

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Томский государственный педагогический университет»
(ТГПУ)



Утверждаю

декан факультета

« 02 » 09 2011 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б.3.В.15. НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Трудоёмкость (в зачетных единицах) – 7

Шифр и направление подготовки: 050100.62 Педагогическое образование

Профили подготовки: Биология и Химия

Квалификация (степень): бакалавр

- 1. Цель изучения дисциплины:** получение студентами основ теоретических знаний по ключевым разделам неорганической химии и приобретение навыков выполнения лабораторных работ, необходимых для осуществления профессиональной деятельности.

Задачи:

- показать место неорганической химии в системе естественных наук,
- дать представление о свойствах элементов и их соединений на основе Периодического закона Д.И. Менделеева с использованием современных достижений в области строения вещества, термодинамики, химической кинетики, химии комплексных соединений, теории растворов,
- дать представление о современном состоянии и путях развития неорганической химии, о ее роли в получении неорганических веществ.

- 2. Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы.**

Дисциплина «Неорганическая химия» относится к вариативной части профессионального цикла Основной образовательной программы. Поскольку она изучается на 1 курсе, для освоения дисциплины студенты используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе освоения дисциплин среднего (полного) общего образования (10-11 кл). В свою очередь, «Неорганическая химия» является основой для изучения аналитической химии, прикладной химии, химии окружающей среды, неорганического синтеза.

- 3. Требования к уровню освоения дисциплины.**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие профессиональных компетенций (ПК-9-10), общекультурных компетенций (ОПК-1,3-5, ОК-1,8-10, ОК-16).

В результате изучения дисциплины студент должен знать:

- свойства простых веществ и соединений элементов, методы их получения (ОК-1, ОК-8, ОК-9, ОК-10),
- закономерности изменения свойств простых веществ и соединений в группах и периодах периодической системы элементов Д.И. Менделеева (ОК-1, ОК-8, ОК-9, ОК-10),
- основные методы изучения структуры и свойств неорганических веществ (ОК-1, ОК-8, ОК-9, ОК-10),
- основные положения техники безопасности при работе с неорганическими веществами (ОК-1, ОК-8, ОК-9, ОК-10)

владеть:

- основными понятиями и терминами науки «Неорганическая химия»,
- знаниями о современных методах исследования неорганических соединений,
- навыками проведения химического эксперимента, методами получения и исследования химических веществ,
- навыками работы на современной учебно-научной аппаратуре,
- методами регистрации и обработки результатов химического эксперимента.

уметь:

- планировать и организовать эксперимент по неорганической химии,
- доказательно обсуждать теоретические и практические проблемы неорганической химии.

4. Общая трудоемкость дисциплины 7 зачетных единиц и виды учебной работы.

Вид учебной работы	Трудоемкость (в соответствии с учебным планом) (час)	Распределение по семестрам (в соответствии с учебным планом) (час)	
	Всего	2	3
Аудиторные занятия	137	80	57
Лекции	70	32	38
Практические занятия	-	-	-
Семинары	-	-	-
Лабораторные работы	67	48	19
Другие виды аудиторных работ: занятия в интерактивной форме	27	15	12
Другие виды работ: экзамен	27		27
Самостоятельная работа	88	43	45
Курсовой проект (работа)	-	-	*
Реферат	-	-	-
Расчётно-графические работы	-	-	-
Формы текущего контроля	-	Коллоквиумы, контрольные работы, тестирование	Коллоквиумы, контрольные работы, тестирование
Формы промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом		Зачет	Экзамен

5. Содержание учебной дисциплины

5.1. Разделы учебной дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (темы)	Аудиторные часы					Самостоятельная работа (час)
		всего	лекции	практические (семинары)	лабораторные	В т.ч. интерактивные формы обучения	
1 семестр							
1	Элементы 17-й группы	24	6		8	2	8
2	Элементы 16-й группы	23	6		6	3	8
3	Элементы 15-й группы	27	8		8	3	8

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (темы)	Аудиторные часы					Самостоятельная работа (час)
		всего	лекции	практические (семинары)	лабораторные	В т.ч. интерактивные формы обучения	
3	Элементы 15-й группы	16	8		8	3	8
4	Элементы 14-й группы	12	6		6	3	7
5	Элементы 13-й группы	8	4		4	2	6
6	Элементы 18-й группы	2	2			2	6
7	Элементы 1-й группы	4			4		
8	Элементы 2-й группы	4			4		
9	Элементы 4-й группы	4			4		
10	Элементы 5-й группы	4			4		
	Итого за второй семестр	80	32		48	15	43
3 семестр							
8	Элементы 1-й группы	4	4			2	4
9	Элементы 2-й группы	2	2				4
10	Элементы 3-й группы	2	2				4
11	Элементы 4-й группы	2	2				4
12	Элементы 5-й группы	2	2				4
13	Элементы 6-й группы	8	4		4	2	4
14	Элементы 7-й группы	8	4		4	2	4
15	Элементы 8-10-й групп	12	8		4	2	5
16	Элементы 11-й группы	8	4		4	2	4
17	Элементы 12-й группы	5	2		3	2	4
18	Лантаноиды и актиноиды	4	4				4
	Итого за второй семестр:	57	38		19	12	45
	Итого	137	70		67	27/20%	88

5.2. Содержание разделов дисциплины:

(2 семестр)

5.2.1. *Элементы 17-й группы.* Общая характеристика атомов элементов. Характерные степени окисления. Строение двухатомных молекул. Изменение химической активности в ряду двухатомных молекул галогенов. Влияние межмолекулярного взаимодействия на агрегатное состояние галогенов. **Фтор.** Распространенность в природе. Простое вещество. Получение, физико-химические свойства. Соединения фтора (-1). Фтороводород и фтороводородная (плавиковая) кислота. Получение и физико-химические свойства. Фториды и гидрофториды. Применение фтора и его соединений. **Хлор.** Распространенность в природе. Простое вещество. Получение хлора в промышленности и в лаборатории. Физико-химические свойства. Реакции диспропорционирования. Соединения хлора (-1). Хлороводород и хлороводородная (соляная) кислота. Получение в промышленности и в лаборатории. Физико-химические свойства. Соединения хлора (I). Хлорноватистая кислота. Получение и физико-химические свойства. Жавелевая вода. Окислительные свойства соединений хлора (I). Хлорная известь. Получение и химические свойства. Соединения хлора (III). Хлористая кислота. Хлориты. Соединения хлора (V). Хлорноватая кислота. Хлораты. Бертолетова соль. Получение и химические свойства. Соединения хлора (VII). Хлорная кислота. Перхлораты. Получение. Физико-химические свойства. Изменение кислотных и окислительных свойств в ряду кислородсодержащих кислот хлора и окислительных свойств в ряду $\text{ClO}^- - \text{ClO}_2^- - \text{ClO}_3^- - \text{ClO}_4^-$. Применение хлора и его соединений. **Бром, иод, астат.** Распространенность в природе. Простые вещества. Получение в промышленности и в лаборатории. Физико-химические свойства. Соединения брома, иода, астата (-1). Галогеноводороды и их водные растворы. Способы получения галогеноводородов. Физико-химические свойства. Закономерности изменения свойств в ряду галогеноводородов и их водных растворов. Соединения брома (I), иода (I). Соединения брома (V), иода (V). Соединения брома (VII), иода (VII). Применение простых веществ и соединений элементов подгруппы брома. Биологическая роль р-элементов VII группы.

5.2.2. *Элементы 16-й группы.* Общая характеристика атомов элементов и простых веществ. Характерные степени окисления. **Кислород.** Строение молекулы кислорода с позиций методов ВС и МО. Порядок, длина и энергия связи молекулы O_2 и ионов O_2^+ , O_2^- , O_2^{2-} . Получение кислорода в лаборатории и промышленности. Физико-химические свойства кислорода. Соединения кислорода. Закономерности изменения свойств оксидов, гидроксидов и кислородсодержащих кислот по периодам и группам ПС. Вода. Строение молекулы воды с позиций методов ВС и МО. Физико-химические свойства воды. Пероксиды. Пероксид водорода. Строение молекулы. Получение и физико-химические свойства. Окислительно-восстановительная двойственность пероксида водорода. Реакция диспропорционирования. Озон. Строение молекулы. Получение и физико-химические свойства. Озоновый слой. Применение кислорода, озона, пероксидов. **Сера.** Характерные степени окисления. Нахождение в природе. Простое вещество. Аллотропные модификации серы. Получение серы. Физико-химические свойства. Соединения серы (-2). Сероводород. Строение молекулы. Получение. Физико-химические свойства. Восстановительные свойства сероводорода. Сульфиды. Соединения серы (IV). Оксид серы (IV). Строение молекулы. Получение и физико-химические свойства. Сульфиты. Окислительно-восстановительная двойственность соединений серы (IV). Соединения серы (VI). Оксид серы (VI). Строение молекулы. Получение и физико-химические свойства. Серная кислота. Строение молекулы. Получение серной кислоты в промышленности. Физико-химические свойства серной кислоты. Олеум. Физико-химические свойства. Взаимодействие серной кислоты с металлами. Влияние концентрации кислоты и активности металла на степень восстановления серной кислоты. Сульфаты. Применение серы и ее соединений. Биологическая роль соединений серы. Токсичность соединений серы. **Селен, теллур, полоний.** Нахождение в природе. Простые вещества. Получение.

Физико-химические свойства. Соединения селена (-2), теллура (-2), полония (-2). Получение и физико-химические свойства. Соединения Se(IV), Te(IV), Po(IV). Оксиды. Селенистая кислота. Получение и физико-химические свойства. Соединения Se(VI), Te(VI), Po(VI). Оксиды Se(VI), Te(VI). Селеновая кислота и теллуровая кислоты. Сравнение свойств серной, селеновой и теллуровой кислот и их солей. Применение селена, теллура и полония и их соединений. Биологическая роль соединений селена.

