Министерство образования и науки РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Шадринский государственный педагогический университет»
Педагогический факультет
Кафедра биологии и географии с методикой преподавания

УТВЕРЖДАЮ:
Декан
педагогического факультета
_____ Н.Ю. Ган
«15» 04 _____ 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ОД.2 НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

для направления подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
(профиль «Биология», профиль «Химия»)

уровень высшего образования – бакалавриат (программа подготовки – прикладной бакалавриат)

квалификация – бакалавр

Составитель: к.б.н., доцент Шарыпова Н.В.

Принята на заседании
кафедры биологии и географии с методикой преподавания
протокол № 7 от 15 апреля 2016 г.

Зав. кафедрой Шарыпова Н.В.

Шадринск, 2016

1. ОБЛАСТЬ, ОБЪЕКТЫ, ВИД (ВИДЫ) ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Область профессиональной деятельности – образование, социальная сфера, культура.

Объекты профессиональной деятельности – обучение, воспитание, развитие, просвещение, образовательные системы.

Вид (виды) профессиональной деятельности – педагогическая.

Перечень профессиональных задач, решение которых предусматривается в процессе преподавания дисциплины:

- обучение и воспитание в сфере образования в соответствии с требованиями образовательных стандартов;
- использование технологий, соответствующих возрастным особенностям обучающихся и отражающих специфику предметных областей.

2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины - формирование у студентов углубленных профессиональных знаний в области неорганической химии.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Неорганическая химия» относится к обязательным дисциплинам вариативной части Блока 1 Дисциплины (модули) (Б1.В.ОД.2).

Дисциплина «Неорганическая химия» (Б1.В.ОД.2) опирается содержание дисциплины «Общая химия» (Б1.В.ОД.1).

Содержание дисциплины «Неорганическая химия» выступает опорой для освоения содержания дисциплин «Аналитическая химия» (Б1.В.ОД.26), «Координационная химия» (Б1.В.ДВ.10.1), «Основы минералогии и кристаллохимии» (Б1.В.ДВ.13.1), для прохождения практик Блока Б2, написания курсовой работы.

4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты освоения образовательной программы			
Код компетенции	**Наименование компетенции**	**Структурные элементы компетенции**	**Результаты обучения по дисциплине**
ПК-1	готовность реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	**З1 (ПК-1):** преподаваемые предметы в пределах требований федеральных государственных образовательных стандартов и основных общеобразовательных программ, их историю и место в мировой культуре и науке	*знать:* - теоретическую основу неорганической химии в пределах требований федеральных государственных образовательных стандартов и основных общеобразовательных программ; - основные классы химических соединений; - свойства элементов и их соединений;
		У1 (ПК-1): планировать и осуществлять учебный процесс в соответствии с основной общеобразовательной программой	*уметь:* - планировать и осуществлять учебный процесс в соответствии с основной общеобразовательной программой;
		В2 (ПК-1): навыками планирования и проведения учебных занятий	*владеть:* - навыками планирования и проведения учебных занятий.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

очная форма обучения

	Виды учебной деятельности	Всего часов/з.е.	Семестр	
			2	3
	Общая трудоемкость	108/3	36/1	72/2
	Контактная работа	54	18	36
	Лекции	22	8	14
	Семинары	10	-	10
	Практические занятия	22	10	12
	Руководство практикой	-	-	-
	Промежуточная аттестация, в том числе:			
	курсовая работа (курсовой проект)	-	-	-
	контрольная работа	-	-	-
	зачет		-	зачет
	зачет с оценкой	-	-	-
	экзамен	-	-	-
	Самостоятельная работа	54	18	36

заочная форма обучения

	Виды учебной деятельности	Всего часов/з.е.	Семестр	
			3	4
	Общая трудоемкость	144/4	72/2	72/2
	Контактная работа	14	4	10
	Лекции	6	2	4
	Семинары	4	2	2
	Практические занятия	4	-	4
	Руководство практикой	-	-	-
	Промежуточная аттестация, в том числе	4	-	4
	курсовая работа (курсовой проект)	-	-	-
	контрольная работа	-	-	-
	зачет		-	зачет
	зачет с оценкой	-	-	-
	экзамен	-	-	-
	Самостоятельная работа	126	68	58

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. РАЗДЕЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ

очная форма обучения

№ п/п	Содержание разделов	Контактная работа			Сам. работа
		Лекции	Семинары	Практ. занятия	
2 семестр					
1	s-Элементы. Водород	2	-	2	4
2	s-Элементы – металлы	2	-	2	4
3	p-Элементы III группы	2	-	2	4
4	p-Элементы IV группы	2	-	4	6
		8	**-**	**10**	**18**
3 семестр					
5	p-Элементы V группы	2	2	2	4
6	p-Элементы VI группы	2		2	6
7	p-Элементы VII группы (галогены)	2	2	-	4
8	p-Элементы VIII группы (благородные газы)			-	2
9	Общая характеристика d-элементов. d-элементы III-V групп	2	2	-	2
10	d-Элементы VI группы			2	4
11	d-Элементы VII группы	2	2	2	2
12	d-Элементы VIII группы	2		2	4
13	d-Элементы I группы	2	2	1	2
14	d-Элементы II группы			1	2
15	Химия f-элементов	-		-	4
		14	**10**	**12**	**36**
		22	**10**	**22**	**54**

