Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ульяновский государственный педагогический университет
имени И.Н. Ульянова»
(ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»)

Факультет естественно-географический
Кафедра биологии и химии

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-
методической работе
_____ С.Н. Титов
«25» июня 2021 г.

ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Программа учебной дисциплины Предметно-методического модуля

основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

направленность (профиль) образовательной программы
Биология.Химия

(очная форма обучения)

Составитель: Кафиятуллина А.Г., к.х.н., доцент кафедры биологии и химии

Рассмотрено и одобрено на заседании ученого совета естественно-географического факультета, протокол от «22» июня 2021 г. №7

Ульяновск, 2021

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 01D77C644FC1E54000000006381D0002
Владелец: Титов Сергей Николаевич
Действителен: с 19.07.2021 до 19.07.2022

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Общая и неорганическая химия» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули) Предметно-методического модуля учебного плана основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленность (профиль) образовательной программы «Биология. Химия », очной формы обучения.

Дисциплина опирается на результаты обучения, сформированные в рамках школьного курса «Химия» или соответствующих дисциплин среднего профессионального образования.

Результаты изучения дисциплины являются основой для изучения дисциплин и прохождения практик: Система подготовки к ГИА по химии, Подготовка учащихся к олимпиаде по химии, Строение молекул и основы квантовой химии, Строение вещества, Основы кристаллохимии, Химия комплексных соединений, Производственная (педагогическая) преподавательская по 2 профилю, Учебная (ознакомительная) по прикладной химии, Практикум решения химических задач.

1. **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Целью освоения дисциплины «Общая и неорганическая химия» является подготовка бакалавра к работе учителем химии в общеобразовательной школе. Дисциплина предназначена дать профессиональную (теоретическую и практическую) подготовку в становлении профессиональной компетентности будущего педагога через формирование целостного представления о роли химических дисциплин в современной образовательной среде.

Задачей освоения дисциплины является формирование у студента целостного представления об основных тенденциях развития неорганической химии, её роль в жизни современного общества, вооружать будущего учителя комплексом знаний, практических умений и навыков для активной педагогической деятельности.

Объем и содержание курса неорганической химии должны служить основой для дальнейшего изучения студентами других химических дисциплин «Экологическая химия», «Токсикологическая химия», «Химия ВМС», «Основы кристаллохимии», четко коррелировать со смежными дисциплинами (биологией, экологией) путем установления межпредметных связей. Способствовать усвоению и глубокому пониманию физико-химической сущности биологических наук. При этом особое внимание обращается на развитие химической науки и промышленности.

Для усиления педагогического акцента в программе особое место занимают вопросы, связанные со школьным курсом химии. В то же время в программе достаточно полно отражены современное состояние и пути развития неорганической химии. Это позволит будущему учителю в теоретическом плане быть более мобильным и отзывчивым на требования времени.

В результате освоения программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Общая и неорганическая химия» (в таблице представлено соотнесение образовательных результатов обучения по дисциплине с индикаторами достижения компетенций):

Компетенция и индикаторы ее достижения в дисциплине		Образовательные результаты дисциплины (этапы формирования дисциплины)	
	знает	умеет	владеет
Способен использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) и в области образования (ПК-11)			
Применяет навыки проведения химического эксперимента, основные синтетические и аналитические методы получения и исследования химических веществ и реакций (ПК-11.4)	ОР-1 основные понятия химии, законы химии, классы неорганических соединений	ОР-2 применять теоретические знания лекций и семинаров для проведения опытов и экспериментов для решения расчетных и экспериментальных задач по химии	ОР-3 навыками безопасной работы с неорганическими веществами
использует современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских и лабораторных химических работ (ПК-11.5)	ОР-4 современные методы биологических и химических исследований;	ОР-5 сопоставлять, обобщать и интерпретировать результаты наблюдений и экспериментальных исследований;	ОР-6 навыками использования современных научных достижений в учебно-воспитательном процессе, навыками работы с современной аппаратурой и оборудованием для выполнения научно-исследовательских и лабораторных

			химических и биологических работ; практическими приёмами и технологиями качественного и количественного анализа.
применяет знания о физических и химических свойствах материалов с целью безопасной постановки химического эксперимента (ПК-11.6)	ОР-7 основные синтетические и аналитические методы получения и исследования химических веществ и реакций	ОР-8 проводить научно-исследовательскую работу в соответствии с индивидуальным планом.	
ПК-12 Способен выделять структурные элементы, входящие в систему познания предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения), анализировать их в единстве содержания, формы и выполняемых функций			
ПК-12.4 устанавливает взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе базовых химических знаний;	ОР-9 теоретические основы основных положений физических и химических наук	ОР-10 использовать углубленные теоретические и практические знания в области химии, часть которых находится на рубеже физико-химических наук	
ПК-13 Способен соотносить основные этапы			

развития предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) с ее актуальными задачами, методами и концептуальными подходами, тенденциями и перспективами ее современного развития.			
ПК-13.3 выделяет основные этапы и закономерности развития химической науки и применять их при анализе полученных результатов;	ОР-11 основные этапы развития биологических и химических наук;	ОР-12 выделять основные этапы и закономерности развития химической науки	
ПК-13.4 определяет перспективы развития современной химической науки	ОР-13 основные законы, явления и процессы, изучаемые современной химией	ОР-14 выделять основные этапы и закономерности развития химической науки и применять их при анализе полученных результатов;	
ПК-15 Способен определять собственную позицию относительно дискуссионных проблем предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения)			
ПК-15.3 владеет навыками поиска и первичной обработки научной и научно-	ОР-15 основные химические понятия и законы	ОР-16 работать с учебной, учебно-методической и научной литературой в	ОР-17 современной терминологией в области химических наук

технической информации в области химии;		области химии.	
ПК-15.4 осуществляет критический анализ и синтез информации в области химии.	ОР-18 химические законы как теоретическую базу для изучения свойств химических элементов и образованных ими веществ, их распространение в неживой и живой природе, принципы ведения дискуссии.	ОР-19 аргументировано излагать собственное мнение по проблемам химии.	ОР-20 навыками поиска и первичной обработки научной и научно-технической информации в области химии

2. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.

Номер семестра	Учебные занятия						Форма итоговой аттестации (кол-во часов)
	Всего		Лекции, час	Лабораторные занятия, час	Практические занятия, час	Самостоятельная работа, час	
	Трудоемкость						
	Зач. ед.	час					
1	6	216	36	60	-	93	Экзамен (27 часов)
2	4	144	24	40	-	53	Экзамен (27 часов)
Итого:	10	360	60	100	-	146	

3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

3.1.***Указание тем (разделов) и отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий***, оформленных в виде таблицы

№ п/п	Наименование раздела и тем	Количество часов по формам организации обучения			
		Лекции	Лабор. работы	Практич. занятия	Самост. работа
1 семестр, Раздел 1. Общая химия					
1.	***Введение.*** Предмет и задачи химии. Основные понятия химии.	4			3
2.	Химия в системе естественных наук. Основные законы химии.	2			3
3.	Основные классы неорганических соединений. Получение кислот, оснований и солей.	2			3
4.	Водород.	2			3
5.	Кислород. Оксиды. Пероксиды	2			3
6.	Строение атома и периодический закон.	4			3
7.	Химическая связь и строение вещества.	4			3
8.	Реакции окисления-восстановления. Классификация окислительно-восстановительных реакций. Электронная теория окисления. Правила составления уравнений ОВР. Роль среды в протекании ОВР.	4			3
9.	Электролитическая диссоциация. Реакции в растворах электролитов. Произведение растворимости.	2			3
10.	Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей	2			3
11.	Растворы. Свойства растворов. Растворимость веществ.	2			3
12.	Скорость химических реакций. Химическое равновесие. Катализ.	2			3
13.	Комплексные соединения	4			3
14.	Правила техники безопасности при работе в химической лаборатории. Техника лабораторных работ		2		3
15.	Основные химические понятия. Газовые законы. *Решение расчетных задач:* а) вывод формул по данным анализа; б) расчеты по химическим формулам и уравнениям.		4		3
16.	*Решение расчетных задач:* а) определение эквивалентной массы простого вещества; б) определение эквивалентной массы сложного вещества; в) расчеты по уравнениям с использованием закона эквивалентов. Определение эквивалентов.		4		3
17.	Определение относительной молекулярной массы оксида углерода (IV)		2		3
18.	Основные классы неорганических соединений. Получение кислот, оснований и солей.		4		3
19.	Квантово-механическая модель атома водорода. Квантовые числа как параметры, определяющие состояние электрона в атоме. Физический смысл квантовых чисел. Спиновое квантовое число	-	4		3
20.	Атомные орбитали. Принципы и порядок	-	4		3