5.2.3. *Элементы 15-й группы.* Общая характеристика атомов элементов и простых веществ. Характерные степени окисления. **Азот.** Строение молекулы азота (методы МО и ВС). Распространенность в природе. Простое вещество. Получение азота в промышленности и в лаборатории. Физико-химические свойства азота. Соединения азота (-3). Аммиак. Строение молекулы. Получение аммиака в промышленности и в лаборатории. Физико-химические свойства. Реакции присоединения, окисления и восстановления. Гидрат аммиака. Соли аммония, их получение и свойства. Термическая устойчивость солей аммония. Гидролиз солей аммония. Соединения азота (III). Оксид, азотистая кислота. Строение молекул. Получение. Физико-химические свойства. Окислительно-восстановительные свойства соединений азота (III). Соединения азота (V). Оксид азота (V). Строение молекулы. Получение. Физико-химические свойства. Азотная кислота. Строение молекулы. Получение в промышленности и лаборатории. Физико-химические свойства. Взаимодействие металлов и неметаллов с азотной кислотой. Влияние активности металла и концентрации кислоты на степень восстановления азотной кислоты. Царская водка. Нитраты. Термическое разложение нитратов. Азид водорода. Оксид диазота (веселящий газ). Оксиды азота (II) и (IV). Строение молекул. Получение и физико-химические свойства. Применение азота и его соединений. Биологическая роль азота. **Фосфор.** Распространенность в природе. Простое вещество. Аллотропные модификации. Получение фосфора в промышленности. Физико-химические свойства. Соединения фосфора (-3). Водородные соединения фосфора. Получение. Физико-химические свойства. Соединения фосфора (I). Фосфорноватистая (фосфиновая) кислота. Строение молекулы. Получение. Физико-химические свойства. Соединения фосфора (III). Оксид фосфора (III). Строение молекулы. Физико-химические свойства. Фосфористая (фосфоновая) кислота. Строение молекулы. Получение. Физико-химические свойства. Соединения фосфора (V). Оксид фосфора (V). Строение молекулы. Получение. Физико-химические свойства. Орто-, метафосфорная и дифосфорная кислоты. Строение молекул. Получение в промышленности ортофосфорной кислоты. Физико-химические свойства. Сравнение кислотных, окислительно-восстановительных свойств и термической устойчивости кислородсодержащих кислот фосфора (I), (III), (V). Фосфорные удобрения. Применение фосфора и его соединений. Биологическая роль соединений фосфора. **Мышьяк, сурьма, висмут.** Распространенность в природе. Простые вещества. Получение. Физико-химические свойства. Соединения мышьяка, сурьмы и висмута (-3). Гидриды. Получение. Физико-химические свойства. Сопоставление свойств водородных соединений азота, фосфора, мышьяка, сурьмы и висмута. Соединения мышьяка (III), сурьмы (III), висмута (III). Получение. Физико-химические свойства. Мышьяковистая кислота и арсениты. Соединения мышьяка (V), сурьмы (V), висмута(V). Оксиды. Мышьяковая кислота и арсенаты. Применение мышьяка, сурьмы, висмута и их соединений. Токсическое действие соединений мышьяка.

5.2.4. *Элементы 14-й группы.* Общая характеристика атомов элементов. Характерные степени окисления. **Углерод.** Аллотропные модификации. Распространенность в природе. Химические свойства углерода. Карбиды. Получение и физико-химические свойства. Соединения углерода (IV). Углекислый газ. Строение молекулы. Получение и физико-химические свойства. Карбонаты, их свойства. Соединения углерода (II). Оксид углерода (II). Строение молекулы (методы МО и ВС). Получение и физико-химические свойства. Цианид водорода, циановодородная кислота (синильная кислота). Получение и физико-химические свойства. Применение простых

веществ и соединений углерода. **Кремний.** Нахождение в природе. Получение и физико-химические свойства кремния. Карбид кремния. Кислородные соединения кремния. Оксид кремния (IV). Кремниевые кислоты. Свойства кремниевых кислот. Оксид кремния (II), получение и свойства. Применение кремния и его соединений. **Германий, олово, свинец.** Распространенность в природе. Простые вещества. Получение и физико-химические свойства. Амфотерные свойства олова и свинца. Соединения германия (II), олова (II) и свинца (II). Изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств соединений со степенью окисления +2. Соединения германия (IV), олова (IV) и свинца (IV). Изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств соединений со степенью окисления +4. Применение германия, олова, свинца и их соединений. Биологическая роль элементов 14-й группы.

5.2.5. *Элементы 13-й группы.* Общая характеристика атомов элементов. **Бор.** Нахождение в природе. Модификации бора. Получение бора. Физико-химические свойства. Бинарные соединения бора. Оксид, галогениды бора. Гидриды бора. Номенклатура. Диборан. Строение молекулы. Получение и свойства диборана. Борные кислоты, их соли. Применение бора и его соединений. **Алюминий.** Нахождение в природе. Получение алюминия в промышленности. Физические и химические свойства алюминия. Сплавы алюминия. Оксид алюминия (III). Гидроксид алюминия. Получение, свойства. Сульфид, нитрид, галогениды, гидрид алюминия. Применение алюминия и его соединений алюминия. **Галлий, индий, таллий.** Нахождение в природе. Получение. Физические и химические свойства галлия, индия, таллия. Изменение устойчивости соединений, содержащих галлий, индий, таллий в степени окисления +1 и +3. Соединения галлия, индия, таллия (III). Оксиды и гидроксиды. Соединения галлия, индия, таллия (I). Применение галлия, индия, таллия и их соединений. Токсичность таллия и его соединений.

5.2.6. *Элементы 18-й группы.* Особенности электронного строения атомов инертных газов. Неустойчивость двухатомных молекул инертных газов (на примере гелия, метод МО). Физические свойства инертных газов. Нахождение инертных газов в природе, способы разделения их смесей. Дифторид, тетрафторид, гексафторид ксенона. Триоксид ксенона. Окислительные свойства фторидных и кислородных соединений ксенона. Фторидные соединения радона и криптона. Применение инертных газов.

(3 семестр)

5.2.7. *Элементы 1-й группы.* **Водород.** Степени окисления, характерные для водорода. Уникальность строения атома водорода. Общность свойств водорода и галогенов, водорода и щелочных металлов. Изотопы водорода: протий, дейтерий и тритий. Нахождение водорода в природе. Образование трития в атмосфере. Размеры атома и ионов. Получение водорода в промышленности и лаборатории. Физические и химические свойства. Техника безопасности при работе с водородом. Применение водорода. Гидриды. Гидриды с ковалентным, ионным типами связей. Растворимость водорода в металлах. Получение, физические и химические свойства гидридов. Закономерности изменения физических и химических свойств гидридов в группах ПС. Применение водорода и гидридов. **Щелочные металлы.** Общая характеристика атомов элементов. Нахождение в природе. Получение. Физические и химические свойства. Бинарные соединения. Галогениды, оксиды, сульфиды, нитриды, карбиды, гидриды. Получение и свойства. Гидроксиды. Получение, физико-химические свойства. Свойства, получение солей. Калийные удобрения. Надпероксиды и озониды. Получение и свойства. Применение щелочных металлов и их соединений. Биологическая роль ионов натрия и калия.

5.2.8. *Элементы 2-й группы.* Общая характеристика атомов элементов. **Бериллий.** Влияние особенностей строения атома бериллия на свойства его соединений. Распространенность бериллия в природе. Получение и физико-химические свойства

бериллия. Соединения бериллия. Оксид и гидроксид бериллия. Получение и свойства. Амфотерность бериллия и его соединений. Применение бериллия и его соединений. Токсичность бериллия и его соединений. **Магний.** Нахождение магния в природе. Получение магния. Физические и химические свойства магния. Оксид и гидроксид магния. Соли магния. Применение магния и его соединений. Диагональное сходство свойств соединений магния и лития. **Щелочноземельные металлы.** Нахождение в природе. Получение металлов. Физические и химические свойства. Оксиды, гидроксиды. Галогениды, сульфиды, нитриды, ацетилениды, гидриды щелочных металлов. Жесткость воды (временная, постоянная). Устранение жесткости воды. Стронций-90. Радий. Применение щелочноземельных металлов и их соединений. Биологическая роль ЩЗЭ. Токсичность соединений стронция и бария.

5.2.9. *Элементы 3-й группы.* Общая характеристика атомов элементов. Простые вещества. Получение: металлотермия, электролиз расплавов солей. Физико-химические свойства. Соединения Э (Ш). Оксиды, гидроксиды. Применение простых веществ и их соединений.

5.2.10. *Элементы 4-й группы.* Общая характеристика атомов элементов. Характерные степени окисления. Распространенность в природе. Простые вещества. Получение и физико-химические свойства. Оксиды и гидраты оксидов Э (IV). Изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств оксидов и гидроксидов в ряду титан - гафний. Получение и свойства соединений титана (III). Применение титана, циркония, гафния и их соединений.

5.2.11. *Элементы 5-й группы.* Общая характеристика атомов элементов. Характерные степени окисления. Нахождение в природе. Получение ванадия, ниобия и тантала. Физические и химические свойства. Соединения элементов пятой группы. Соединения ванадия (V), ниобия (V) и тантала (V). Получение, свойства. Соединения ванадия (II), (III), (IV). Изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств в рядах однотипных соединений ванадия, ниобия и тантала. Изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств соединений ванадия с различной степенью окисления. Металлоорганические соединения.

5.2.12. *Элементы 6-й группы.* Общая характеристика атомов элементов. Характерные степени окисления. Нахождение в природе. Металлические хром, молибден, вольфрам. Получение. Физические и химические свойства. Соединения хрома (II). Оксид, гидроксид, соли. Получение, свойства. Восстановительные свойства соединений хрома (II). Соединения хрома (III). Оксид, гидроксид, соли. Получение, химические свойства. Амфотерные свойства оксида и гидроксида хрома (III). Оксиды хрома, молибдена и вольфрама (IV). Кислородные соединения хрома, молибдена, вольфрама (VI). Оксид хрома (VI), получение, свойства. Хромат, ди-, три- и тетрахроматы. Получение, свойства. Оксиды молибдена и вольфрама (VI), получение, свойства. Сопоставление кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств соединений хрома (II), (III), (VI). Применение хрома, молибдена и вольфрама. Биологическая роль молибдена. Токсичность соединений хрома.