заочная форма обучения

№ п/п	Содержание разделов	Контактная работа			Сам. работа
		Лекции	Семинары	Практ. занятия	
3 семестр					
1	s-Элементы. Водород	2	-	-	10
2	s-Элементы – металлы		-	-	16
3	p-Элементы III группы	-	2	-	20
4	p-Элементы IV группы	-		-	22
		2	**2**	**-**	**68**
4 семестр					
5	p-Элементы V группы	2	-	2	2
6	p-Элементы VI группы		-		2
7	p-Элементы VII группы (галогены)		-		4

8	p-Элементы VIII группы (благородные газы)		-	-	2
9	Общая характеристика d-элементов. d-элементы III-V групп	2	2	2	2
10	d-Элементы VI группы				2
11	d-Элементы VII группы				2
12	d-Элементы VIII группы				2
13	d-Элементы I группы				2
14	d-Элементы II группы				2
15	Химия f-элементов	-	-	-	4
	Подготовка к зачету	-	-	-	32
		4	**2**	**4**	**58**
		6	**4**	**4**	**126**

6.2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. s-Элементы. Водород

Общая характеристика. Особенности положения в ПСЭ, реакции с кислородом, галогенами, металлами, оксидами. Вода как важнейшее соединение водорода, ее физические и химические свойства. Аквокомплексы и кристаллогидраты. Дистиллированная и апирогенная вода, их получение и применение в фармации. Природные и минеральные воды. Характеристика и реакционная способность соединений водорода с другими распространенными элементами: кислородом, азотом, углеродом, серой. Особенности поведения водорода в соединениях с сильно и слабополярными связями. Ион водорода, ион оксония, ион аммония.

Тема 2. s-Элементы – металлы

Общая характеристика. Изменение свойств элементов IIA группы в сравнении с IA. Характеристики катионов. Ионы s-металлов в водных растворах; энергия гидратации ионов. Взаимодействие металлов с кислородом, образование оксидов, пероксидов, гипероксидов (супероксидов, надпероксидов). Взаимодействие с водой этих соединений. Гидроксиды щелочных и щелочноземельных металлов; амфотерность гидроксида беррилия. Гидриды щелочных и щелочно-земельных металлов и их восстановительные свойства. Взаимодействие щелочных и щелочно-земельных металлов с водой и кислотами. Соли щелочных и щелочно-земельных металлов: сульфаты, галогениды, карбонаты, фосфаты.

Ионы щелочных и щелочноземельных металлов как комплексообразователи. Ионофоры и их роль в мембранном переносе калия и натрия. Ионы магния и кальция как комплексообразователи. Реакция с комплексонами (на примере натрия этилендиаминтетраацетата). Биологическая роль s-элементов-металлов в минеральном балансе организма. Макро- и микро-s-элементы. Поступление в организм с водой. Жесткость воды, единицы ее измерения, пределы, влияние на живые организмы и протекание реакций в водных растворах, методы устранения жесткости. Соединения кальция в костной ткани, сходство ионов кальция и стронция, изоморфное замещение (проблема стронция-90) Токсичность соединений бериллия. Химические основы применения соединений лития, натрия, калия, магния, кальция, бария.

Тема 3. p-Элементы III группы

Общая характеристика группы. Электронная дефицитность и ее влияние на свойства элементов и их соединений. Изменение устойчивости соединений со степенями окисления +3 и +1 в группе p-элементов III группы.

Бор. Общая характеристика. Простые вещества и их химическая активность. Бориды.

Соединения с водородом (бораны), особенности стереохимии и природы связи (трехцентровые связи). Гидридобораты. Галиды бора, гидролиз и комплексообразование. Борный ангидрид и борная кислота, равновесие в водном растворе. Бораты – производные различных мономерных и полимерных борных кислот. Тетраборат натрия. Эфиры борной кислоты. Качественная реакция на бор и ее использование в фармацевтическом анализе. Биологическая роль бора. Антисептические свойства борной кислоты и ее солей.

Алюминий. Общая характеристика. Простое вещество и его химическая активность. Разновидности оксида алюминия. Применение в медицине. Амфотерность гидроксида. Алюминаты, Ион алюминия как комплексообразователь. Безводные соли алюминия и кристаллогидраты. Особенности строения. Галиды. Гидрид алюминия и аланаты. Квасцы.

Тема 4. р-Элементы IV группы

Общая характеристика группы.

Общая характеристика углерода. Аллотропические модификации углерода. Типы гибридизации атома углерода и строение углеродосодержащих молекул.

Углерод как основа всех органических молекул. Физические и химические свойства простых веществ. Активированный уголь как адсорбент. Углерод в отрицательных степенях окисления, карбиды активных металлов и соответствующие им углеводороды. Углерод (II). Оксид углерода (II), свойства как лиганда, химические основы его токсичности. Цианистоводородная кислота, простые и комплексные цианиды. Химические основы токсичности цианидов. Соединения углерода (IV). Оксид углерода (IV), стереохимия и природа связи, равновесия в водном растворе. Угольная кислота, карбонаты и гидрокарбонаты, гидролиз и термохимическое разложение. Соединения углерода с галогенами и серой. Четыреххлористый углерод, фосген, фреоны, сероуглерод и тиокарбонаты. Цианаты и тиоцианаты. Физические и химические свойства, применение. Биологическая роль углерода.