	заполнения атомных орбиталей. Емкость энергетических уровней и подуровней. Правило Клечковского. Электронные формулы				
21.	Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева. Связь положения элемента в периодической системе с электронным строением его атома. Особенности электронных конфигураций атомов элементов главных и побочных подгрупп. Связь свойств элементов с их положением в периодической системе. Энергия ионизиции. Сродство к электрону. Электроотрицательность.	-	4		3
22.	Основные характеристики химической связи: длина, энергия, направленность. Валентный угол.	-	4		3
23.	Метод молекулярных орбиталей (ММО). Линейная комбинация атомных орбиталей. Связывающие и разрыхляющие МО.Принципы заполнения МО.Энергетические диаграммы и символические электронные формулы молекул. Формальный порядок связи	-	2		3
24.	Реакции окисления-восстановления.		4		3
25.	Растворы. Свойства растворов. Растворимость веществ. *Решение расчетных задач.*		4		3
26.	Приготовление растворов. *Решение расчетных задач.*	-	4		3
27.	Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей.	-	4		4
28.	Энергетика и направленность химических процессов.	-	2		4
29.	Скорость химических реакций. Химическое равновесие. Катализ.	-	4		4
30.	Комплексные соединения	-	4		3
ИТОГО за 1 семестр		**366**	**60**		**93**
экзамен					
2 семестр, Раздел 2. Неорганическая химия					
1.	Галогены-VII группа, главная подгруппа. Общая характеристика. Химические и физические свойства. Биологическая роль р-элементов VII(А) группы.	4	-		1
2.	Халькогены-VI группа, главная подгруппа. Общая характеристика. Химические и физические свойства. Биологическая роль р-элементов VI(А) группы.	4	-		2
3.	Пниктогены-Vгруппа, главная подгруппа. Общая характеристика. Химические и физические свойства. Биологическая роль р-элементов V(А) группы.	2	-		2
4.	Подгруппа углерода-IV группа, главная подгруппа. Общая характеристика. Химические и физические свойства. Биологическая роль р-элементов IV(А) группы.	2	-		2
5.	III группа, главная подгруппа. Общая характеристика	2	-		2

6.	Щелочные и щелочноземельные металлы (I и II группы, главные подгруппы)	2	-		2
7.	Инертные газы - VIII группа, главная подгруппа. Общая характеристика	2	-		2
8.	III и IV группы, побочные подгруппы Лантаноиды и актиноиды. Особенности электронных структур атомов элементов f-семейства.	2	-		2
9.	V и VI группы, побочные подгруппы	2	-		2
10.	VII и VIII группы, побочные подгруппы	2	-		2
11.	Получение хлора. Изучение его свойств. Хлороводород. Кислородные соединения хлора.	-	4		2
12.	Бром, йод и их соединения.	-	2		2
13.	Сера. Сероводород. Сульфиды. Кислородные соединения серы.	-	4		2
14.	Азот и его соединения.	-	4		2
15.	Фосфор и его соединения.	-	2		2
16.	Углерод и его соединения	-	2		2
17.	Кремний и его соединения	-	2		2
18.	Олово, свинец и их соединения	-	2		2
19.	Щелочные металлы и их соединения.	-	2		2
20.	Щелочноземельные металлы и их соединения	-	2		2
21.	Бор, алюминий и их соединения	-	2		2
22.	Медь, серебро и их соединения	-	2		2
23.	Цинк, кадмий и их соединения	-	2		2
24.	Хром и его соединения	-	2		2
25.	Марганец и его соединения	-	2		2
26.	Железо и его соединения	-	2		2
27.	Кобальт, никель и их соединения	-	2		2
ИТОГО за 2 семестр		**24**	**40**		**53**
экзамен					
Всего:		**60**	**100**		**146**

3.2. *Краткое описание содержания тем (разделов) дисциплины*

Раздел I «ОБЩАЯ ХИМИЯ»

Введение. Предмет химии. Понятие о материи. Конкретные виды материи: вещество и поле. Движение как форма существования материи; формы движения материи; химическая форма движения. Философское и химическое понятия вещества. Уровни организации вещества, изучаемые химией: атомы, молекулы, конденсированные системы. Этапы развития химии. Связь химии с биологией, физикой и другими науками о природе. Роль химии в охране окружающей среды.

Методы химии. Химия - экспериментальная наука. Наблюдения, эксперимент. Формы записи результатов эксперимента: качественная и количественная. Цифровая (табличная), графическая и аналитическая формы записи результатов. Накопление фактов, обработка результатов измерений, общее понятие о погрешности измерений и о способах ее уменьшения.

Значение химии как учебного предмета в формировании личности. Педагогическая деятельность великих ученых-химиков.

Интерактивная форма: Работа с Интернет-источниками

АТОМНО-МОЛЕКУЛЯРНОЕ УЧЕНИЕ. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ЗАКОНЫ ХИМИИ.

Экспериментальные обоснования представлений об атоме как сложной системе. Открытие электрона. Радиоактивность. Основные характеристики α-,β- и γ- лучей. Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию α-частиц. Планетарная модель атома. Ее достоинства и недостатки.

Теория атома водорода по Бору. Объяснение спектра атома водорода. Внутренние противоречия теории атома водорода по Бору. Попытки их устранения. Корпускулярно-волновой дуализм частиц. Принцип неопределенности Гейзенберга.

Интерактивная форма: Работа с Интернет-источниками

Квантово-механическая модель атома водорода. Квантовые числа как параметры, определяющие состояние электрона в атоме. Главное (n), орбитальное (l), магнитное (m_l) и спиновое (m_s) квантовые числа. Физический смысл квантовых чисел. Понятие об электронном облаке.

Атомные орбитали (АО). Основное и возбужденное состояние. Вырожденные состояния. Вид атомных s-,p-,d- и f- орбиталей.

Собственные угловой и магнитный моменты электрона (спин) и спиновое квантовое число m_s.Емкость электронных слоев.

Многоэлектронные атомы. Характеристические рентгеновские спектры атомов. Закон Мозли. Заряды ядер атомов. Три принципа заполнения орбиталей в атомах: принцип наименьшей энергии, принцип (запрет) Паули, правило Гунда. Порядок заполнения атомных орбиталей. Правило Клечковского. Электронные формулы. Символическая и графическая формы записи электронных формул.

Ядро как динамическая система протонов и нейтронов. Устойчивые и неустойчивые ядра.

Свойства изолированных атомов. Атомные радиусы (ковалентные, металлические). Энергия ионизации. Сродство к электрону. Электроотрицательность. Относительная электроотрицательность. Условные ионные радиусы. Магнитные свойства атомов. Диамагнетизм, парамагнетизм.

Интерактивная форма: Работа с Интернет-источниками.