5.2.13. *Элементы 7-й группы.* Общая характеристика атомов элементов. Характерные степени окисления. Нахождение в природе. Получение и физико-химические свойства марганца, технеция и рения. Марганец (II) и (III). Оксиды, гидроксиды, их получение, свойства. Соединения марганца (IV). Оксид марганца (IV), получение, свойства. Окислительно-восстановительная двойственность марганца (IV). Соединения марганца (VI). Соединения Mn (VII) Tc (VII), Re (VII). Марганцовая кислота, перманганаты. Получение, свойства. Окислительно-восстановительные реакции с участием соединений марганца (VII) и (VI). Влияние pH на окислительно-восстановительные свойства марганца (VII). Применение марганца, технеция, рения и их соединений.

5.2.14. *Элементы 8-10-й групп. Триада железа.* Общая характеристика атомов триады железа. Характерные степени окисления. Нахождение в природе. Получение. Чугун, сталь. Физические и химические свойства металлических железа, кобальта и никеля. Соединения железа (II), кобальта (II), никеля (II). Оксиды, гидроксиды, соли. Получение и свойства. Соединения железа (III), кобальта (III), никеля (III). Оксиды, соли. Гидролиз солей. Соединения железа (IV) и (VI). Изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств соединений железа (II), (III), (VI). Комплексные соединения железа, кобальта, никеля. Роль железа в биологических процессах. Применение железа, никеля, кобальта и их соединений. **Платиновые металлы.** Общая характеристика платиновых элементов. Характерные степени окисления. Физические и химические свойства металлов. Изменение свойств соединений платиновых металлов при переходе от низшей к высшей степени окисления элемента. Соединения рутения (VIII) и осмия (VIII). Соединения родия (III) и иридия (III). Соединения палладия (II), платины (II) и (IV). Применение платиновых элементов и их соединений.

5.2.15. *Элементы 11-й группы.* Общая характеристика атомов. Характерные степени окисления. Нахождение в природе. Получение меди, серебра и золота. Физические и химические свойства металлических меди, серебра, золота. Соединения меди (II) и (I). Оксиды, гидроксиды, соли. Получение, свойства. Комплексные соединения меди. Соединения серебра (I). Оксид, соли. Получение, свойства. Комплексные соединения серебра. Соединения золота (I) и (III). Оксиды, соли. Получение, свойства. Комплексные соединения золота. Применение меди, серебра и золота и их соединений. Биологическая роль меди.

5.2.16. *Элементы 12-й группы.* Общая характеристика атомов. Характерные степени окисления. Нахождение в природе. Получение. Физические и химические свойства цинка, кадмия, ртути. Амальгамы. Соединения цинка (II), кадмия (II), ртути (II). Оксиды, гидроксиды, соли. Получение, свойства. Амфотерность цинка и его соединений. Комплексные соединения цинка (II), кадмия (II), ртути (II). Соединения ртути (I). Получение и свойства. Применение цинка, кадмия, ртути и их соединений. Металлоорганические соединения. Биологическая роль цинка. Токсичность соединений кадмия и ртути.

5.2.17. *Лантаноиды и актиноиды.* Семейство лантаноидов. Общая характеристика атомов. Характерные степени окисления. Нахождение в природе. Простые вещества. Получение, физико-химические свойства. Соединения Э (III). Оксиды, гидроксиды, соли. Соединения Э (II). Соединения Э (IV). Применение лантаноидов и их соединений. Семейство актиноидов. Характерные степени окисления. Простые вещества. Получение, физико-химические свойства. Соединения тория, урана и плутония. Получение и физико-химические свойства. Применение актиноидов.

5. Лабораторный практикум:

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1 семестр		
1	5.2.1	Хлор и его соединения. Бром, иод и их соединения.
2	5.2.2	Кислород. Оксиды. Пероксиды. Озон. Сера и ее соединения.
3	5.2.3	Азот и его соединения. Фосфор и его соединения.
4	5.2.4	Углерод и его соединения. Кремний и его соединения. Олово, свинец и их соединения.
5	5.2.5	Бор и алюминий и их соединения.
6	5.2.7	Водород и его соединения. Щелочные металлы и их соединения.
7	5.2.8	Магний. Щелочноземельные металлы и их соединения.
8	5.2.10	Титан и его соединения.
9	5.2.11	Ванадий и его соединения.

2 семестр		
10	5.2.12	Хром, молибден, вольфрам и их соединения.
11	5.2.13	Марганец и его соединения.
12	5.2.14	Железо, кобальт, никель и их соединения.
13	5.2.15	Медь, серебро и их соединения.
14	5.2.16	Цинк, кадмий, ртуть и их соединения.

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

6.1. Основная литература по дисциплине:

1. Глинка, Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии : учебное пособие для вузов / Н. Л. Глинка; под ред. В. А. Рабинович, Х. М. Рубина. - Изд. 22-е, испр. - М. : Интеграл-пресс, 2002. - 240 с.
2. Угай, Я. А. Общая и неорганическая химия : учебник для вузов / Я. А. Угай. - Изд. 3-е, испр. - М. : Высшая школа, 2002. - 527 с.
3. Угай, Я. А. Общая и неорганическая химия : учебник для вузов / Я. А. Угай. - Изд. 4-е. - М. : Высшая школа, 2002. - 526 с.

6.2. Дополнительная литература:

1. Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия : учебник для вузов / Н. С. Ахметов. - Изд. 4-е, испр. - М. : Высшая школа, 2002. - 743 с.
2. Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия : учебник для вузов / Н. С. Ахметов. - Изд. 4-е, испр. - М. : Высшая школа, 2003. - 743 с.
3. Ковалева, С. В. Общая и неорганическая химия. Вопросы и упражнения по химии s-, d- и f-элементов : практикум / С. В. Ковалева, З. П. Савина, В. П. Гладышев. - Томск : издательство ТГПУ, 2006. - 59 с.
4. Ковалева, С. В. Общая и неорганическая химия. Вопросы и упражнения по химии р-элементов : практикум / С. В. Ковалева, З. П. Савина, В. П. Гладышев. - Томск : издательство ТГПУ, 2006. - 76 с.
5. Ковалева, С. В. Общая и неорганическая химия. Основные законы и терминология количественных соотношений в химии : учебное пособие / С. В. Ковалева, В. П. Гладышев. - Томск : издательство ТГПУ, 2006. - 54 с.
6. Неорганическая химия : В 3 т. Т. 2. Химия непереходных элементов : учебник для студ. высш. учеб. заведений / А. А. Дроздов [и др.]; под ред. Ю. Д. Третьякова. - М. : Изд. центр «Академия», 2004. - 368 с.
7. Неорганическая химия : В 3 т. Т. 3. Химия переходных элементов. Кн. 1 : учебник для студ. высш. учеб. заведений / А. А. Дроздов [и др.]; под ред. Ю. Д. Третьякова. - М. : Изд. центр «Академия», 2007. - 352 с.
8. Неорганическая химия : В 3 т. Т. 3. Химия переходных элементов. Кн.2 : учебник для студ. высш. учеб. заведений / А. А. Дроздов [и др.]; под ред. Ю. Д. Третьякова. - М. : Изд. центр «Академия», 2007. - 400 с.
9. Тамм, М. Е. Неорганическая химия : В 3 т. Т. 1. Физико-химические основы неорганической химии : учебник для студ. высш. учеб. заведений / М. Е. Тамм, Ю. Д. Третьяков; под ред. Ю. Д. Третьякова. - М. : Изд. центр «Академия», 2004. - 240 с.
10. Хаускрофт, К. Современный курс общей химии. В 2-х т. Т. 1. / К. Хаускрофт, Э. Констебл; пер. с англ. - М. : Мир, 2002. - 540 с.
11. Хаускрофт, К. Современный курс общей химии. В 2-х т. Т. 2. / К. Хаускрофт, Э. Констебл; пер. с англ. - М. : Мир, 2002. - 528 с.

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины:

Контролирующая программа по общей и неорганической химии (электронный вариант).

- <http://www.chem.msu.ru> – лекции (видео), мультимедийные материалы, МГУ,

- <http://www.youtube.com> – лекции, опыты (видео),
- <http://www.nanometer.ru> – лекции (видео),
- <http://www.rhtu.ru/courses/inorg/> - лекции (видео), РХТУ им. Д.И.Менделеева,
- <http://www.chem.km.ru/> - мир химии,
- <http://www.chem2000.ru/2/tabli.html> - Периодическая система химических элементов,
- <http://rushim.ru/books/books.htm> - электронная библиотека по химии,
- <http://www.chemport.ru> - литература по химии, опыты (видео),
- <http://www.himikatus.ru/> - книги по химии, программы и химические опыты (видео),
- <http://webelements.narod.ru> - онлайн-справочник химических элементов,
- <http://www.chem.tut.ru/> - занимательные опыты по химии (видео),
- <http://www.rushim.ru> – электронные учебники,
- <http://www.ximicat.com> – книги по химии, видеоматериалы,
- <http://chemistry-chemists.com/Video.html> - опыты (видео),
- <http://www.alhimikov.net/video/neorganika/menu.html> - опыты (видео).

6.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

Проведение лабораторных работ осуществляется в специализированной лаборатории «Большая химическая лаборатория».