Кремний. Общая характеристика. Основное отличие от углерода: отсутствие пи-связи в соединениях. Силициды. Соединения с водородом (силаны), окисление и гидролиз. Тетрафторид и тетрахлорид кремния, гидролиз. Гексафторосиликаты. Кислородные соединения. Оксид кремния (IV). Силикагель. Кремневая кислота. Силикаты. Растворимость и гидролиз. Природные силикаты и алюмосиликаты, цеолиты. Кремнийорганические соединений. Силиконы и силоксаны.

Элементы подгруппы германия. Общая характеристика. Устойчивость водородных соединений. Оксиды. Оксид свинца (IV) как сильный окислитель. Амфотерность гидроксидов. Растворимые и нерастворимые соли олова и свинца. ОВ реакции в растворах. Химизм токсического действия соединений свинца.

Тема 5. р-Элементы V группы

Общая характеристика группы.

Азот, фосфор, мышьяк в организме, их биологическая роль.

Азот. Общая характеристика. Многообразие соединений с различными степенями окисления азота. Причина малой химической активности азота. Молекула азота как лиганд. Соединения с отрицательными степенями окисления. Нитриды (ковалентные и ионные). Аммиак, КО и ОВ характеристика, реакции замещения. Амиды. Аммиакаты. Свойства аминокислот как производных аммиака. Ион аммония и его соли, кислотные свойства, термическое разложение. Гидразин и гидроксиламин. КО и ОВ характеристика. Азотистоводородная кислота и азиды. Соединения азота в положительных степенях окисления. Оксиды. Стереохимия и природа связи. Способы получения. КО и ОВ свойства. Азотистая кислота и нитриты. КО и ОВ свойства. Азотная кислота и нитраты. КО и ОВ характеристика. «Царская водка».

Фосфор. Общая характеристика. Аллотропические модификации фосфора, их химическая активность. Фосфиды. Фосфин. Сравнение с соответствующими соединениями азота. Соединения фосфора в положительных степенях окисления. Галиды, их гидролиз. Оксиды: стереохимия и природа связи, взаимодействие с водой и спиртами. Фосфорноватистая (гипофосфористая) и фосфористая

кислоты, строение молекул, КО и ОВ свойства. Дифосфорная (пирофосфорная) кислота. Изополи- и гетерополифосфорные кислоты. Метафосфорные кислоты, сравнение с азотной кислотой. Производные фосфорной кислоты в живых организмах.

Элементы подгруппы мышьяка. Общая характеристика. Водородные соединения мышьяка, сурьмы и висмута в сравнении с аммиаком и фосфином. Определение мышьяка по методу Марша. Соединения мышьяка, сурьмы и висмута в положительных степенях окисления. Галиды и изменение их свойств в группе (азот - висмут). Оксиды и гидроксиды Э (III) и Э (V); их КО и ОВ характеристики. Арсениты и арсенаты, их КО и ОВ свойства. Соли катионов сурьмы (Ш) и висмута (Ш), их гидролиз. Сурьмяная кислота и ее соли. Висмутаты. Неустойчивость соединений висмута (V).

Тема 6. р-Элементы VI группы

Общая характеристика группы.

Кислород. Общая характеристика. Роль кислорода как одного из наиболее распространенных элементов и составной части большинства неорганических соединений. Особенности электронной структуры молекулы кислорода. Химическая активность кислорода. Молекула O_2 в качестве лиганда в оксигемоглобине. Озон, стереохимия и природа связей. Химическая активность в сравнении с кислородом (реакция с растворами иодидов).

Классификация кислородных соединений и их общие свойства (в том числе бинарные соединения: супероксиды (гипероксиды, надпероксиды), пероксиды, оксиды, озониды). Водорода пероксид H_2O_2, его КО и ОВ характеристика. Соединения кислорода с фтором. Биологическая роль кислорода. Химические основы применения кислорода и озона, а также соединений кислорода.

Сера. Общая характеристика. Способность к образованию гомоцепей. Соединения серы в отрицательных степенях окисления. Сероводород, его КО и ОВ свойства. Сульфиды металлов и неметаллов, их растворимость в воде и гидролиз. Полисульфиды, КО и ОВ характеристика, устойчивость.

Соединения серы (IV) – оксид, хлорид, сернистая кислота, сульфиты и гидросульфиты. Их КО и ОВ свойства. Восстановление сульфитов до дитионистой кислоты и дитионитов. Взаимодействие сульфитов с серой с образованием тиосульфатов. Свойства тиосульфатов: реакция с кислотами, окислителями (в том числе с йодом), катионами - комплексообразователями. Политионаты, особенности их строения и свойства.

Соединения серы (VI) – оксид, гексафторид, сульфонилхлорид. сульфурилхлорид, серная кислота и ее производные - сульфаты, КО и ОВ свойства. Олеум. Пиросерная кислота. Пероксодисерные кислоты и соли. Окислительные свойства пероксосульфатов. Биологическая роль серы (сульфгидрильные группы и дисульфидные мостики в белках).