Открытие периодического закона Д.И.Менделеева. Принцип построения естественной системы элементов. Использование Д.И.Менделеевым метода интерполяции для исправления атомных масс и предсказания свойств еще не открытых элементов. Экспериментальное подтверждение теоретических предсказаний Д.И.Менделеева.

Вопросы, поставленные периодическим законом и периодической системой, их разрешение с позиций представлений о строении атомов. Современная формулировка периодического закона.

Интерактивная форма: Учебная дискуссия о роли периодического закона.

Периодическая система как естественная система элементов. Длинная и короткая формы периодических таблиц. Периоды, группы, подгруппы. Связь положения элемента в периодической системе с электронным строением его атома. Особенности электронных конфигураций атомов элементов главных и побочных подгрупп. Элементы s-,p-,d- и f-семейств. Связь свойств элементов с их положением в периодической системе. Изменение величин радиусов энергий ионизации, сродства к электрону и электроотрицательности атомов элементов с ростом зарядов их ядер. Периодичность изменения свойств элементов как проявление периодичности изменения электронных конфигураций атомов.

Интерактивная форма: Групповое обсуждение о различных формах периодической таблицы.

ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ И СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА. Эволюция взглядов на сущность химической связи. Основные характеристики химической связи: длина, энергия, направленность. Валентный угол. Основные типы химической связи.

Ковалентная связь. Метод валентных связей (МВС). Физическая идея метода: образование двухцентровых двухэлектронных связей, принцип максимального перекрывания АО.

Два механизма образования ковалентной связи: обобщение неспаренных электронов разных атомов и донорно-акцепторный механизм. Полярность связи. Свойства ковалентной связи: насыщаемость, направленность, поляризуемость.

Теория направленных валентностей. Гибридизация атомных орбиталей (АО). Условия устойчивости гибридизации атомных орбиталей. Типы гибридизации и геометрия молекул. Полярность связей и полярность молекул в целом, σ- и π- связи. Кратность (порядок) связи. Факторы, влияющие на прочность связи. Поляризуемость ковалентной связи. Зависимость поляризуемости связи от ее длины.

Интерактивная форма: Работа в парах с электронными учебниками.

Метод молекулярных орбиталей (ММО). Физическая идея метода: делокализация электронной плотности между всеми ядрами.

Метод ЛКАО МО, σ- и π-молекулярные орбитали как линейная комбинация s- и p-атомных орбиталей. Связывающие и разрыхляющие МО. Принцип заполнения молекулярных орбиталей. Энергетические диаграммы и электронные формулы молекул. Формальное число связей (двухэлектронных) в молекуле. Формальный порядок связи.

Гомонуклеарные молекулы, образованные элементами I и II периодов. Зависимость кратности, прочности и длины связи, а также магнитных свойств от характера заполнения МО в этих молекулах. Объяснение парамагнетизма кислорода.

Гетеронуклеарные двухатомные молекулы, образованные элементами II периода. Оксид углерода (II), оксид азота (II).Сравнение методов ВС и МО.

Ионная связь. Катионы и анионы в молекулах и твердых телах. Свойства ионной связи. Область применимости ионной модели.

Металлическая связь. Межмолекулярная и внутримолекулярная водородные связи. Влияние водородной связи на свойства веществ. Роль водородной связи в биологических процессах.

Валентности, степени окисления и координационные числа атомов в соединениях с различным типом связи.

Интерактивная форма: Работа в парах с электронными учебниками.

Кристаллы. Типы кристаллических решеток, образуемых веществами с ковалентной связью в молекулах. Свойства веществ. Ионные кристаллические решетки. Свойства веществ с ионным типом связи. Металлические кристаллические решетки и физические свойства металлов. Межмолекулярные взаимодействия. Диполь – диполь, диполь – индуцированный и дисперсионные взаимодействия.

Интерактивная форма: Работа с Интернет-источниками

Комплексные соединения. Понятие о комплексных соединениях. Основные положения координационной теории А. Вернера. Внешняя и внутренняя сферы комплексов. Характеристика лигандов. Координационное число комлексообразователя. Заряд комплексного иона.

Основные классы комплексных соединений. Изомерия комплексных соединений. Гидратная и координационная изомерия. *Цис-* и *транс-* изомерия. Номенклатура комплексных соединений.

Природа химической связи в комплексных соединениях. Рассмотрение ее с позиций метода валентных связей.

Интерактивная форма: Групповые творческие задания. Работа с Интернет-источниками.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ.

Химические реакции и их классификации по характеру взаимодействия реагирующих веществ (обменные, окислительные - восстановительные, комлексообразования). Уравнения химических реакций. Стехиометрические расчеты с использованием величин масс и объемов.

Интерактивная форма: Работа в микрогруппах по проведению химических опытов

Реакции, идущие с изменением и без изменения степени окисления атомов элементов. Классификация окислительно – восстановительных реакций. Электронная теория окисления.

Окислители и восстановители. Правила составления уравнений окислительно – восстановительных реакций. Методы электронного баланса и электронно- ионный. Роль среды в протекании окислительно – восстановительных реакций.

Взаимодействие металлов с кислотами и солями в водных растворах как окислительно - восстановительный процесс.

Интерактивная форма: Групповые творческие задания. Работа с Интернет-источниками.

Электрохимический ряд напряжений металлов. Стандартные окислительно-восстановительные потенциалы. Направленность окислительно – восстановительных реакций в растворах.

Значение реакций окисления – восстановления в живой и неживой природе. Окислительно - восстановительные процессы в производстве.

Общие способы получения и свойств кислот, оснований, щелочей. Генетическая связь между классами неорганических связей.

Интерактивная форма: Работа в микрогруппах по проведению химических опытов

Скорость химической реакции. Ее количественное выражение. Истинная и средняя скорости.

Факторы, влияющие на скорость химических реакций. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ. Работы Н.Н. Бекетова. Закон действия масс. Его применение для гомогенных и гетерогенных систем. Константа скорости реакции. Влияние фактора поверхности на скорость реакции в гетерогенной среде.

Зависимость скорости реакции от температуры, температурный коэффициент. Понятие об активных молекулах и энергии активации процесса.

Простой, ионный и радикальный механизм химических реакций. Свободные радикалы. Понятие о цепных реакциях. Работы академика Н.Н.Семенова. Катализ. Влияние катализаторов на скорость реакции. Виды катализа: гомогенный, гетерогенный и микрогетерогенный катализ, автокатализ, положительный и отрицательный катализ. Понятие об ингибиторах. Особенности ферментов как катализаторов. Использование катализа в промышленности. Роль катализаторов в биологических процессах.

Необратимые и обратимые химические реакции. Условия обратимости и необратимости химических процессов. Химическое равновесие. Константа химического равновесия.

Принцип Ле Шателье. Смещение химического равновесия при изменении концентраций реагирующих веществ, давления и температуры. Катализаторы в обратимых процессах.

Значение учения о скорости реакции и химическом равновесии для управления химическими процессами.

Интерактивная форма: Работа в микрогруппах по проведению химических опытов.

Электролитическая диссоциация. Электролиты и неэлектролиты. Основные положения теории электролитической диссоциации. Механизм диссоциации веществ с различным типом химической связи. Роль полярных молекул воды в процессах диссоциации и ионизации веществ. Механизм гидратации анионов и катионов. Влияние на гидратацию размеров и зарядов ионов. Образование иона гидроксония. Энергетика процесса диссоциации.

Степень электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Факторы, влияющие на степень диссоциации. Высокие значения диэлектрической проницаемости некоторых физиологических сред. Истинная и кажущаяся степень диссоциации. Понятие о коэффициенте активности. Применение закона действия масс к процессу диссоциации слабых электролитов; константа диссоциации. Смещение равновесия диссоциации слабых электролитов.

Интерактивная форма: Работа с интерактивной доской. Работа в микрогруппах по проведению химических опытов

Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Влияние температуры на процесс диссоциации воды. Концентрация ионов водорода в растворах. Водородный показатель.