№п/п	Наименование раздела (темы) учебной дисциплины (модуля)	Наименование материалов обучения, пакетов программного обеспечения	Наименование технических и аудиовизуальных средств, используемых с целью демонстрации материалов
	Элементы 17-й группы	Демонстрационные опыты	Мультимедийные материалы.
	Элементы 16-й группы	Демонстрационные опыты	Мультимедийные материалы
	Элементы 15-й группы	Демонстрационные опыты	Мультимедийные материалы
	Элементы 14-й группы	Демонстрационные опыты	Мультимедийные материалы
	Элементы 13-й группы	Демонстрационные опыты	Мультимедийные материалы
	Элементы 18-й группы		Мультимедийные материалы
	Элементы 1-й группы	Демонстрационные опыты	Мультимедийные материалы
	Элементы 2-й группы	Демонстрационные опыты	Мультимедийные материалы
	Элементы 3-й группы	-	Мультимедийные материалы
	Элементы 4-й группы	-	Мультимедийные материалы
	Элементы 5-й группы	Демонстрационные опыты	Мультимедийные материалы

	Элементы 6-й группы	Демонстрационные опыты	Мультимедийные материалы
	Элементы 7-й группы	Демонстрационные опыты	Мультимедийные материалы
	Элементы 8-10-й групп	Демонстрационные опыты	Мультимедийные материалы
	Элементы 11-й группы	Демонстрационные опыты	Мультимедийные материалы
	Элементы 12-й группы	Демонстрационные опыты	Мультимедийные материалы
	Лантаноиды и актиноиды	-	Мультимедийные материалы

7. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

7.1. Методические рекомендации преподавателю:

В первом семестре студенты изучают химию р-элементов и их соединений, во втором – химию s-, d-, f-элементов и их соединений, в третьем – синтез неорганических соединений. Теоретические знания, полученные из курса лекций, закрепляются на лабораторных занятиях. На лабораторных занятиях вырабатываются навыки обращения со стеклянной и кварцевой посудой, простейшими измерительными приборами, приобретается умение собирать установки для проведения лабораторных работ по неорганической химии, для получения неорганических веществ и изучения их свойств, осваиваются приемы препаративной неорганической химии. Промежуточные срезы знаний проводятся после изучения основных тем курса: в первом семестре - получение, физико-химические свойства, применение, биологическая роль р-элементов и их соединений (по каждой группе), во втором семестре - получение, физико-химические свойства, применение, биологическая роль s-, d-, f-элементов и их соединений (по каждой группе). Промежуточный срез знаний проводится посредством сдачи коллоквиумов, вопросы к которым сообщаются заранее, письменно (контрольные работы) и (или) тестированием, а также при сдаче лабораторной работы преподавателю. Тестирование проводится с использованием практикумов, разработанных на кафедре неорганической химии, либо в компьютерном классе с использованием специальной программы. Задания находятся на сайте ТГПУ. Тестирование студенты могут осуществлять в свободном доступе в качестве самостоятельной подготовки, как по отдельным темам, так и по семестрам. В течение всего курса обучения студенты выполняют индивидуальные задания, включающие теоретические вопросы и задачи, разработанные преподавателями по всем изучаемым темам курса. Первый и второй семестры заканчиваются итоговыми экзаменами.

7.2. Методические указания для студентов:

Курс «Неорганическая химия» студенты изучают в течение 2 семестров. Перед началом семестра студент должен ознакомиться с разделами изучаемой дисциплины и их содержанием, получить перечень вопросов, выносимых на самостоятельную работу и на экзамен. Студент должен быть знаком с требованиями к уровню освоения дисциплины, формами текущего, промежуточного и итогового контроля. В курсе «Неорганическая химия» после изучения каждого раздела дисциплины студент должен сдать коллоквиум, индивидуальное задание, пройти тестирование и сдать преподавателю лабораторную работу.

8. Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

8.1. Тематика рефератов (докладов, эссе):

1. Физико-химические свойства полихалькогенид-ионов.

2. Получение и физико-химические свойства политионовых кислот и их солей.
3. Металлические соединения водорода.
4. Формы нахождения рения в растворах.
5. Окислительно-восстановительные процессы с участием рения и его соединений.
6. Окислительно-восстановительные реакции с участием гидразина.
7. Окислительно-восстановительные реакции с участием гидроксилamina.
8. Окислительно-восстановительные реакции с участием тиоцианат-ионов.
9. Получение полианионов в электрохимических процессах.
10. Получение и применение карбоксилатов железа, кобальта, никеля.
11. Экстракция металлов карбоновыми кислотами.
12. Физико-химические свойства кислородсодержащих соединений висмута.
13. Физико-химические свойства кислородсодержащих соединений сурьмы.
14. Методы синтеза и физико-химические свойства гидридов р-элементов VI группы.
15. Методы синтеза и физико-химические свойства гидридов р-элементов V группы.
16. Методы синтеза и физико-химические свойства гидридов р-элементов IV группы.
17. Методы синтеза полихалькогенид-ионов.
18. Методы синтеза и физико-химические политионных кислот и их солей.
19. Получение и свойства разных модификаций элементного селена.
20. Методы синтеза и физико-химические свойства рениевой кислоты.
21. Методы синтеза и физико-химические свойства соединений рения (IV) и (VI).
22. Комплексные соединения кобальта и сурьмы.
23. Комплексные соединения платиновых металлов.
24. Фуллерены. Получение, свойства и применение.
25. Биологическая роль железа и кобальта.

8.2. Вопросы и задания для самостоятельной работы, в том числе групповой самостоятельной работы обучающихся:

1 семестр

1. Техника безопасности при работе с водородом. Применение водорода.
2. История открытия галогенов. Строение двухатомных молекул. Изменение энергии связи галоген - галоген и химической активности в ряду двухатомных молекул галогенов. Влияние изменения межмолекулярного взаимодействия по ряду фтор - иод на агрегатное состояние галогенов.
3. Распространенность соединений галогенов в природе.
4. Изменение в ряду фтороводород - иодоводород прочности связи водород-галоген, термической устойчивости и восстановительных свойств галогеноводородов.
5. Применение галогенов и их соединений.
6. Строение молекулы кислорода с позиций методов ВС и МО. Парамагнетизм молекулярного кислорода.
7. Строение молекулы воды в рамках теории ВС и МО.
8. Порядок, длина и энергия связи молекулы O_2 , и ионов O_2^+ , O_2^- , O_2^{2-} .
9. Применение кислорода и его соединений. Применение озона. Биологическая роль кислорода.
10. Применение серы и ее соединений. Биологическая роль серы. Токсичность соединений серы. Правила техники безопасности при работе с ними.
11. Общая характеристика атомов халькогенов и простых веществ. Характерные степени окисления. История открытия элементов.
12. Получение и свойства соединений селена, теллура и полония.
13. Применение селена, теллура и полония и их соединений.
14. Сопоставление энергетических характеристик азот-азот, углерод-азот, углерод-углерод.

15. Строение молекулы азота (методы МО и ВС).
16. Распространенность азота и его соединений в природе.
17. Гидролиз солей аммония.
18. Схема МО для NO, сопоставление свойств NO и NO⁺.
19. Применение фосфора и его соединений.
20. Биологическая роль соединений фосфора.
21. Мышьяк, сурьма, висмут. Получение и физико-химические свойства.
22. Соединения мышьяка, сурьмы и висмута (-3). Гидриды. Получение. Физико-химические свойства. Сопоставление свойств водородных соединений азота, фосфора, мышьяка, сурьмы и висмута.
23. Соединения мышьяка (III), сурьмы (III), висмута (III). Получение. Физико-химические свойства. Мышьяковистая кислота и арсениты.
24. Соединения мышьяка (V), сурьмы (V), висмута(V). Оксиды. Мышьяковая кислота и арсенаты.
25. Применение мышьяка, сурьмы, висмута и их соединений. Токсическое действие соединений мышьяка.
26. Углерод и кремний типические (по Менделееву) элементы. Закономерный переход в группе от неметаллических (углерод, кремний) к металлическим свойствам (германий, олово, свинец).
27. Строение молекулы CO (методы МО и ВС).
28. Применение простых веществ и соединений углерода.
29. Биологическая роль элементов 14-й группы.
30. Германий, олово, свинец. Получение и физико-химические свойства. Амфотерные свойства олова и свинца.
31. Соединения германия (II), олова (II) и свинца (II). Изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств соединений со степенью окисления +2.
32. Соединения германия (IV), олова (IV) и свинца (IV). Изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств соединений со степенью окисления +4. Применение германия, олова, свинца и их соединений.
33. Биологическая роль элементов 14-й группы.
34. Неустойчивость двухатомных молекул инертных газов (на примере гелия, метод МО).

2 семестр

1. Общая характеристика атомов элементов 1-й группы.
2. Нахождение в природе элементов 2-й группы.
3. Применение элементов 2-й группы и их соединений.
4. Биологическая роль элементов 2-й группы.
5. Биологическая роль соединений щелочных металлов.
6. Жесткость воды (временная, постоянная). Устранение жесткости воды.
7. Распространенность в природе элементов 4-й группы.
8. Распространенность в природе элементов 5-й группы.
9. Соединения ванадия (II), (III), (IV).
10. Минералы хрома, молибдена, вольфрама.
11. Оксиды хрома, молибдена и вольфрама (IV).
12. Применение элементов 6-й группы и их соединений.
13. Изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств соединений железа (II), (III), (VI).
14. Роль железа в биологических процессах.
15. Применение железа, никеля, кобальта и их соединений никеля.
16. Комплексные соединения меди
17. Применение платиновых элементов и их соединений.

8.3. Вопросы для самопроверки, диалогов, обсуждений, дискуссий, экспертиз:

1. Озоновый слой Земли.
2. Углекислый газ – экстрагент в «Зеленой химии».
3. Строение и свойства оксидов азота.
4. Получение неорганических окислителей электрохимическими методами.
5. Анализ окислительно-восстановительных систем с участием азотной и азотистой кислот и оксидов азота.
6. Термодинамический анализ реакций взаимодействия серной кислоты с металлами.
7. Влияние концентрации азотной кислоты на состав продуктов ее восстановления металлами.
8. Строение и свойства полиотионовых кислот.
9. Изменение кислотных и окислительно-восстановительных свойств кислородсодержащих кислот хлора.
10. Окислительно-восстановительные свойства соединений ванадия.