Селен и теллур. Общая характеристика. КО и ОВ свойства водородных соединений и их солей. Оксиды и кислоты, их КО и ОВ свойства (в сравнении с подобными соединениями серы). Биологическая роль селена.

Тема 7. р-Элементы VII группы (галогены)

Общая характеристика группы.

Особые свойства фтора как наиболее электроотрицательного элемента. Простые вещества, их химическая активность. Соединения галогенов с водородом. Растворимость в воде; КО и ОВ свойства. Ионные и ковалентные галиды, их отношение к действию воды, окислителей и восстановителей. Способность фторидиона замещать кислород (например, в соединениях кремния). Галогенид-ионы как лиганды в комплексных соединениях. Галогены в положительных степенях окисления. Соединения с кислородом и друг с другом. Взаимодействие галогенов с водой и водными растворами щелочей. Кислородные кислоты хлора и их соли, стереохимия и природа связей, устойчивость в свободном состоянии и в растворах, изменение КО и ОВ свойств в зависимости от степени окисления галогена. Хлорная известь, хлораты, броматы и йодаты и их свойства. Биологическая роль фтора, хлора, брома и йода. Понятие о химизме бактерицидного действия хлора и йода. Применение хлорной извести, хлорной

воды, препаратов активного хлора, йода, а также соляной кислоты, фторидов, хлоридов, бромидов и йодидов.

Тема 8. p-Элементы VIII группы (благородные газы)

Общая характеристика. Физические и химические свойства благородных газов. Соединения благородных газов. Применение благородных газов.

Тема 9. Общая характеристика d-элементов. d-элементы III-V групп

Общая характеристика d-элементов (переходных элементов). Характерные особенности d-элементов: переменные степени окисления, образование комплексов. Вторичная периодичность в семействах d-элементов. Лантаноидное сжатие и сходство d- элементов V и VI периодов.

d-Элементы III группы. Общая характеристика, сходство и отличие от s-элементов II группы. f-Элементы как аналоги d-элементов III группы; сходство и отличие на примере церия. Химические основы применения церия (VI) сульфатов в количественном анализе.

d-Элементы IV и V, групп. Общая характеристика.

Тема 10. d-Элементы VI группы

Общая характеристика группы.

Хром. Общая характеристика. Простое вещество и его химическая активность, способность к комплексообразованию.

Хром (II), кислотно-основная (КО) и окислительно-восстановительная (ОВ) характеристики соединений.

Хром (III), кислотно-основная (КО) и окислительно-восстановительная (ОВ) характеристики соединений, способность к комплексо-образованию.

Соединения хрома (VI) – оксид и хромовые кислоты, хроматы и дихроматы, КО и ОВ характеристика. Окислительные свойства хроматов и дихроматов в зависимости от pH среды; окисление органических соединений (спиртов). Пероксосоединения хрома (VI). Общие закономерности КО и ОВ свойств соединений d-элементов при переходе от низших степеней окисления к высшим на примере соединений хрома.

Молибден и вольфрам, общая характеристика, способность к образованию изополи- и гетерополикислот; сравнительная окислительно-восстановительная характеристика соединений молибдена и вольфрама по отношению к соединениям хрома.

Биологическое значение d-элементов VI группы.

Тема 11. d-Элементы VII группы

Общая характеристика группы.

Марганец. Общая характеристика. Химическая активность простого вещества. Способность к комплексообразованию (карбонилы марганца).

Марганец (II) и марганец (IV): КО и ОВ характеристика соединений, способность к комплексообразованию.

Марганец (IV) оксид, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства, влияние pH на ОВ свойства. Соединения Марганца (VI): манганаты, их образование, термическая устойчивость, диспропорционирование в растворе и условия стабилизации.

Соединения Марганца (VII) – оксид, марганцовая кислота, перманганаты, КО и ОВ свойства, продукты восстановления перманганатов при различных значениях pH, окисление органических соединений, термическое разложение.

Тема 12. d-Элементы VIII группы

Общая характеристика группы.

Деление d-элементов VIII группы на элементы семейства железа и платиновые металлы. Общая

характеристика элементов семейства железа.

Железо. Химическая активность простого вещества, способность к комплексообразованию. Соединения железа (II) и железа (III) - КО и ОВ характеристика, способность к комплексообразованию. Комплексные соединения железа (II) и железа (III) с цианид- и тиоцианат- ионами. Гемоглобин и железосодержащие ферменты, химическая сущность их действия. Железо (VI). Ферраты, получение и окислительные свойства.

Кобальт и никель. Химическая активность простых веществ в сравнении с железом. Соединения кобальта (II) и кобальта (III), никеля (II); КО и ОВ характеристика, способность к комплексообразованию. Никель и кобальт как микроэлементы.

Общая характеристика элементов семейства платины.

Тема 13. d-Элементы I группы

Общая характеристика группы. Физические и химические свойства простых веществ. Соединения меди (I) и меди (II), их КО и ОВ характеристика, способность к комплексообразованию. Комплексные соединения меди (II) с аммиаком, аминокислотами, многоатомными спиртами. Комплексный характер медьсодержащих ферментов и химизм их действия в метаболических реакциях. Природа окраски соединений меди.