Электролитическая диссоциация комплексных соединений. Диссоциация на ионы внешней и внутренней сферы. Диссоциация комплексного иона в водном растворе как реакция замещения лигандов молекулами воды. Устойчивость комплексных ионов в растворах. Константы нестойкости. Образование и разрушение комплексных ионов в растворах.

Кислоты, основания, соли в свете теории электролитической диссоциации. Ступенчатая диссоциация. Основный и кислотный типы диссоциации гидроксидов. Амфотерные гидроксиды. Зависимость типа диссоциации и силы гидроксидов от относительной полярности химических связей в молекулах.

Интерактивная форма: Работа с интерактивной доской. Работа в микрогруппах по проведению химических опытов.

Реакция гидролиза. Гидролиз солей. Различные случаи гидролиза солей. Реакция среды в водных растворах солей. Обратимый и необратимый гидролизы солей. Степень и константа гидролиза.

Объяснение гидролиза солей и амфотерности гидроксидов с точки зрения электролитической диссоциации аквакомплексов и протолитической теории кислотно - основных равновесий.

Факторы, смещающие равновесие гидролиза. Объяснение механизма процесса гидролиза солей с позиций протолитической теории. Роль гидролиза в биологических, химических процессах и процессах выветривания минералов и горных пород.

Равновесие в насыщенных растворах малорастворимых электролитов. Произведение растворимости. Условия образования и растворения осадков.

Реакции в растворах электролитов (ионные реакции). Механизм протекания реакций в растворах электролитов. Направленность обменных реакций в растворах

электролитов. Направленность обменных реакций в растворах электролитов. Правило Бертолле.
Интерактивная форма: Работа с интерактивной доской. Работа в микрогруппах по проведению химических опытов.

Электролиз как окислительно - восстановительный процесс. Электролиз расплавов. Электролиз водных растворов кислот, щелочей, солей и его практическое значение.
Интерактивная форма: Групповые творческие задания по составлению экспериментальных задач.

РАЗДЕЛ II. «НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

НЕМЕТАЛЛЫ. **Водород.** Строение атома водорода. Положение водорода в периодической системе химических элементов. Изотопы водорода. Распространение водорода в природе. Строение молекулы водорода. Лабораторные и промышленные способы получения водорода. Физические и химические свойства водорода. Молекулярный и атомарный водород как восстановитель. Соединения водорода с металлами и неметаллами, их кислотно-основные и окислительно - восстановительные свойства. Меры предосторожности при работе с водородом. Водород – топливо будущего.
Интерактивная форма: Работа в микрогруппах по проведению химических опытов.

Галогены. Общая характеристика атомов элементов и простых веществ. Характеристика соединений галогенов друг с другом. Биологическая роль простых веществ и соединений, образованных галогенами. Меры предосторожности при работе с галогенами.

Фтор. Распространение фтора в природе, способы получения. Физические и химические свойства фтора. Соединения фтора. Фтороводород, получение и свойства. Фтороводородная кислота, фториды. Фторид кислорода. Применение фтора и его соединений.

Хлор. Нахождение в природе, изотопы. Лабораторные и промышленные способы получения хлора, его физические и химические свойства. Применение хлора и его соединений. Охрана окружающей среды от загрязнения хлором, ПДК хлора.

Механизм взаимодействия хлора с водородом. Хлороводород, соляная кислота: промышленные и лабораторные способы получения. Характер соединения хлора с металлами, физические и химические свойства соединений, применение. Взаимодействие хлора с водой, щелочами и другими сложными веществами.

Кислородные соединения хлора: оксиды, кислоты, соли. Сравнение силы, прочности и окислительных свойств оксокислот хлора, стереохимия их анионов.

Бром. Йод. Распространение в природе, получение в лаборатории и промышленности. Физические и химические свойства брома и йода. Бромоводород и йодоводород. Бромоводородная и йодоводородная кислоты, их соли. Получение, свойства и применение.

Сравнительная характеристика силы галогеноводородных кислот и восстановительных свойств их анионов. Направленность реакций между галогенами и веществами, содержащими галогенид-ионы.

Сравнительная характеристика оксокислот галогенов с одинаковыми степенями окисления кислотообразующих элементов.
Интерактивная форма: Работа в микрогруппах по проведению химических опытов.

Кислород. Изотопы кислорода. Строение молекулы кислорода, его парамагнетизм. Физические и химические свойства кислорода. Роль кислорода в природе. Аллотропия кислорода. Озон. Химические свойства озона, его получение, образование в природе.

Кислород как окислитель. Взаимодействие с кислородом простых и сложных веществ. Промышленные и лабораторные способы получения кислорода, области его применения.

Водородные соединения кислорода. Вода и пероксид водорода, состав и электронное строение их молекул. Кислотно-основные и окислительно - восстановительные свойства пероксида водорода. Пероксиды металлов, их получение, свойства и применение.

Интерактивная форма: Работа в микрогруппах по проведению химических опытов

Сера. Сера в природе. Аллотропия серы. Физические и химические свойства серы.

Водородные соединения серы. Сероводород, его строение, физические и химические свойства, физиологическое действие сероводорода, его ПДК. Сероводородная кислота и сульфиды, их восстановительные свойства. Гидролиз сульфидов.

Кислородные соединения серы. Оксид серы(IV): его физические и химические свойства, лабораторные и промышленные способы получения. Физиологическое действие и ПДК. Химические свойства сернистой кислоты и сульфитов.

Оксид серы (VI), его физические и химические свойства.

Серная кислота. Свойства концентрированной и разбавленной серной кислоты. Взаимодействие с металлами, неметаллами и сложными веществами. Правила обращения с концентрированной серной кислотой. Соли серной кислоты, их нахождение в природе, свойства и применение. Значение серной кислоты и ее солей в народном хозяйстве. Биологическая роль серы, круговорот серы в природе.

Интерактивная форма: Работа в микрогруппах по проведению химических опытов.

Азот. Азот в природе. Строение молекулы азота и причины ее устойчивости. Физические и химические свойства азота. Лабораторные и промышленные способы получения, применение азота, особенности взаимодействия азота с кислородом.

Аммиак. Электронное строение и геометрия молекулы. Физические и химические свойства аммиака, его получение в промышленности и в лаборатории. Донорные свойства аммиака при взаимодействии с водой, кислотами и в комплексообразования. Соли аммония, их структура и свойства. Продукты термического разложения солей аммония. Окисление аммиака.

Реакция замещения атомов водорода в молекуле аммиака. Амиды, имиды и нитриды металлов. Гидразин. Гидроксиламин. Азотистоводородная кислота и азиды. Строение молекул и окислительно - восстановительные свойства водородных соединений азота.

Кислородные соединения азота. Оксиды азота: строение молекул, устойчивость, получение и свойства.

Азотистая кислота, нитриты. Азотная кислота. Электронное строение и геометрия молекулы. Химические свойства азотной кислоты: взаимодействие с металлами и неметаллами концентрированной и разбавленной азотной кислоты. Нитраты. Термическое разложение нитратов.

Биологическая роль азота. Проблема связанного азота. Азотные удобрения. Круговорот азота в природе.

Интерактивная форма: Работа в микрогруппах по проведению химических опытов

Фосфор. Важнейшие природные соединения фосфора, получение. Аллотропия фосфора. Токсичность белого фосфора, меры предосторожности при работе с ним.

Фосфиды металлов. Соединения фосфора с водородом, фосфины. Сравнение геометрии молекул и свойств фосфина и аммиака.

Кислородные соединения фосфора. Оксиды фосфора. Изменение устойчивости, кислотных и окислительно- восстановительных свойств в ряду оксокислот фосфора. Соли ортофосфорной кислоты, их практическое применение. Биологическая роль фосфора, фосфорные удобрения. Использование фосфорных удобрений на почвах с различными значениями pH.