8.4. Примеры тестов:

1. Не существует частица:
1) H_2^+ 2) He_2 3) N_2^+ 4) He_2^+
2. В звездах и межзвездном пространстве главенствуют два элемента:
1) H, Ar 2) H, Ne 3) H, He 4) H, Kr
3. Пропущенное вещество в уравнении реакции:
 $XeF_2 + H_2O \rightarrow ? + HF + O_2$
1) XeO_3 2) $XeOF_4$ 3) Xe 4) XeF_4
4. Коэффициент перед фторидом ксенона (II) в уравнении реакции:
 $XeF_2 + Mn(NO_3)_2 + KOH \rightarrow Xe + KMnO_4 + KF + KNO_3 + H_2O$
1) 2 2) 5 3) 10 4) 4
5. Какая из приведенных реакций не протекает:
1) $KBr + Cl_2 \rightarrow$
2) $KI + Cl_2 \rightarrow$
3) $KBr + I_2 \rightarrow$
4) $Cl_2 + Br_2 + H_2O \rightarrow$
6. Соляная кислота проявляет восстановительные свойства в реакции:
1) $Ca(OH)_2 + HCl \rightarrow$
2) $KMnO_4 + HCl \rightarrow$
3) $MgO + HCl \rightarrow$
4) $AgNO_3 + HCl \rightarrow$
7. Не подвергается диспропорционированию в растворе KOH:
1) Cl_2 2) Br_2 3) F_2 4) I_2
8. Веществом X_4 в результате цепочки превращений на основе хлора является:
$$Cl_2 \xrightarrow{Na} X_1 \xrightarrow{H_2SO_4} X_2 \xrightarrow{KMnO_4} X_3 \xrightarrow{H_2O + Br_2} X_4$$

1) $HClO$ 2) HCl 3) $HClO_3$ 4) $HClO_4$
9. Устойчивость газообразного соединения уменьшается в ряду:
1) H_2Te, H_2O, H_2Se, H_2S
2) H_2O, H_2Se, H_2Te, H_2S
3) H_2Se, H_2S, H_2Te, H_2O

- 4) H_2O , H_2S , H_2Se , H_2Te
10. Сероводород выделяется при взаимодействии концентрированной серной кислоты с:
- 1) Hg 2) Mg 3) Ag 4) Bi
11. При взаимодействии 1 моль Na_2S и 3 моль элементарной серы образуется:
- 1) дисульфид натрия
2) трисульфид натрия
3) тетрасульфид натрия
4) пентасульфид натрия
12. Вещество X в цепочке превращений на основе серы:
- $$\text{FeS}_2 \xrightarrow{\text{O}_2, t} ? \xrightarrow{\text{O}_2, t, \text{кат}} ? \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} ? \xrightarrow{\text{C}, t} X$$
- 1) S 2) SO_2 3) SO_3 4) H_2S
13. Реакция, в результате протекания которой образуется оксид азота (II):
- 1) $\text{NaNO}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
2) $\text{NaNO}_2 + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
3) $\text{NO}_2 + \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
4) $\text{HNO}_2 + \text{NaOH} \rightarrow$
14. Пропущенное вещество в реакции:
- $$\text{P} + \text{KOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{KH}_2\text{PO}_2 + \dots$$
- является:
- 1) H_3PO_4 2) PH_3 3) H_3PO_3 4) K_2HPO_3
15. Реакция, в которой NH_3 проявляет восстановительные свойства:
- 1) $\text{NH}_3 + \text{Al} \rightarrow \text{AlN} + \text{H}_2$
2) $\text{NH}_3 + \text{Na} \rightarrow \text{NaNH}_2 + \text{H}_2$
3) $\text{NH}_3 + \text{F}_2 \rightarrow \text{NF}_3 + \text{NH}_4\text{F}$
4) $\text{NH}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}$
16. Пропущенное вещество в реакции:
- $$\text{As} + \text{HNO}_3(\text{конц.}) \rightarrow ? + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$$
- является:
- 1) H_3AsO_4 2) As_2O_3 3) AsH_3 4) As_2O_5
17. При пропускании CO_2 через раствор гидроксида кальция выпадает белый осадок, который при дальнейшем действии CO_2 растворяется с образованием:
- 1) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 3) CaCO_3
2) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 4) CaO
18. Наибольшей окислительной способностью обладает соединение:
- 1) GeO_2 2) SnO_2 3) PbO_2 4) CO_2
19. Хлор можно получить по реакции:
- 1) $\text{PbO} + \text{HCl} \rightarrow$
2) $\text{PbCl}_2 + \text{HCl} \rightarrow$
3) $\text{PbO}_2 + \text{HCl} \rightarrow$
4) $\text{Pb} + \text{HCl} \rightarrow$
20. Вещество X в цепочке превращений на основе свинца:
- $$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \xrightarrow{\text{NaOH}} ? \xrightarrow{t} ? \xrightarrow{\text{HNO}_3} ? \xrightarrow{\text{Na}_2\text{S}} ? \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}_2} X$$
- 1) PbO_2 2) PbSO_4 3) PbO 4) PbS
21. При сплавлении B_2O_3 с NaOH образуется:
- 1) NaBO_2 2) $\text{Na}[\text{B}(\text{OH})_4]$ 3) $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ 4) $\text{B}(\text{OH})_3$
22. Только основные свойства проявляет гидроксид:
- 1) $\text{Al}(\text{OH})_3$ 2) $\text{In}(\text{OH})_3$ 3) $\text{Ga}(\text{OH})_3$ 4) TlOH
23. Наиболее характерна степень окисления +1 для:
- 1) In 2) Al 3) Tl 4) Ga
24. Подвергается полному гидролизу:
- 1) AlCl_3 2) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 3) Al_2S_3 4) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$

25. Реакцией, в которой на 1 моль воды образуется большее количество водорода, является:
- 1) $\text{Ca} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$
 - 2) $\text{Fe} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{H}_2$
 - 3) $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO} + \text{H}_2$
 - 4) $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2$
26. Гидридом, разлагающимся в воде, является:
- 1) HCl
 - 2) CaH_2
 - 3) NH_3
 - 4) H_2S
27. Водород можно получить по реакции:
- 1) $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц.})} \rightarrow$
 - 2) $\text{K} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 - 3) $\text{Zn} + \text{HNO}_{3(\text{конц.})} \rightarrow$
 - 4) $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
28. Гидридом, не взаимодействующим с водой, является:
- 1) NaNH
 - 2) CaH_2
 - 3) LiH
 - 4) AsH_3
29. Металл, который при взаимодействии с кислородом преимущественно дает оксид:
- 1) Li
 - 2) Na
 - 3) K
 - 4) Rb
30. Формула соединения, образующегося при взаимодействии 1 моля сульфида натрия с 64 г элементарной серы:
- 1) Na_2S_2
 - 2) Na_2S_3
 - 3) Na_2S_4
 - 4) Na_2S_5
31. Объем (л) азота (н.у.), образующегося при термическом разложении 13 г NaN_3 :
- 1) 6,72
 - 2) 3,36
 - 3) 10,08
 - 4) 8,40
32. Гидроксид, при прокаливании которого образуется оксид:
- 1) NaOH
 - 2) LiOH
 - 3) KOH
 - 4) RbOH
33. Реакция, в результате протекания которой устраняется временная жесткость воды:
- 1) $\text{CaSO}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow$
 - 2) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow$
 - 3) $\text{MgCl}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow$
 - 4) $\text{CaCl}_2 + \text{K}_2\text{CO}_3 \rightarrow$
34. Металл, непосредственным взаимодействием которого с водой нельзя получить гидроксид:
- 1) Ba
 - 2) Ca
 - 3) Sr
 - 4) Be
35. Реакция, в результате которой образуется гидроксид кальция:
- 1) $\text{CaH}_2 + \text{HCl} \rightarrow$
 - 2) $\text{CaH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 - 3) $\text{CaH}_2 + \text{O}_2 \rightarrow$
 - 4) $\text{CaH}_2 + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{разб.})} \rightarrow$
36. Металл, для которого характерно образование, как комплексных катионов, так и комплексных анионов:
- 1) Ca
 - 2) Mg
 - 3) Be
 - 4) Sr
37. Кислота, с которой реагируют титан, цирконий и гафний:
- 1) $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{разб.})}$
 - 2) HCl
 - 3) HF
 - 4) $\text{HNO}_{3(\text{разб.})}$
38. Устойчивая степень окисления для титана:
- 1) +4
 - 2) +2
 - 3) +3
 - 4) +1
39. Наиболее сильными восстановительными свойствами обладают соединения ванадия:
- 1) V(V)
 - 2) V(III)
 - 3) V(II)
 - 4) V(IV)
40. Элемент, гидроксид которого обладает амфотерными свойствами:
- 1) Ac
 - 2) La
 - 3) Y
 - 4) Sc
41. Реакция, в результате протекания которой образуется комплексный анион:
- 1) $\text{Cr}(\text{OH})_3 + \text{HCl} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

- 2) $\text{Cr}(\text{OH})_3 + \text{NaOH} \rightarrow$
 3) $\text{Cr}(\text{OH})_3 + \text{NH}_3 \rightarrow$
 4) $\text{Cr}(\text{OH})_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
42. Соединение хрома, образующееся в результате реакции сплавления:
 $\text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{NaNO}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow$
 1) Na_2CrO_4 2) $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 3) NaCrO_2 4) $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$
43. Соединение хрома, образующееся в результате протекания реакции:
 $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + (\text{NH}_4)_2\text{S} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 1) Cr_2S_3 3) $\text{Cr}(\text{OH})_3$
 2) $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6](\text{OH})_3$ 4) Cr_2O_3
44. Реакция, протекающая без изменения степени окисления хрома:
 1) $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{NaOH}_{(\text{разб.})} \rightarrow$
 2) $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{NaOH} \rightarrow$
 3) $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Br}_2 + \text{NaOH} \rightarrow$
 4) $\text{Cr}(\text{OH})_3 + \text{Cl}_2 + \text{KOH} \rightarrow$
45. Продукт взаимодействия марганца с азотной кислотой:
 1) Mn_3O_4 2) HMnO_4 3) $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2$ 4) MnO_2
46. Кислород в лаборатории получают разложением:
 1) KTcO_4 2) KReO_4 3) KMnO_4 4) K_2MnO_4
47. Только окислительные свойства проявляет:
 1) MnO 2) Mn_2O_7 3) MnO_2 4) Mn_2O_3
48. Оксид, не реагирующий с водой:
 1) Mn_2O_7 2) MnO_2 3) Re_2O_7 4) Re_2O_7
49. Соль железа (III) образуется при взаимодействии железа с:
 1) $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{разб.})}$ 3) Cl_2
 2) HCl 4) $\text{HNO}_{3(\text{разб.})}$
50. Соединение железа, образующееся в результате протекания реакции:
 $\text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{Br}_2 + \text{KOH} \rightarrow$
 1) K_2FeO_4 2) KFeO_2 3) FeBr_3 4) $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{OH})_6]$
51. Реактивом на ион Fe^{2+} является:
 1) NaOH 3) $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
 2) $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 4) KNCS
52. К окислительно-восстановительной относится реакция:
 1) $\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{HCl} \rightarrow$
 2) $\text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{HCl} \rightarrow$
 3) $\text{CoOOH} + \text{HCl} \rightarrow$
 4) $\text{Co}(\text{OH})_2 + \text{HCl} \rightarrow$
53. Степень окисления кобальта равна нулю в соединении:
 1) $\text{CoO}(\text{OH})$ 3) Na_2CoO_2
 2) $\text{Co}_2(\text{CO})_8$ 4) $\text{Na}_2[\text{Co}(\text{OH})_4]$
54. Металл, легко реагирующий с кислородом:
 1) Rh 2) Pt 3) Ir 4) Os
55. Соединение никеля, образующееся в результате протекания реакции:
 $\text{NiSO}_4 + \text{Br}_2 + \text{NaOH} \rightarrow$
 1) NiBr_2 3) NiOOH
 2) $\text{Ni}(\text{OH})_2$ 4) NiO
56. Соединение платины, образующееся при ее растворении в царской водке:
 1) PtCl_2 3) $\text{Pt}(\text{NO}_3)_2$
 2) PtCl_4 4) $\text{H}_2[\text{PtCl}_6]$
57. Медь растворили в азотной кислоте и добавили избыток аммиака. В полученном растворе медь находится в виде ионов:
 1) $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ 3) $[\text{Cu}(\text{OH})_4]^{2-}$

- 2) $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 4) $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]^+$
58. При электролизе сульфата меди на медном аноде протекает реакция:
- 1) $2\text{H}_2\text{O} - 4e \rightarrow \text{O}_2 + 4\text{H}^+$
 - 2) $\text{Cu} - 2e \rightarrow \text{Cu}^{2+}$
 - 3) $\text{Cu}^{2+} + 2e \rightarrow \text{Cu}$
 - 4) $2\text{SO}_4^{2-} - 2e \rightarrow \text{S}_2\text{O}_8^{2-}$
59. Продукт взаимодействия золота с царской водкой:
- 1) AuCl_3 3) AuCl
 - 2) $\text{H}[\text{AuCl}_4]$ 4) Au_2O_3
60. Золото растворяется в:
- 1) HNO_3 2) HNO_3 3) H_2SeO_4 4) H_3PO_4
61. Оксоцинкат образуется по реакции:
- 1) $\text{ZnO} + \text{SiO}_2 \xrightarrow{\text{сплавл.}} \rightarrow$
 - 2) $\text{ZnO} + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 - 3) $\text{ZnO} + \text{CaO} \xrightarrow{\text{сплавл.}} \rightarrow$
 - 4) $\text{ZnO} + \text{HCl} \rightarrow$
62. Растворяется в щелочах с выделением водорода:
- 1) Hg 2) Zn 3) ZnO 4) HgO
63. Для перевода ртути в растворимое соединение используют:
- 1) HCl 2) $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{разб.})$ 3) HNO_3 4) NaOH
64. Реакция, в которой коэффициент перед цинком равен 5:
- 1) $\text{Zn} + \text{HNO}_{3(\text{конц.})} \rightarrow \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 - 2) $\text{Zn} + \text{HNO}_{3(40\%)} \rightarrow \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
 - 3) $\text{Zn} + \text{HNO}_{3(6\%)} \rightarrow \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 - 4) $\text{Zn} + \text{HNO}_{3(0,5\%)} \rightarrow \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
65. Заряд комплексного иона в соединении гексацианоферрат (II) калия равен:
- 1) 1- 2) 2- 3) 3- 4) 4-
66. Степень окисления комплексообразователя в соединении $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_3(\text{NO}_2)_3]$ равна:
- 1) +2 2) +3 3) 0 4) +4
67. Число атомов хлора в комплексном соединении хлорид дибромтетраамминплатины (IV):
- 1) 1 2) 3 3) 2 4) 4
68. К неэлектролитам относится комплексное соединение:
- 1) $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_3$ 3) $\text{Na}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6]$
 - 2) $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_3\text{Cl}_3]$ 4) $\text{Na}[\text{Cr}(\text{OH})_4]$
69. Наиболее устойчивым комплексным ионом является
- 1) $K_{\text{нест.}}[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ = 5,8 \cdot 10^{-8}$
 - 2) $K_{\text{нест.}}[\text{Ag}(\text{CN})_2]^- = 1,4 \cdot 10^{-20}$
 - 3) $K_{\text{нест.}}[\text{Ag}(\text{SCN})_4]^{3-} = 8,3 \cdot 10^{-11}$
 - 4) $K_{\text{нест.}}[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-} = 3,5 \cdot 10^{-14}$
70. Тип гибридизации атомных орбиталей никеля в ионе $[\text{NiCl}_4]^{2-}$:
- 1) sp^2 2) sp^3 3) sp 4) d^2sp^3
71. Тип гибридизации атомных орбиталей меди в ионе $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]^+$:
- 1) sp 2) sp^2 3) sp^3 4) dsp^2
72. Тип гибридизации атомных орбиталей кобальта в ионе $[\text{CoF}_6]^{3-}$:
- 1) dsp^2 2) sp^3d^2 3) sp^3 4) sp^2
73. Пространственная конфигурация комплексного иона $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$:
- 1) тетраэдрическая
 - 2) квадратная
 - 3) линейная

- 4) октаэдрическая
74. Тип гибридизации атомных орбиталей никеля в комплексном соединении $K_2[Ni(CN)_4]$ — dsp^2 . Пространственная конфигурация комплексного иона:
- 1) тетраэдрическая
 - 2) плоскочетырёхугольная
 - 3) линейная
 - 4) пирамидальная
75. Пространственная конфигурация комплексного иона $[CoF_6]^{3-}$:
- 1) тетраэдрическая
 - 2) квадратная
 - 3) линейная
 - 4) октаэдрическая
76. Пространственная конфигурация комплексного иона $[Cu(NH_3)_2]^+$:
- 1) тетраэдрическая
 - 2) квадратная
 - 3) линейная
 - 4) октаэдрическая

8.5. Перечень вопросов для промежуточной аттестации (к экзамену, зачету):

1 семестр

1. Общая характеристика свойств атомов и элементов 17-й группы Периодической системы.
2. Фтор. Нахождение в природе. Простое вещество. Получение. Физико-химические свойства. Соединения фтора. Фтороводород. Плавиковая кислота. Применение фтора и его соединений.
3. Хлор. Нахождение в природе. Простое вещество. Лабораторные и промышленные методы получения. Физико-химические свойства хлора. Применение хлора и его соединений.
4. Соединения хлора (-1). Хлороводород и хлороводородная кислота. Получение и физико-химические свойства.
5. Кислородсодержащие соединения хлора (I), (III). Строение молекул. Получение. Физико-химические свойства.
6. Кислородсодержащие соединения хлора (V), (VII). Строение молекул. Получение. Физико-химические свойства.
7. Изменение кислотных и окислительно-восстановительных свойств в ряду кислородсодержащих кислот хлора.
8. Подгруппа брома. Нахождение в природе. Простые вещества. Получение, физико-химические свойства. Галогеноводороды. Получение, физико-химические свойства.
9. Кислородсодержащие соединения брома. Получение, физико-химические свойства. Изменение кислотных и окислительных свойств в ряду кислородсодержащих кислот. Применение брома и его соединений.
10. Кислородсодержащие соединения йода. Получение, физико-химические свойства. Изменение кислотных и окислительных свойств в ряду кислородсодержащих кислот. Применение йода и его соединений.
11. Общая характеристика свойств атомов и элементов 16-й группы Периодической системы.
12. Кислород. Строение молекулы (МО). Нахождение в природе. Простое вещество. Получение. Физико-химические свойства. Оксиды. Получение, физико-химические свойства. Применение кислорода.
13. Вода. Строение молекулы. Водородная связь. Физико-химические свойства воды.

14. Озон. Строение молекулы. Получение, физико-химические свойства озона. Применение озона.
15. Соединения пероксидного типа. Пероксид водорода. Строение молекулы. Получение, физико-химические свойства. Окислительно-восстановительные свойства пероксида водорода. Пероксиды металлов.
16. Сера. Нахождение в природе. Простое вещество. Модификации серы. Получение. Физико-химические свойства.
17. Сероводород, полисульфаны, сульфиды и полисульфиды. Получение. Физико-химические свойства. Применение серы и ее соединений.
18. Соединения серы (IV). Диоксид серы. Строение молекулы. Получение. Физико-химические свойства. Окислительно-восстановительная двойственность соединений серы (IV). Сульфиты.
19. Соединения серы (VI). Триоксид серы. Строение молекулы. Получение, физико-химические свойства.
20. Соединения серы (VI). Серная кислота. Строение молекулы. Получение, физико-химические свойства. Окислительные свойства серной кислоты. Применение соединений серы (VI).
21. Соединения серы (VI). Тиосульфат водорода и его соединения. Строение молекул. Получение, физико-химические свойства, применение.
22. Селен. Нахождение в природе. Модификации селена. Получение. Физико-химические свойства. Соединения Se (-2), (IV) и (VI). Оксиды, селенистая и селеновая кислоты. Получение. Физико-химические свойства. Применение селена и его соединений.
23. Теллур. Нахождение в природе. Получение, физико-химические свойства. Соединения Te(IV) и Te(VI). Оксиды и кислоты. Строение молекул. Получение, физико-химические свойства. Применение теллура и его соединений.
24. Полоний. Получение, физико-химические свойства. Соединения полония. Применение полония.
25. Общая характеристика свойств атомов и элементов 15-й группы Периодической системы.
26. Азот. Строение молекулы (методы ВС и МО). Нахождение в природе. Получение. Физико-химические свойства. Применение азота.
27. Соединения со степенью окисления азота (-3). Аммиак. Строение молекулы. Получение. Физико-химические свойства. Применение аммиака.
28. Оксиды азота (II), (III), (IV), (V). Строение молекул. Получение. Физико-химические свойства. Применение оксидов азота.
29. Соединения азота (III). Оксид, азотистая кислота, нитриты. Строение молекул. Получение, физико-химические свойства. Окислительно-восстановительные свойства соединений азота (III). Применение соединений азота (III).
30. Соединения азота (V). Оксид азота (V). Азотная кислота, нитраты. Строение молекул. Лабораторные и промышленные способы получения. Физико-химические свойства. Свойства нитратов. Царская водка. Применение азотной кислоты и нитратов.
31. Азидоводород и азидоводородная кислота. Получение, физико-химические свойства, применение.
32. Фосфор. Нахождение в природе. Модификации фосфора. Получение, физико-химические свойства. Соединения фосфора. Фосфин, получение, физико-химические свойства.
33. Соединения фосфора (I), (III). Оксид фосфора (III). Фосфорноватистая и фосфористая кислоты и их соли. Строение молекул. Получение, физико-химические свойства, применение.

34. Соединения фосфора (V). Оксид. Мета- и ортофосфорная кислоты и их соли. Строение молекул. Получение, физико-химические свойства, применение.
35. Фосфорные удобрения. Получение и применение фосфора и его соединений.
36. Мышьяк. Нахождение в природе. Получение. Физико-химические свойства. Арсин. Применение мышьяка и его соединений.
37. Соединения As (III), (V). Оксиды, галогениды и сульфиды. Мышьяковистая и мышьяковая кислоты и их соли. Получение. Физико-химические свойства.
38. Сурьма. Нахождение в природе. Получение, физико-химические свойства. Применение сурьмы и ее соединений.
39. Соединения Sb (III), Sb (V). Оксиды, сульфиды, галогениды, стибин. Получение, физико-химические свойства.
40. Висмут. Нахождение в природе. Получение, физико-химические свойства.
41. Соединения Bi (III). Оксид, гидроксид, галогениды, сульфид. Окислительные свойства соединений Bi (V). Применение висмута и его соединений.
42. Общая характеристика свойств атомов и элементов 14-й группы Периодической системы.
43. Углерод. Простые вещества. Алмаз, графит, карбин, фуллерены. Физико-химические свойства углерода. Применение углерода.
44. Соединения углерода с отрицательной степенью окисления. Карбиды. Получение, физико-химические свойства. Применение карбидов.
45. Соединения углерода (II). Оксид углерода (II). Строение молекулы. Получение, физико-химические свойства, применение.
46. Соединения углерода (IV). Диоксид, дисульфид углерода, фосген. Получение, физико-химические свойства, применение.
47. Соединения углерода (IV). Карбонаты, тиокарбонаты, цианамид, цианат водорода, цианаты, тиоцианаты, мочевины. Получение, физико-химические свойства, применение.
48. Кремний. Распространённость в природе. Простое вещество. Получение, физико-химические свойства.
49. Соединения кремния. Силаны. Диоксид кремния. Кремниевые кислоты. Получение, физико-химические свойства.
50. Стекло. Применение кремния и его соединений.
51. Германий. Нахождение в природе. Получение. Физико-химические свойства. Применение германия и его соединений.
52. Соединения Ge (II), (IV). Оксиды, галогениды, сульфиды. Получение. Физико-химические свойства.
53. Олово. Нахождение в природе. Получение. Физико-химические свойства. Применение олова и его соединений.
54. Соединения олова (II) и (IV). Оксиды, гидроксиды, галогениды, сульфиды. Получение. Физико-химические свойства.
55. Свинец. Нахождение в природе. Получение, физико-химические свойства. Применение свинца и его соединений.
56. Соединения свинца (II) и (IV). Получение, физико-химические свойства. Окислительные свойства Pb (IV). Сурик.
57. Общая характеристика свойств атомов и элементов 13-й группы Периодической системы.
58. Бор. Нахождение в природе. Получение, физико-химические свойства. Применение бора и его соединений.
59. Бинарные соединения бора: оксид, сульфид, нитрид, галогениды, бораны. Получение, физико-химические свойства.
60. Соединения бора. Оксид бора (III). Оксобораты водорода (HBO_2 , H_3BO_3 , $\text{H}_2\text{B}_4\text{O}_7$) и их соли. Получение, физико-химические свойства, применение.

61. Алюминий. Нахождение в природе. Получение и физико-химические свойства.
62. Соединения алюминия (III). Оксид, гидроксид, галогениды, гидрид, нитрид. Получение, физико-химические свойства. Применение алюминия и его соединений.
63. Галлий. Нахождение в природе. Получение, физико-химические свойства. Соединения Ga (III). Оксид, гидроксид, галогениды, нитрид, сульфид. Получение, физико-химические свойства. Применение галлия и его соединений.
64. Индий. Нахождение в природе. Получение. Физико-химические свойства. Соединения индия (III). Оксид, гидроксид, галогениды, нитрид, сульфид. Получение. Физико-химические свойства. Применение индия и его соединений.
65. Таллий. Нахождение в природе. Получение. Физико-химические свойства. Соединения таллия (I) и (III). Оксиды, гидроксиды, галогениды, сульфиды. Применение таллия и его соединений. Токсичность соединений таллия.
66. Элементы 18-й группы. Гелий, неон, аргон. Подгруппа криптона. Получение. Физико-химические свойства. Соединения криптона, ксенона и радона. Применение.

2 семестр

1. Водород. Изотопы водорода: протий, дейтерий и тритий. Распространенность водорода и формы его нахождения в природе. Валентные состояния водорода. Молекулярный водород, физические и химические свойства. Лабораторные и промышленные способы получения водорода. Применение водорода.
 2. Соединения водорода с металлами и неметаллами. Гидриды с ковалентными, ионными и промежуточными типами связей. Растворимость водорода в металлах. Получение и физико-химические свойства гидридов. Применение гидридов.
 3. Общая характеристика атомов и элементов 1-й группы Периодической системы.
 4. Литий. Нахождение в природе. Простое вещество. Получение. Физико-химические свойства. Соединения лития. Применение лития и его соединений.
 5. Натрий. Нахождение в природе. Простое вещество. Получение. Физико-химические свойства. Соединения натрия. Применение натрия и его соединений.
 6. Калий. Нахождение в природе. Простое вещество. Получение. Физико-химические свойства. Соединения калия. Применение калия и его соединений.
 7. Рубидий и цезий. Нахождение в природе. Простые вещества. Получение. Физико-химические свойства. Соединения рубидия и цезия. Применение рубидия и цезия и их соединений.
 8. Бериллий. Распространенность в природе. Получение и физико-химические свойства металлического бериллия. Соединения бериллия. Оксид, гидроксид, их амфотерность. Соли бериллия, гидролиз солей. Токсичность соединений бериллия. Применение бериллия и его соединений.
 9. Магний. Распространенность в природе. Получение и физико-химические свойства металлического магния. Соединения магния. Оксид, гидроксид, соли. Применение магния и его соединений.
 10. Кальций. Распространенность в природе. Получение и физико-химические свойства металлического кальция. Соединения кальция. Оксид, гидроксид, соли. Жесткость воды. Применение кальция и его соединений.
- Барий. Распространенность в природе. Получение и физико-химические свойства металлического бария. Соединения бария. Оксид, гидроксид, соли. Применение бария и его соединений.
11. Стронций. Распространенность в природе. Получение и физико-химические свойства металлического стронция. Соединения стронция. Оксид, гидроксид, соли. Применение стронция и его соединений.
 12. Общая характеристика атомов элементов 3-й группы. Простые вещества. Получение и физико-химические свойства. Соединения элементов 3-й группы. Применение элементов группы скандия и их соединений.
 13. Общая характеристика атомов элементов 4-й группы Периодической системы.

14. Титан. Нахождение в природе. Простое вещество. Получение и физико-химические свойства. Соединения титана (III), (IV). Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства соединений титана. Применение титана и его соединений.
15. Цирконий, гафний. Простые вещества. Получение и физико-химические свойства. Соединения циркония и гафния. Применение циркония и гафния и их соединений.
16. Общая характеристика атомов элементов 5-й группы Периодической системы.
17. Ванадий. Степени окисления ванадия в соединениях. Простое вещество. Получение. Физико-химические свойства. Соединения ванадия (II), (III), (IV), (V). Получение и физико-химические свойства. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства соединений ванадия. Применение ванадия и его соединений.
18. Ниобий, тантал. Нахождение в природе. Простые вещества. Получение и физико-химические свойства. Соединения ниобия и тантала. Применение ниобия и тантала и их соединений.
19. Общая характеристика атомов элементов 6-й группы Периодической системы. Характерные степени окисления.
20. Хром. Характерные степени окисления. Нахождение в природе. Простое вещество. Получение и физико-химические свойства.
21. Соединения хрома (II), (III), (VI). Получение и физико-химические свойства. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства соединений хрома. Применение хрома и его соединений.
22. Молибден, вольфрам. Нахождение в природе. Простые вещества. Получение и физико-химические свойства. Соединения молибдена и вольфрама. Применение молибдена и вольфрама и их соединений.
23. Общая характеристика атомов элементов 7 группы Периодической системы. Характерные степени окисления.
24. Марганец. Характерные степени окисления. Нахождение в природе. Простое вещество. Получение и физико-химические свойства.
25. Соединения Mn (II), Mn (IV), Mn (VI), Mn (VII). Получение и физико-химические свойства. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства соединений марганца. Применение марганца и его соединений.
26. Технеций, рений. Простые вещества. Получение и физико-химические свойства. Соединения технеция, рения. Применение технеция и рения и их соединений.
27. Общая характеристика атомов элементов триады железа. Железо. Нахождение в природе. Простое вещество. Получение. Сталь, чугун. Физико-химические свойства. Применение железа и его соединений.
28. Соединения железа (II), (III), (IV), (VI). Получение и физико-химические свойства. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства соединений железа.
29. Кобальт. Простое вещество. Получение и физико-химические свойства. Соединения кобальта (II), (III). Получение и физико-химические свойства. Применение кобальта и его соединений.
30. Никель. Нахождение в природе. Простое вещество. Получение и физико-химические свойства. Соединения никеля (II), (III). Получение и физико-химические свойства. Применение никеля и его соединений.
31. Общая характеристика платиновых элементов. Характерные степени окисления.
32. Рутений и осмий. Распространенность в природе. Простые вещества. Получение и физико-химические свойства. Соединения рутения и осмия. Применение рутения, осмия и их соединений.
33. Родий и иридий. Распространенность в природе. Простые вещества. Получение и физико-химические свойства. Соединения родия и иридия. Применение родия, иридия и их соединений.

34. Платина и палладий. Распространенность в природе. Простые вещества. Получение и физико-химические свойства. Соединения платины и палладия. Применение платины, палладия и их соединений.
35. Общая характеристика атомов элементов 11-й группы Периодической системы. Характерные степени окисления.
36. Медь. Нахождение в природе. Простое вещество. Получение и физико-химические свойства. Соединения Cu (I), Cu (II). Получение и физико-химические свойства. Применение меди и её соединений.
37. Серебро. Нахождение в природе. Простое вещество. Получение и физико-химические свойства. Соединения серебра. Физико-химические свойства. Применение серебра и его соединений.
38. Золото. Нахождение в природе. Простое вещество. Получение и физико-химические свойства. Соединения Au (I), Au (III). Получение и физико-химические свойства. Применение золота и его соединений.
39. Общая характеристика атомов элементов 12- группы Периодической системы.
40. Цинк. Нахождение в природе. Простое вещество. Получение и физико-химические свойства. Соединения цинка. Оксид, гидроксид, соли. Амфотерность цинка и его соединений. Получение и физико-химические свойства. Применение цинка и его соединений.
41. Кадмий. Нахождение в природе. Простое вещество. Получение и физико-химические свойства. Соединения кадмия. Применение кадмия и его соединений.
42. Ртуть. Нахождение в природе. Простое вещество. Получение и физико-химические свойства. Соединения ртути (I), ртути (II). Применение ртути и её соединений. Токсичность ртути и ее соединений.
43. Семейство лантаноидов. Общая характеристика. Характерные степени окисления. Нахождение в природе. Простые вещества. Получение, физико-химические свойства. Соединения лантаноидов. Применение лантаноидов и их соединений.
44. Семейство актиноидов. Общая характеристика. Характерные степени окисления. Нахождение в природе. Простые вещества. Получение, физико-химические свойства. Уран и плутоний. Применение актиноидов и их соединений.

8.6. Темы для написания курсовой работы (представляются на выбор обучающегося, если предусмотрено рабочим планом):

1. Химия планет Солнечной системы.
2. Структура Земли и содержание элементов в основных ее частях.
3. Типы метеоритов и их химический состав.
4. Происхождение элементов на Земле.
5. Сверхтяжелые радиоактивные элементы.
6. Основные направления «зеленой» химии.
7. Физико-химические свойства гидридов p-элементов.
8. Физико-химические свойства полисульфидов.
9. Ракетное топливо.
10. Неорганические материалы, используемые в космической технике.
11. Комплексные соединения платиновых металлов.
12. Комплексные соединения железа, кобальта и никеля.
13. Уран. Получение, физико-химические свойства, применение.
14. Фуллерены.
15. Химия производных ксенона.
16. Водородная энергетика.
17. Углепластики. Получение и применение.

18. Сплавы, используемые в авиации и космической технике.

8.7. Формы контроля самостоятельной работы: Формами контроля самостоятельной работы студентов являются коллоквиумы, индивидуальные задания, промежуточное тестирование, подготовка и выступление с докладами.

Рабочая программа учебной дисциплины составлена в соответствии с учебным планом, федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 050100.62 Педагогическое образование. Профили: Биология и Химия
(указывается код и наименование направления подготовки)

Рабочая программа учебной дисциплины составлена:
д.х.н., профессор кафедры неорганической химии КН- Ковалева С.В.

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры неорганической химии
протокол № 1 от 30.08 2011 года.

Зав. кафедрой КН- Ковалева С.В.,
(подпись)

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена методической комиссией биолого-химического факультета
протокол № 7 от 2.09 2011 года.

Председатель методической комиссии Е.П. Князева
(подпись)

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в программу учебной дисциплины **Б.3.В.15. НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ** на 2012/2013 учебный год.

В программу учебной дисциплины вносятся следующие изменения:

В раздел **6.1. Основная литература по дисциплине** вносятся следующие литературные источники:

1. Глинка, Н. Л. Общая химия: Учебное пособие для вузов/ Н. Л. Глинка; под ред. А. И. Ермакова.- изд. 30-е, испр.- М.: Интеграл-Пресс, 2005.- 727 с.
2. Неорганическая химия: В 3 т. Т. 2. Химия непереходных элементов: учебник для вузов /А. А. Дроздов [и др.]; под ред. Ю. Д. Третьякова. - 2-е изд., перераб.-М. : Изд. центр «Академия», 2011. - 365 с.

Программа утверждена на заседании кафедры неорганической химии

протокол № 1 от «30» 08 2012 года.

Заведующий кафедрой неорганической химии СН С.В. Ковалева

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в программу учебной дисциплины
Б.3.В.15. НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ
на 2013/2014 учебный год.

В программе учебной дисциплины изменений и дополнений нет.

Программа утверждена на заседании кафедры неорганической химии

протокол № 1 от « 2 » 09 2013 года.

Заведующий кафедрой химии и методики
обучения химии



Полещук О.Х.

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в программу учебной дисциплины Б.3.В.15. НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ на 2014/2015 учебный год


В программу учебной дисциплины вносятся следующие изменения:

Дополнить пункт 6.3 Средства обеспечения освоения дисциплины программы следующими электронными ресурсами библиотеки ТГПУ:

- 1) **Архив журнала Science**, The American Association for the Advancement of Science (AAAS) - Американская ассоциация по развитию науки - некоммерческая организация, сообщество ученых, созданное в целях поддержки науки, НП «НЭИКОН». Лицензионной договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 01.01.2012 – бессрочно. <http://www.sciencemag.org/content/by/year#classic>
- 2) **Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU**. При поддержке РФФИ. Лицензионное соглашение №916 от 12.01.2004 г. на период с 12.01.2004 – бессрочно. <http://elibrary.ru>
- 3) **Архив научных журналов 2011 Cambridge Journals Digital**. Издательство Cambridge University Press, НП «НЭИКОН». Лицензионной договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 30.03.12 - бессрочно. <http://journals.cambridge.org/action/stream?pageId=3216&level=2>
- 4) **Архивы 169 журналов издательства Oxford University Press**. Издательство Oxford University Press, НП «НЭИКОН». Лицензионной договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 14.03.12 - бессрочно. <http://www.oxfordjournals.org/>
- 5) **Цифровой архив электронных журналов издательства Taylor&Francis**. Издательство Taylor&Francis Group, НП «НЭИКОН». Договор №316-РН-211 от 01.09.2011 г. на период с 06.05.2013 – бессрочно. <http://arch.neicon.ru/xmlui/>
- 6) **УИС Россия (Университетская информационная система РОССИЯ)**. Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова (Научно-исследовательский вычислительный центр, Экономический факультет), Автономная некоммерческая организация Центр информационных исследований (АНО ЦИИ). Письмо-заявка № 21/300 от 01.03.2010 г. на период с 01.03.2010 – бессрочно. <http://uisrussia.msu.ru/is4/main.jsp>
- 7) **БД «Марс» - сводная база данных аналитической росписи статей из периодических издания (архив 2001-2006)**. Ассоциация региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН). Договор № С/161-1/3 от 12.10.2009 г. на период с 12.10.2009 – бессрочно. http://arbicon.ru/services/mars_analitic.html
- 8) **Архив журнала Nature**. Научное издательство Nature Publishing Group, НП «НЭИКОН». Лицензионный договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 27.09.12 - бессрочно. Сумма договора: оплата оказанных услуг производится из средств Минобрнауки. <http://www.nature.com/nature/index.html>
- 9) **Архив 16 научных журналов издательства Wiley**. Издательство Wiley, издательство Taylor&Francis Group, НП «НЭИКОН». Лицензионный договор № 317.55.11.4002 от 01.09.2011 г. на период с 06.05.13 – бессрочно. <http://onlinelibrary.wiley.com/>
- 10) **Архив научных журналов SAGE Journals Online**. Издательство SAGE Publications, НП «НЭИКОН». Договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 05.02.2012 – бессрочно. <http://online.sagepub.com/>
- 11) **Архив научных журналов издательства IOP Publishing**. Издательство IOP Publishing Института физики Великобритании, НП «НЭИКОН». Договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 13.04.2012 – бессрочно. <http://iopscience.iop.org/>
- 12) **Архив электронных журналов Electronic Back Volume Sciences Collection издательства Annual Reviews**. Издательство Annual Reviews, НП «НЭИКОН». Договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 06.05.2013 – бессрочно. <http://www.annualreviews.org/>
- 13) **Электронная библиотека ТГПУ**. <http://libserv.tspu.edu.ru/>

Программа утверждена на заседании кафедры химии и методики обучения химии

протокол № 1 от «29» 08 2014 года.

Заведующий кафедрой химии и методики обучения химии  О.Х. Полещук