Соединения серебра, их КО и ОВ характеристики (бактерицидные свойства иона серебра). Способность к комплексообразованию, комплексные соединения серебра с галогенидами, аммиаком, тиосульфатами.

Золото. Соединения золота (I) и золота (III), их КО и ОВ характеристика, способность к комплексообразованию.

Тема 14. d-Элементы II группы

Общая характеристика группы.

Цинк. Общая характеристика, химическая активность простого вещества; КО и ОВ характеристика соединений цинка. Комплексные соединения цинка. Комплексная природа цинкосодержащих ферментов и химизм их действия.

Кадмий и его соединения в сравнении с аналогичными соединениями цинка.

Ртуть. Общая характеристика, отличительные от цинка и кадмия свойства: пониженная химическая активность простого вещества, ковалентность образуемых связей с мягкими лигандами, образование связи между атомами ртути. Окисление ртути серой и азотной кислотой. Соединения ртути (I) и ртути (II), их КО и ОВ характеристика, способность ртути (I) и ртути (II) к комплексообразованию. Химизм токсического действия соединений кадмия и ртути.

Тема 15. Химия f-элементов

Лантаноиды и актиноиды. Общая электронная конфигурация атомов и их свойства. Характеристика отдельных элементов и их применения.

7. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

семестр	Тема занятия	Образовательные технологии, методы и формы обучения
2-3 семестр	Тема 1-14 Тема 1-15	**Лекции** – технология иллюстративно-наглядного обучения (объяснение, беседа, мультимедиа презентация), проблемно-поисковые активные технологии (проблемная лекция). **Семинары и практические занятия** – технология иллюстративно-наглядного обучения (объяснение, беседа), учебно-исследовательские активные технологии (подготовка и защита реферата, самостоятельная работа); тестовая технология; технологии проектирования (исследовательские, расчетные работы).

8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

очная форма обучения

Виды самостоятельной работы	Тема	Объем самостоятельной работы	Формы самостоятельной работы
Аудиторная	Темы 1-15		– выполнение заданий, предусмотренных планом практического занятия (темы 1-6, 10-14) (в УМКД); – конспектирование излагаемого материала лекции в соответствии с планом; – выполнение письменных тестовых заданий.
Внеаудиторная	Темы 1-15	54	– проработка конспекта лекции (темы 1-14); – выполнение заданий, предусмотренных планом практического занятия для внеаудиторной самостоятельной работы (темы 1-6, 10-14) (в УМКД); – составление опорного конспекта по теме 15; – подготовка сообщения по теоретическим вопросам по плану семинара (в УМКД).

заочная форма обучения

Виды самостоятельной работы	Тема	Объем самостоятельной работы	Формы самостоятельной работы
Аудиторная	Темы 1-15		– конспектирование излагаемого материала лекции в соответствии с планом; – выполнение лабораторной работы;

			– выполнение заданий, предусмотренных планом практического занятия (представлены в УМКД).
Внеаудиторная	Темы 1-15	94	– проработка конспекта лекции; – углубленный анализ научной литературы; – подготовка к лабораторным работам; – подготовка отчета по лабораторным работам; – подготовка сообщения; – выполнение заданий, предусмотренных планом практического занятия (представлены в УМКД).
		32	– подготовка к зачету.

Примерные темы для написания сообщений

1. Комплексные соединения щелочных металлов.
2. Катионные и анионные соединения бериллия. Строение. Получение. Свойства.
3. Водородные соединения бора их строение и химические свойства.
4. Формы нахождения алюминия в водных растворах с различным значением pH.
5. Циано-и тиоцианокомплексы, их получение, строение и устойчивость в водных растворах.
6. Строение аллотропных модификаций углерода.
7. Соединения азота с водородом, связь строения, физических и химических свойств.
8. Фосфоновые и органофосфоновые кислоты их строение, получение, свойства.

Примерный перечень литературы для подготовки сообщений

1. Глинка Н.Л. Общая химия [Текст] : учебное пособие для вузов / под ред. А.И. Ермакова.- изд. 29-е, испр. - М. : Интеграл-Пресс, 2002. - 728 с.
2. Общая химия [Текст] : учеб. пособие для студентов нехим. специальностей вузов / Н. Л. Глинка ; ред.: В. А. Попков, А. В. Бабков. - 16-е изд. перераб. и доп. - М. : Высш. образование, 2010. - 886 с. : рис., табл. - (Основы наук). - Библиогр.: с. 886 .
3. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия [Текст] : учеб. для вузов. – 4-е изд., испр. – М. : Высшая школа, 2001. – 743 с.
4. Волков Н.И. Химия [Текст] : учебн. пособие для вузов. - М. : Академия, 2007. - 336 с.

Примерный перечень заданий, предусмотренных планом практического занятия для аудиторной самостоятельной работы

p-элементы VII группы.

Растворение иода в различных растворителях и окраска растворов. Малорастворимые в воде галогениды (качественные реакции на галогенидиоды). Гидролиз галогенидов. Возгонка иода.

p-элементы VI группы.