Интерактивная форма: Работа в микрогруппах по проведению химических опытов.

Углерод. Углерод в природе. Аллотропия углерода: алмаз, графит, карбин. Их структура, физические и химические свойства, практическое значение. Характер гибридизации атомных орбиталей углерода в аллотропных формах. Химические свойства углерода. Практическое использование восстановительных свойств углерода.

Водородные соединения углерода. Углерод в органических соединениях. Карбиды металлов, их общая характеристика.

Кислородные соединения углерода. Оксид углерода(II), строение, физические и химические свойства. Физиологическое действие оксида углерода (II) и меры предосторожности при работе с ним. Первая помощь при отравлении угарным газом. Фосген. Карбонилы металлов.

Оксид углерода (IV), строение его молекулы, физические и химические свойства. Промышленные и лабораторные способы получения. Угольная кислота. Карбонаты и гидрокарбонаты, растворимость, гидролиз, термическая устойчивость. Круговорот углерода в природе.

Интерактивная форма: Работа в микрогруппах по проведению химических опытов.

Кремний. Кремний и его соединения. Кремний в природе. Природные силикаты. Промышленные и лабораторные способы получения кремния. Свойства кремния и его применение. Водородные соединения кремния, их отличие от углеводородов. Силициды металлов. Диоксид кремния. Кремниевые кислоты. Силикаты. Растворимое стекло. Кварц.

Интерактивная форма: Работа в микрогруппах по проведению химических опытов.

Инертные газы. История открытия инертных газов. Электронная структура атомов и положение в периодической системе. Объяснение невозможности существования двухатомных молекул с позиций метода молекулярных орбиталей. Потенциалы ионизации. Нахождение в природе, способы выделения. Физические свойства. Применение гелия, неона, аргона. Важнейшие соединения ксенона и криптона, их свойства, получение и применение.

Интерактивная форма: Групповые творческие задания. Работа с Интернет-источниками.

МЕТАЛЛЫ ГЛАВНЫХ ПОДГРУПП. **Щелочные металлы.** Распространенность в земной коре, изотопный состав, важнейшие природные соединения щелочных металлов. Способы получения щелочных металлов. Свойства, получение и применение важнейших соединений: гидридов, оксидов, гидроксидов, пероксидов, солей. Правила хранения и техника безопасности при работе со щелочными металлами и щелочами. Значения соединений натрия и калия для живых организмов. Калийные удобрения.

Интерактивная форма: Работа в микрогруппах по проведению химических опытов

Магний. Щелочноземельные металлы.

Общая характеристика атомов элементов главной подгруппы II группы. Физические и химические свойства простых веществ. Получение в промышленности. Поведение металлов в реальных атмосферных условиях. Правила хранения щелочноземельных металлов, меры предосторожности при работе с ними.

Свойства, получение гидридов, оксидов, гидроксидов, пероксидов и солей магния и щелочноземельных металлов. Магнезия, негашеная и гашеная известь. Свойства, получение и применение. Физиологическое действие соединений главной подгруппы II группы.

Интерактивная форма: Работа в микрогруппах по проведению химических опытов

Алюминий. Распространение в земной коре, важнейшие природные соединения: физические и химические свойства алюминия. Получение алюминия, применение. Алюминотермия. Свойства основных соединений алюминия: оксида, гидроксида, гидроксоалюминатов, солей. Их практическое применение.

Интерактивная форма: Работа в микрогруппах по проведению химических опытов

МЕТАЛЛЫ ПОБОЧНЫХ ПОДГРУПП. Особенности электронных структур атомов элементов d-и f-семейств. Их положение в периодической системе. Сравнение свойств атомов, простых веществ, соединений элементов главных и побочных подгрупп. Характер изменения свойств элементов и соединений при возрастании зарядов ядер атомов в главных и побочных подгруппах. Многообразие степеней окисления, проявляемых атомами побочных подгрупп. Лантаноидное и актиноидное сжатие. Сходство свойств элементов V и VI периодов. Комплексообразующее свойства d- элементов. **Интерактивная форма:** Групповые творческие задания. Работа с Интернет-источниками.

Элементы подгруппы скандия. Общая характеристика атомов элементов, физических и химических свойств простых веществ. Нахождение элементов в природе. Оксиды, гидроксиды, соли. Сравнение свойств элементов главной и побочной подгрупп III группы. **Интерактивная форма:** Групповые творческие задания. Работа с Интернет-источниками.

Элементы подгруппы титана. Общая характеристика атомов элементов, физических и химических свойств простых веществ. Титан, цирконий, гафний в природе. Химия их получения из природных соединений. Оксиды, гидроксиды, соли. Применение простых веществ и их соединений. Сравнение свойств элементов главной и побочной подгрупп IV группы.

Интерактивная форма: Групповые творческие задания. Работа с Интернет-источниками.

Элементы подгруппы ванадия. Ванадий, ниобий, тантал, электронное строение атомов. Физические и химические свойства простых веществ. Нахождение элементов в природе. Способы получения. Оксиды, гидроксиды, соли. Сравнение свойств элементов главной и побочной подгрупп V группы. Применение ванадия, ниобия, тантала.

Интерактивная форма: Групповые творческие задания. Работа с Интернет-источниками.

Элементы подгруппы хрома. Общая характеристика элементов, их распространение и важнейшие природные соединения. Физические и химические свойства, получение простых веществ, сплавов.

Соединения хрома (II,III,VI): оксиды, гидроксиды, соли. Получение, физические и химические свойства. Зависимость кислотно – основных свойств оксидов и гидроксидов хрома от величины зарядов и радиусов соответсвующих ионов. Гидроксо- и оксохроматы (III). Комплексные соединения хрома (III). Хромовые кислоты и их свойства. Хроматы и дихроматы, условия их существования. Соединения хрома (VI) как окислители. Хромовая смесь.
Сравнительная характеристика свойств элементов главной и побочной подгрупп VI группы.
Интерактивная форма: Работа в микрогруппах по проведению химических опытов

Элементы подгруппы марганца. Общая характеристика элементов, их распространение и важнейшие природные соединения. Физические и химические свойства металлов.

Марганец. Сплавы марганца. Ферромарганец. Соединения марганца. Оксиды и гидроксиды марганца. Зависимость их свойств от степени окисления атомов марганца. Марганцовистая и марганцевая кислоты, манганаты и перманганаты. Окислительные свойства перманганатов и манганатов. Зависимость окислительных свойств перманганатов от pH среды. Марганец- микроэлемент растений.
Сравнительная характеристика свойств элементов главной и побочной подгрупп VII группы.
Интерактивная форма: Работа в микрогруппах по проведению химических опытов

Элементы семейства железа. Распространенность в земной коре, важнейшие природные соединения. Физические и химические свойства. Сравнение свойств соединений железа, кобальта, никеля (II) и (III), их получение и применение, ферраты. Комплексные соединения железа, кобальта и никеля. Биологическая роль элементов семейства железа.
Интерактивная форма: Работа в микрогруппах по проведению химических опытов

Элементы семейства платины. Распространенность в природе, история открытия, физические и химические свойства, практическое использование.
Интерактивная форма: Групповые творческие задания. Работа с Интернет-источниками.

Элементы подгруппы меди. Медь, серебро, золото. Нахождение элементов в природе. Получение металлов и сплавов. Важнейшие химические соединения. Оксиды, гидроксиды, соли. Комплексные соединения. Окислительно- восстановительные свойства соединений меди, серебра, золота. Роль ионов меди (II) и серебра (I) в физиологических процессах. Медь как микроэлемент питания растений.
Сравнительная характеристика свойств элементов главной и побочной подгрупп I группы.
Интерактивная форма: Работа в микрогруппах по проведению химических опытов.

Элементы подгруппы цинка. Общая характеристика атомов элементов, физических и химических свойств простых веществ. Физические и химические свойства соединений элементов в степени окисления +2. Соединения ртути (+1). Комплексные соединения элементов подгруппы цинка. Физиологическое действие ионов металлов. ПДК ртути, техника безопасности при работе с ртутью и ее соединениями. Практическое использование соединений цинка, кадмия, ртути.
Интерактивная форма: Работа в микрогруппах по проведению химических опытов.

4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Общий объем самостоятельной работы студентов по дисциплине включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу студентов в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме выполнения проверочных работ по дисциплине.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в формах:
- подготовки к устным докладам (мини-выступлениям);
- подготовка к защите реферата;
- подготовки к защите индивидуальных лабораторных работ.

Материалы, используемые для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

Примерные задания к контрольной работе №1:

1. Кто высказался следующим образом: »Все лекарство и все яд, только доза делает его тем или другим».
а) Парацельс; б) Агрикола; в) Дальтон; г) Лавуазье.
2. Атом-это мельчайшая частица…. еще сохраняющая его …..свойства. Назовите пропущенные слова.
а) элемента, физические; б) вещества, химические;
в) элемента, химические; г) вещества, физические.
3. Молекула-это мельчайшая частица ….еще сохраняющая его …..свойства. Назовите пропущенные слова.
а) элемента, химические; б) вещества, физические;
в) элемента, физические; г) вещества, химические.
4. Кто до Д.И.Менделеева впервые расположил элементы в порядке возрастания атомных весов?
А) Ломоносов; б) Дальтон; в) Ньюлендс; г) Мейер.
5. Каково современное понятие «химический элемент»
а) вид атомов с одинаковыми свойствами;
б) вид атомов с одинаковой атомной массой;
в) вид атомов с одинаковым зарядом ядра;
г) вид атомов с одинаковым порядковым номером.
6.Которое из этих уравнений соответствует уравнению Менделеева-Клапейрона?

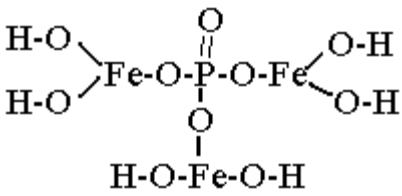
а) $\frac{PV}{T} = \frac{PV}{T_0}$ б)$PV=RT$ в)$PV=nRT$ г)$PV=\frac{m}{M}RT$

7. Которое из равенств правильное?
а) 101325Па=860 мм.рт.ст.; б) 101,325 кПа=760 мм.рт.ст.;
в) 101,3кПа=860 мм.рт.ст.; г) 101325Па=700 мм.рт.ст.
8. Какие числа имеют отношение к закону Авогадро?
А) 5,6 л. и $6{,}02\cdot10^{23}$ б) 22,4 л. и $6{,}02\cdot10^{23}$
в) 11,4 л. и $6{,}02\cdot10^{24}$ г) 22,4 л. и $6{,}02\cdot10^{22}$
9. Лабораторный способ определения молекулярных масс?
а) по газовому закону; б) по относительной плотности;
в) способ Менделеева; г) способ Авогадро.
10. Которое из этих выражений соответствует относительной плотности исследуемого газа (Х) к эталонному (Э).

а) $Д=\frac{m_x}{m_э}$ б) $d=\frac{m_x}{m_э}$ в) $\rho=\frac{m_x}{m_э}$ г) $Д=\frac{V_x}{V_э}$

11. Дайте название следующей соли $[Fe(OH)_2]_3PO_4$?
а) гидрофосфат железа(II) б) дигидрофосфат железа(III)
в) дигидроксофосфат железа(II) г) дигидроксофосфат железа(III)
12. Которая из этих формул правильная?
а) $[Fe(OH)]PO_4$; б) $[Fe(OH)]_2(PO_4)$; в) $[Fe(OH)]_3(PO_4)_2$; г) $[Fe(OH)]_3(PO_4)$.

13.Какому названию соответствует следующая структура:



а) тригидроксофосфат железа (III);
б) дигидроксофосфат железа (III);
в) дигидрофосфат железа (III);
г) тригидрофосфат железа (II);
14.Которая из этих формул правильная?
а) $Al(H_2PO_4)$; б) $Al(HPO_4)$; в) $Al_2(HPO_4)_3$; г) $Al(HPO_4)_2$.
15. Чему равна сумма всех коэффициентов в уравнении:
$Al(OH)_3 + H_3PO_4 \rightarrow Al_2(HPO_4)_3 + \ldots$
а) 12; б) 6; в) 8; г) 10.
16. Если взаимодействуют эквивалентные количества гидроксида железа (III) и фосфорной кислоты, то получается следующая соль:
а) $FePO_4$; б) $[Fe(OH)_2]_3(PO_4)$; в) $[Fe(H_2PO_4)_3$; г) $Fe_2(HPO_4)_3$.

Примерные задания к контрольной работе №2:

1.Магний в окислительно-восстановительных реакциях является:
а) только окислителем;
б) обладает двойственностью окислительно-восстановительных свойств;
в) только восстановителем;
г) не проявляет окислительно-восстановительных свойств.

2. Напишите уравнения возможных реакций между:
а) концентрированной HNO_3;
б) H_2O и перечисленными металлами: K, Ag, Mg

3.Пирит это:
а) $FeSO_4$;
б) $Fe_2(SO_4)_3$;
в) FeS_2;
г) FeS

4.Приведены правые части окислительно-восстановительных реакций. Запишите эти уравнения реакций полностью с соответствующими коэффициентами.

$$\ldots \rightarrow I_2 + PbSO_4 + K_2SO_4 + H_2O$$

$$\ldots \rightarrow Zn(NO_3)_2 + NO\uparrow + H_2O$$

5. Вычислить, какой объем 2н. раствора HNO_3 потребуется для растворения 20г. $Cu(OH)_2$?

6. Составьте уравнения химических реакций, соответствующих следующей схеме превращений:

медь→сульфат меди (II) → сульфат гидроксомеди (II) →сульфат меди (II) →гидроксид меди (II) →оксид меди (II)

Примерные задачи для текущего контроля

1. К металлам относят:
а) только s-элементы;
б) только p-элементы;
в) только d-элементы;
г) s,p,d - элементы.

2. Напишите уравнения возможных реакций между:
а) HCl;
б) H_2O и перечисленными металлами: Zn, Na, Cu

3. Магнитный железняк это:
а) Fe_2O_3;
б) Fe_3O_4;
в) FeS_2;
г) 2 $Fe_2O_3 \cdot 3H_2O$

4.Составьте уравнения химических реакций, соответствующих следующей схеме превращений:
хром→хлорид хрома (III) → хлорид гидроксохрома (III) →хлорид хрома (III) →гидроксид хрома (III) →сульфат хрома (III)

5. В каком году и кем открыт литий?
А) 1825г., Й.Я.Берцелиус;
Б) 1817г., И.А.Арфедсон;
В) 1818г., Л.Гмелин.

6. В каком году и кем открыт марганец?
А) 1774г., К.Шееле, И.Ган;
Б) 1755г., И. Илземан;
В) 1808г., Г. Дэви.

Примерные вопросы к семинарским занятиям

Семинар по теме: ”Строение атома”
1. Какие модели строения атома предлагались, кто их авторы, на каких экспериментальных данных они основывались?
2. Что такое атомные спектры и как они получаются? Чему соответствует каждая линия атомного спектра?
3. Запишите математические преобразования, проделанные Луи де Бройлем. Какими основополагающими уравнениями он воспользовался? Сформулируйте гипотезу де Бройля.
4. В чем состоит принцип неопределенности Гейзенберга? Какие два важных следствия из него вытекают?

5. Что такое диамагнитные и парамагнитные атомы?
6. Как вы понимаете, что такое основное и возбужденное состояние атома?
7. Что характеризует главное квантовое число?
8. Какие значения принимает главное квантовое число?
9. Что такое энергетический уровень?
10. Что такое электронный слой?
11. Что характеризует побочное квантовое число?
12. Какие значения принимает побочное квантовое число?
13. Как называются и какую форму имеют орбитали с l=0?
14. Как называются и какую форму имеют орбитали с l=1?
15. Что такое энергетический подуровень?
16. Чему равно число подуровней на энергетическом уровне?
17. Что характеризует магнитное квантовое число?
18. Какие значения принимает магнитное квантовое число?
19. Что характеризует спиновое квантовое число?
20. Основные принципы заполнения энергетических уровней, подуровней, орбиталей электронами.
21. Что такое период? Что такое группа периодической системы химических элементов?
22. Электронные структуры атомов элементов по порядковому номеру и установление местонахождения в периодической системе.
23. Как изменяются радиус атомов, энергия ионизации, сродство к электрону, относительная электроотрицательность, металличность и неметалличность элементов в периодах и подгруппах?
24. Что такое первичная и вторичная периодичность?
25. Строение атомного ядра. Состав, структура и устойчивость ядра. Естественная и искусственная радиоактивность.
26. Изотопы,изобары,изотоны. Закономерность в распространении химических элементов.
27. Какое значение имеют периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева? Проблема синтеза новых и сверхновых химических элементов.

Примерный перечень индивидуальных заданий

Организация самостоятельной работы

Самостоятельная работа бакалавра – это один из основных видов его деятельности наряду с лекциями, лабораторными и другими видами учебных занятий и предполагает:

- изучение материалов лекций;
- подготовку к лекции, лабораторным занятиям;
- подготовку к текущему или промежуточному контролю;
- работу с традиционными источниками информации: книгами, учебниками, учебно-методическими пособиями;
- работу с Интернет-источниками, электронными книгами.

В курсах лекций и лабораторных занятий предусмотрены следующие **темы на самостоятельное изучение**:

1. Азотные удобрения. Нитриды, азиды. Азотистоводородная кислота и её соли.
2. Фосфорные удобрения. Суперфосфат, двойной суперфосфат, нитрофоска, аммофос, соли аммония.
3. Жесткость воды (карбонатная, временная, некарбонатная, постоянная, общая) и способы её устранения.

4. Физиологическая роль ионов кальция.
5. Химия криптона и ксенона.
6. Аномалии воды. Тяжелая вода. Вода в природе. Проблемы чистой воды. Экология.
7. Кварц. Стекло, фарфор, бетон, цемент. Силикаты в природе. Жидкое стекло, клей и т.д.
8. Значение углерода в живой и неживой природе.
9. Фосфор и его соединения.
10. Углерод и его соединения
11. Углерод и его соединения
12. Кремний и его соединения
13. Олово, свинец и их соединения
14. Щелочные металлы и их соединения
15. Щелочноземельные металлы и их соединения
16. Бор, алюминий и их соединения
17. Медь, серебро и их соединения
18. Цинк, кадмий и их соединения

Перечень учебно-методических изданий кафедры по вопросам организации самостоятельной работы обучающихся

1. Кафиятуллина А.Г. Общая химия: Учебное пособие. – Ульяновск: УлГПУ, 2015. – 73 с.
2. Кафиятуллина А.Г., Прокопенко И.В. Неорганическая химия: учебно-методическое пособие / Кафиятуллина А.Г., Прокопенко И.В. – Ульяновск: ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова», 2017. – 49 с.
3. Гусева И.Т. Практические работы по химии: учебно-методическая разработка / Гусева И.Т.– Ульяновск: ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова», 2017.–41 с.

4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Организация и проведение аттестации бакалавра

ФГОС ВО в соответствии с принципами Болонского процесса ориентированы преимущественно не на сообщение обучающемуся комплекса теоретических знаний, но на выработку у бакалавра компетенций – динамического набора знаний, умений, навыков и личностных качеств, которые позволят выпускнику стать конкурентоспособным на рынке труда и успешно профессионально реализовываться.

В процессе оценки бакалавров необходимо используются как традиционные, так и инновационные типы, виды и формы контроля. При этом постепенно традиционные средства совершенствуются в русле компетентностного подхода, а инновационные средства адаптированы для повсеместного применения в российской вузовской практике.

Цель проведения аттестации – проверка освоения образовательной программы дисциплины-практикума через сформированность образовательных результатов.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины; помогает оценить крупные совокупности знаний и умений, формирование определенных компетенций.

№ п/п	**СРЕДСТВА ОЦЕНИВАНИЯ,** используемые для текущего оценивания показателя формирования компетенции	Образовательные результаты дисциплины
	Оценочные средства для текущей аттестации ОС-1 Контрольная работа ОС-2 Учебная дискуссия	ОР-1 основные понятия химии, законы химии, классы

	ОС-3 Устный опрос ОС-4 Лабораторная работа ОС-5 Доклад с презентацией ОС-6 Решение задач	неорганических соединений ОР-2 применять теоретические знания лекций и семинаров для проведения опытов и экспериментов для решения расчетных и экспериментальных задач по химии ОР-3 навыками безопасной работы с неорганическими веществами ОР-4 современные методы биологических и химических исследований; ОР-5 сопоставлять, обобщать и интерпретировать результаты наблюдений и экспериментальных исследований; ОР-6 навыками использования современных научных достижений в учебно-воспитательном процессе, навыками работы с современной аппаратурой и оборудованием для выполнения научно-исследовательских и лабораторных химических и биологических работ; практическими приёмами и технологиями качественного и количественного анализа. ОР-7 основные синтетические и аналитические методы получения и исследования химических веществ и реакций ОР-8 проводить научно-исследовательскую работу в соответствии с индивидуальным планом. ОР-9 теоретические основы основных положений физических и химических наук ОР-10 использовать углубленные теоретические и практические знания в области химии, часть которых находится на рубеже физико-химических наук ОР-11основные этапы развития биологических и химических наук;
	Оценочные средства для промежуточной аттестации **зачет (экзамен)** ОС-7Экзамен в форме устного собеседования	

		ОР-12 выделять основные этапы и закономерности развития химической науки ОР-13 основные законы, явления и процессы, изучаемые современной химией ОР-14 выделять основные этапы и закономерности развития химической науки и применять их при анализе полученных результатов; ОР-15 основные химические понятия и законы ОР-16 работать с учебной, учебно-методической и научной литературой в области химии. ОР-17 современной терминологией в области химических наук ОР-18 химические законы как теоретическую базу для изучения свойств химических элементов и образованных ими веществ, их распространение в неживой и живой природе, принципы ведения дискуссии. ОР-19 аргументировано излагать собственное мнение по проблемам химии. ОР-20 навыками поиска и первичной обработки научной и научно-технической информации в области химии

Оценочными средствами текущего оценивания являются: устные доклады, защита реферата, итоговой и текущих практических работ, тест по теоретическим вопросам дисциплины. Контроль усвоения материала ведется на лабораторных занятиях регулярно в течение всего семестра.

Критерии и шкалы оценивания

ОС-1 Контрольная работа

Контрольная работа проводится в письменной форме. Структурными элементами контрольной работы являются тестовые задания и практическая часть (решение задач). (образец варианта контрольной работы приведен в п.4 программы).

ОС-2 Учебная дискуссия

Вопросы к учебной дискуссии приведены в п.4 программы.

ОС-3 Устный опрос

Вопросы к устным опросам по темам приведены в п.6 программы.

ОС-4 Лабораторная работа

ОС-5 Доклад с презентацией

ОС-6 Решение задач

ОС-7 Экзамен

При проведении экзамена учитывается уровень знаний обучающегося при ответах на вопросы (теоретический этап формирования компетенций), умение обучающегося применять теоретические знания на практике и по выполнению обучающимся заданий текущего контроля (модельный этап формирования компетенций). Экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса и один практический (решение задачи).

Примерные вопросы к экзамену.
РАЗДЕЛ «ОБЩАЯ ХИМИЯ», 1 семестр

1. Предмет и методы химии. Материя и формы её движения. Дифференциация и интеграция химических наук. История развития химии. Значение химии в народном хозяйстве. ГОСТы и маркировка химических веществ.
2. Атомно-молекулярное учение. Основные химические понятия и законы, их значение и относительность. Эволюция некоторых понятий и законов. Размеры и массы атомов и молекул.
3. Газовые законы химии. Способы определения молекулярных(4 способа) и атомных(4 способа) масс.
4. Классификация и номенклатура неорганических веществ. Способы их получения, свойства, графические формулы.
5. Строение атома. Сложность структуры атома. Модели строения атома по Томпсону, Резерфорду, Бору. Спектры атомов.
6. Квантовая химия. Волны и уравнения де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга. Квантовые числа и их физический смысл. Энергетические уровни, подуровни, орбитали. Их число, форма и их электронная ёмкость.
7. Основные принципы заполнения энергетических уровней, подуровней, орбиталей электронами. Электронные структуры атомов элементов по порядковому номеру и установление местонахождения в периодической системе.
8. Некоторые параметры атомов (радиус атомов, энергия ионизации, сродство к электрону, относительная электроотрицательность) и закономерности их изменения в периодах и подгруппах. Первичная и вторичная периодичность. Магнитные свойства атомов.

9. Строение атомного ядра. Состав, структура и устойчивость ядра. Естественная и искусственная радиоактивность. Изотопы, изобары, изотоны. Закономерность в распространении химических элементов. Проблемы энергетики.
10. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева. Структуры атомов в малых и больших периодах в главных и побочных подгруппах. Проблема синтеза новых и сверхновых химических элементов.
Химическая связь-строение молекул. Параметры связи. Основные методы химической связи, их достоинства и недостатки.
11. Метод ВС. Типы химической связи по методу ВС. Механизм образования связи и структуры молекул. Реальная и максимальная валентность. Сравнительное сопоставление ковалентной и ионной связи. Делокализованные многоцентровые связи. Гибридизация атомных орбиталей. Типы гибридизации. Склонность к гибридизации в периодах и подгруппах. Металлическая и водородная связи.
12. Метод МО. Структуры молекул(энергетическая диаграмма). Формы орбиталей и порядок их заполнения. Порядок химической связи.
13. Полярность и поляризуемость связи. Силы межмолекулярного взаимодействия и структура, агрегатные состояния веществ.
14. Плазма. Вещество и антивещество. Проблемы энергетики с экологической и исторической точек зрения.
15. Кинетика, катализ, энергетика химических реакций. Направления самопроизвольных химических реакций. Понятия об энтальпии, энтропии и энергии Гиббса. Термохимические уравнения.
16. Скорость химических реакций и зависимость её от различных факторов. Закон действия масс. Активные молекулы, энергия активации, энергетический барьер. Механизмы гомогенного и гетерогенного катализа.
17. Химическое равновесие и принципы его смещения. Управление направлением химических реакций.
18. Дисперсные системы. Растворы. Вода-растворитель. Аномалии воды. Водные растворы и их характеристика. Коэффициент растворимости. Зависимость растворимости от различных факторов. Сольваты, гидраты, кристаллогидраты.
19. Основные способы выражения концентрации растворов и взаимосвязь между ними. Расчёты при приготовлении растворов.
20. Свойства разбавленных водных растворов. Осмос, осмотическое давление. Давление пара над раствором, изменение температуры замерзания и кипения. Законы Вант-Гоффа и Рауля, изотонический коэффициент.
21. Теория электролитической ионизации. Механизм диссоциации, ионизации (теории Аррениуса, Менделеева, Каблукова). Степень ионизации. Теория сильных и слабых электролитов. Закон разбавления Оствальда. Направление реакций в растворах электролитов.
22. Кислоты, основания и соли с точки зрения теории электролитической ионизации. Амфотерность. Ступенчатая ионизация. Протолитическая теория кислот и оснований.
23. Равновесие в гетерогенных системах: осадок - насыщенный раствор. Понятие о произведении растворимости (ПР), вычисление растворимости осадков и величины ПР. Условия выпадения и растворения осадков.
24. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Вычисление pH в растворах кислот, оснований и солей. Буферные растворы, механизм буферного действия.
25. Гидролиз солей(4 случая). Вычисление степени гидролиза, константы гидролиза и pH в растворах солей. Способы усиления и подавления гидролиза.
26. Окислительно-восстановительные реакции. Валентность, степень окисления, координационное число. Важнейшие окислители и восстановители. Три способа

уравнивания окислительно-восстановительных реакций. Стандартные, реальные потенциалы - количественная оценка силы окислителя и восстановителя. Роль среды – pH. Направление окислительно-восстановительных реакций. Ряд напряжений металлов.
27. Химические источники энергии. Гальванический элемент. Сухие батареи. Аккумуляторы. Электролиз. Законы электролиза - Законы Фарадея. Электро-химический эквивалент. Электролиз растворов и расплавов. Электролиз в промышленности, в технике. Гальванические покрытия.
28. Комплексные соединения. Состав, строение комплексных соединений. Координационная теория Вернера. Номенклатура, классификация. Геометрия и структура комплексных частиц. Структурная и геометрическая изомерия. Применение, значение комплексных соединений. Равновесия в растворах комплексных соединений. Устойчивость комплексов. Способы получения и разрушения комплексных соединений.
29. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Их классификация. Методы подбора коэффициентов в ОВР.
30. Окислительно-восстановительные реакции. Водородный электрод. Стандартные электродные потенциалы. Ряд напряжений металлов.
31. Электролиз. Электролиз растворов и расплавов. Процессы, протекающие у катода и анода.

Примерные вопросы к экзамену.

РАЗДЕЛ «НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ», 2 семестр

1. Строение атома водорода. Положение водорода в ПСЭ. Изотопы водорода. Способы получения водорода. Физические и химические свойства водорода. Применение водорода.
2. Вода. Состав и электронное строение молекулы воды. Ассоциация молекул воды. Структура воды. Физические и химические свойства. Аномалии воды. Тяжелая вода. Вода в природе. Проблемы чистой воды. Экология.
3. Пероксид водорода. Строение молекулы. Получение, применение. Химические свойства. Окислительные и восстановительные свойства.
4. Элементы главной подгруппы VII- группы. Общая характеристика главной подгруппы в виде таблицы (r,нм; энергия ионизации (I); сродство к электрону (F); ОЭО; t^0 пл., t^0 кип.). Закономерности изменения неметаллических и металлических свойств сверху вниз. Важнейшие природные соединения, способы получения фтора, хлора, брома, йода, астата; их свойства и применение. Популярные сведения по открытию этих элементов и их соединений.
5. Фтор. Ограниченность валентности и степени окисления (I и -1,0). Особенности химических свойств фтора и фтористоводородной кислоты.
6. Хлор, бром, йод: их химические свойства. Соединения с водородом, металлами и другими неметаллами. Галогеноводороды. Соли этих кислот. Соляная кислота, способы получения и применения. Хлор - отравляющее вещество.
7. Кислородсодержащие соединения галогенов – хлора с валентностью I, III, V, VII и степенью окисления +1, +3, +5, +7 (+1,+4, +6). Соответствующие кислоты и соли. Их название и применение. Изменение устойчивости, силы кислот, окислительной способности в этом ряду.
8. Элементы главной подгруппы VI- группы. Кислород, сера (селен, теллур, полоний). