridonov/welcome.html>

справочник химика - <http://ido.tsu.ru/schools/chem/data/res/neorg/uchpos>

учебник - <http://www.chem.100.ru>

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Неорганическая химия" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Имеется специализированная лаборатория, лекционная аудитория. Лабораторное оборудование (электронные весы, термоблок, сушильный шкаф, аналитические весы) и химическая посуда (пробирки, мерные цилиндры, колбы Вюрца, капельные воронки, склянки Тищенко, аппарат Киппа, колбы Бунзена, фарфоровые чашки, ступки с пестиками, спиртовки, железные тигли с крышками, железные ложечки, кристаллизаторы, химические стаканы, щипцы, шпатели, пинцеты, скальпели, газометр, воронки, U-образные трубки, стеклянные банки, стеклянные пластинки). Ноутбук. Мультимедийный проектор. Графопроектор. Библиотечный фонд.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 050100.62 "Педагогическое образование" и профилю подготовки Биология и химия .



Автор(ы):

Низамов И.Д. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Сагитова Р.Н. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.