Получение кислорода разложением солей и его окислительные свойства. Отношение оксидов к воде. Образование аквакомплексов. Получение кристаллогидрата $CuSO_4 \cdot 5H_2O$. Свойства серной кислоты. Получение пероксида водорода из пероксида бария. Окислительно-восстановительные

свойства пероксида водорода. Полиморфные превращения серы. Получение моноклинной серы. Диспропорционирование серы. Получение тиосерной кислоты и ее распад. Образование и распад пероксосерной кислоты. Окислительные свойства персульфатов.

p-элементы V группы.

Получение азота разложением оксонитрата (III) аммония. Получение аммиака из аммонийных солей и его растворимость в воде. Отношение солей аммония к нагреванию. Получение аммиаката никеля (II). Восстановительные и окислительные свойства гидроксиламина. Восстановительные свойства гидразина. Окислительно-восстановительные свойства оксонитрат (III) — иона. Термическое и фотохимическое разложение нитрата водорода. Сравнительная растворимость фосфатов кальция. Гидролиз фосфата натрия.

p-элементы IV группы.

Поведение тетрахлорида углерода в воде. Различие растворимости оксокарбонатов и гидрокарбонатов. Сравнение термической устойчивости оксокарбонатов. Адсорбционные свойства силикагеля. Получение кремниевых кислот. Гидролиз стекла. Восстановительные свойства соединений олова (II).

p-элементы III группы.

Обнаружение оксидной пленки на поверхности алюминия. Получение ортоборной кислоты (качественная реакция на соединения бора).Влияние оксидной пленки на химическую активность алюминия. Отношение алюминия к кислотам и щелочам. Пассивирование алюминия. Получение гидроксида алюминия и его амфотерность. Гидролиз солей алюминия.

S-элементы II группы.

Получение оксида бария разложением солей. Сравнение термической устойчивости карбонатов. Сравнение химической активности оксидов и растворимости гидроксидов S-элементов II группы. Устранение жесткости воды с помощью ионообменных смол. Получение магнезиального цемента.

S -элементы I группы.

Сравнение химической активности щелочных металлов. Получение гидроксида натрия электролизом раствора хлорида натрия. Получение карбоната натрия. Гидролиз карбоната и гидрокарбоната натрия. Окрашивание пламени солями щелочных и щелочноземельных металлов (качественная реакция по окраске пламени).

Координационные соединения d-элементов.

Образование катионных аквакомплексов и анионных гидроксокомплексов цинка (II). Образование амминокомплексов цинка(II) и серебра (I). Образование тетраиодогидраргират(II)-комплекса. Образование дихлороаргентат (I)- комплекса. Влияние природы лиганда на окраску комплексов. Сравнение окраски безводных солей и кристаллогидратов. Получение и сравнение устойчивости комплексов. Растворение осадков за счет процесса комплесообразования.

d-элементы VI группы.

Получение хромокалиевых квасцов. Образование акваамминоком-плексов хрома (III). Пассивирование металлов в растворе бихромата калия. Получение гидратных изомеров хрома (III). Влияние природы лиганда на окраску комплекса. Гидролиз соединений хрома (III). Получение триоксида хрома. Смещение химического равновесия между хромат (VI) и дихромат (VI)-ионами.

d-элементы VII группы.

Электрохимическое получение марганца. Получение кристаллогидрата $MnSO_4 \cdot 6H_2O$. Гидролиз солей марганца (II). Образование (качественная реакция на ионы Mn^{2+}). Термический распад оксоманганата (VII) калия. Влияние среды на оксилительные свойства оксоманганат (VII)-иона. Окисление оксоманганат (VII)-ионами производных Mn(II).

d-элементы VIII группы. Подгруппа железа.

Пассивирование железа. Коррозия оцинкованного и луженого железа. Электрохимическое получение железа. Закалка и отпуск стали. Синтез соли Мора. Восстановительные свойства соединений железа (II). Гидроксид железа (II) и его свойства. Гидроксид железа (III). Оксид железа (III). Гидролиз солей железа (III). Получение хлорокомплексов железа (III). Использование красной кровяной соли и

желтой кровяной соли в химическом анализе. Качественные реакции на ионы железа (II) и железа (III). Окислительные свойства соединений железа (III).

d-элементы VIII группы. Подгруппа кобальта.

Электрохимическое получение кобальта. Влияние структуры на окраску соединений кобальта (II). Получение оксида кобальта (II). Окислительные свойства кислородных соединений Co (III).

d-элементы VIII группы. Подгруппа никеля.

Электролитическое получение никеля. Получение аквааммино- и амминокомплексов никеля (II). Влияние природы лигандов на окраску комплексов никеля (II). Получение диметилглиоксимата никеля (II). Гидроксид никеля (II).

d-элементы I группы.

Получение меди и серебра химическим восстановлением. Получение меди при электролизе растворов соединений. Окисление меди кислородом воздуха. Образование аквакомплексов меди (II). Гидратация сульфата меди. Образование тетрахлорокупрат (II) - комплекса и его устойчивость. Образование аквааминокомплексов меди (II). Свойства гидроксида меди (II).

Синтез медного купороса. Сравнение растворимости галогенидов серебра (I). Получение иодида меди (I). Окислительные свойства иона меди (I). Получение и распад гидроксида меди (I). Получение тиосульфатного комплекса серебра (I). Фотохимическое разложение соединений серебра. Восстановление соединений серебра (I). Качественная реакция на ионы серебра (I). Получение серебрянного зеркала.

d-элементы II группы.

Сравнение химической активности цинка и кадмия. Получение кадмия химическим восстановлением из растворов его соединений. Получение амальгамы металлов. Получение оксида цинка окислением металла. Синтез тетрахлороцинката аммония. Получение и установление химической природы гидроксидов цинка и кадмия. Взаимодействие цинка с раствором щелочи.

Окислительные свойства соединений ртути (II).

9. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результат обучения по дисциплине	Вид контроля и аттестации	Наименование оценочного средства
знать: - теоретическую основу неорганической химии в пределах требований федеральных государственных образовательных стандартов и основных общеобразовательных программ; - основные классы химических соединений; - свойства элементов и их соединений; *уметь:* - планировать и осуществлять учебный процесс в соответствии с основной общеобразовательной программой; *владеть:* - навыками планирования и проведения учебных занятий.	**Текущий контроль**	- тест; - коллоквиум
	Промежуточная аттестация	- вопросы к зачету

10. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

10.1. Основная учебная литература

1. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия [Текст] : учеб. для вузов. – 4-е изд., испр. – М. : Высшая школа, 2001. – 743 с.
2. Глинка Н.Л. Общая химия [Текст] : учебное пособие для вузов / под ред. А.И. Ермакова.- изд. 29-е, испр. - М. : Интеграл-Пресс, 2002. - 728 с.
3. Волков Н.И. Химия [Текст] : учебн. пособие для вузов. - М. : Академия, 2007. - 336 с.
4. Князев, Д. А. Неорганическая химия в 2 ч. Часть 1. Теоретические основы : учебник для академического бакалавриата / Д. А. Князев, С. Н. Смарыгин. — 5-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 253 с. https://www.biblio-online.ru/book/CBB63B81-B4EA-46F2-8981-DC1B24AFC357.
5. Князев, Д. А. Неорганическая химия в 2 ч. Часть 2. Химия элементов : учебник для академического бакалавриата / Д. А. Князев, С. Н. Смарыгин. — 5-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 359 с. https://www.biblio-online.ru/book/763BEB16-C2D8-4545-AF39-FB4A38E2BD4D.
6. Общая химия [Текст] : учеб. пособие для студентов нехим. специальностей вузов / Н. Л. Глинка ; ред.: В. А. Попков, А. В. Бабков. - 16-е изд. перераб. и доп. - М. : Высш. образование, 2010. - 886 с. : рис., табл. - (Основы наук). - Библиогр.: с. 886 .
7. Росин, И. В. Общая и неорганическая химия в 3 т. Т. 2. Химия s-, d- и f- элементов : учебник для академического бакалавриата / И. В. Росин, Л. Д. Томина. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 492 с. https://www.biblio-online.ru/book/9A9646C6-801A-4B29-A6A9-242FB884445C
8. Росин, И. В. Общая и неорганическая химия в 3 т. Т. 3. Химия p-элементов : учебник для академического бакалавриата / И. В. Росин, Л. Д. Томина. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 436 с. https://www.biblio-online.ru/book/6828ED4A-9939-432C-9B4D-E160E9348D3A.
9. Суворов, А. В. Общая и неорганическая химия в 2 т. Том 2 : учебник для академического бакалавриата / А. В. Суворов, А. Б. Никольский. — 6-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 315 с. https://www.biblio-online.ru/book/E3008D7A-2990-405A-9421-43662BB4FB42.
10. Суворов А.В. Общая химия [Текст] : учебное пособие для вузов / А.В. Суворов, А.Б. Никольский. – СПб. : Химия, 1995. – 624 с.

10.2. Дополнительная учебная литература

1. Афонина, Л.И. Неорганическая химия : учебное пособие / Л.И. Афонина, А.И. Апарнев, А.А. Казакова. - Новосибирск : НГТУ, 2013. - 104 с. - ISBN 978-5-7782-2172-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228823.
2. Ахметов Н С. Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии [Текст] / Н. С. Ахметов, М. К. Азизова, Л. И. Бадыгина. - М. : Академия, 1999.- 368 с.
3. Коровин Н.В. Лабораторные работы по химии [Текст] : учеб. пособие для техн. направ. и спец. вузов / Под ред. Н.В. Коровина. – 3-е изд., испр. – М.: Высшая школа, 2001. – 256 с.: ил.
4. Неорганическая химия: В 3 т. [Текст] : учеб. для вузов / ред. Ю. Д. Третьяков. - Москва : Академия, 2004.
5. Общая и неорганическая химия [Текст] : учебник / А. Я. Угай. - 2-е изд., испр. - М. : Высш. шк., 2000. - 527 с.
6. Общая и неорганическая химия : учебное пособие / В.В. Денисов, В.М. Таланов, И.А. Денисова, Т.И. Дрововозова ; под ред. В.В. Денисова, В.М. Таланова. - Ростов-н/Д : Феникс, 2013. - 576 с. : ил., схем., табл. - (Высшее образование). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-222-20674-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=271598.
7. Павлов, Н. Н. Общая и неорганическая химия [Текст] : учеб. для студентов вузов / Н. Н. Павлов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Дрофа, 2002. - 447 с.

11. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

11.1. Ресурсы информационно-коммуникационной сети Интернет

1. Онлайн-справочник химических элементов WebElements [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://webelements.narod.ru
2. Популярная библиотека химических элементов [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://n-t.ru/ri/ps
3. Портал фундаментального химического образования ChemNet. Химическая информационная сеть: Наука, образование, технологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.chem.msu.su
4. Учебные материалы по неорганической химии. Сайт химического факультета МГУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.chem.msu.su/rus/teaching/inorg.html
5. Химический сервер HimHelp.ru: учебные и справочные материалы [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www himhelp.ru
6. Химия для всех: иллюстрированные материалы по общей, органической и неорганической химии [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://school-sector.relarn.ru/nsm
7. Электронные учебные материалы на странице кафедры химии сайта ЛГПУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://mipt.ru/education/chair/chemistry/upload/646/praktikum-arpgsr1gywq.pdf

11.2. Профессиональные базы данных

1. Аналитическая реферативная база данных журнальных статей - БД МАРС.
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU http://elibrary.ru – полнотекстовая, реферативная база данных.
3. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки (ЭБД РГБ) – полнотекстовая база диссертаций.
4. Polpred.com Обзор СМИ http://www.polpred.com – Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД)

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекционные занятия должны быть направлены на ознакомление студентов с современным состоянием химической науки и ее значением для изучения других дисциплин.

Особое внимание следует уделить применению теоретических положений курса в практике преподавания. Во время практических работ отрабатываются и проверяются навыки работы с химоборудованием и реактивами, правила работы и соблюдения техники безопасности.

На зачете разрешается пользоваться таблицей Д.И. Менделеева, справочниками, содержащими значения физико-химических констант атомов и ионов, молекулярных ионов и вещества: радиусов атомов, энергии ионизации, величины электроотрицательности, дипольных моментов, таблицами $\Delta G^{o}298$, $\Delta H^{o}298$, $S^{o}298$, стандартных электродных потенциалов $E^{o}298$, величинами растворимостей вещества при различных температурах, произведений растворимости, констант устойчивости (нестойкости), температур плавления, кипения, сублимации и других констант.

13. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

Информационные технологии	Программное обеспечение	Информационные справочные системы
Технологии визуализации Мультимедиа-технологии	MS Office 2007 программа для работы с pdf файлами Adobe Acrobat Professional программа для создания слайд-шоу Microsoft Power Point	
Технологии сбора, хранения, систематизации информации	программа для работы с pdf файлами Adobe Acrobat Professional архиватор WinRAR	Информационные Банки Системы КонсультантПлюс – справочно-правовая система. http://www.consultant.ru/ Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ) http://uisrussia.msu.ru/ – тематическая электронная библиотека и база данных для исследований и учебных курсов в области гуманитарных наук. Электронный справочник “Информио” для высших учебных заведений http://www.informio.ru/ универсальный справочник-энциклопедия sci.aha.ru онлайн-энциклопедия encyclopedia.ru универсальный словарь (по отраслям) slovar.plib.ru БСЭ bse.sci-lib.com информационно-правовая система Гарант http://ivo.garant.ru/#/startpage:0
Технологии поиска информации	браузер MozillaFirefox браузер Chrome	Информационные Банки Системы КонсультантПлюс – справочно-правовая система. http://www.consultant.ru/ Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ) http://uisrussia.msu.ru/ – тематическая электронная библиотека и база данных для исследований и учебных курсов в области гуманитарных наук. Электронный справочник “Информио” для высших учебных заведений http://www.informio.ru/ универсальный справочник-энциклопедия

		sci.aha.ru онлайн-энциклопедия encyclopedia.ru универсальный словарь (по отраслям) slovar.plib.ru БСЭ bse.sci-lib.com информационно-правовая система Гарант http://ivo.garant.ru/#/startpage:0
Технологии обработки информации различных видов	MS Office 2007 программа для работы с pdf файлами Adobe Acrobat Professional программа для создания слайд-шоу Microsoft Power Point	
Коммуникационные технологии	браузер MozillaFirefox браузер Chrome	

14. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации дисциплины оборудована

- учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, оснащенная посадочными местами по числу студентов (28), рабочим местом преподавателя, в наличии подводка холодной воды и канализации, принудительная вентиляция, вытяжной шкаф, шкафы для хранения оборудования, материалов, текущего запаса химической посуды, реактивов для проведения лабораторного практикума, периодическая таблица Д.И. Менделеева, шкафы для хранения реактивов и материалов, химические реактивы, посуда, приборы для получения и хранения газов (аппараты Киппа); мерная посуда (бюретки, пипетки, мерные колбы, цилиндры, мерные пробирки), химические пробирки; штативы химические, зажимы, пробирки для сжигания, водяные бани, эксикаторы, кристаллизаторы, фарфоровая посуда (тигли, чашки, ступки, пестики сушильный шкаф, набор технических весов и др., оборудование согласно перечню опытов для практических работ и имеющемуся на кафедре списку расхода реактивов и материалов; ноутбук Dell, компьютер, мультимедийный проектор Mitsubishi, экран.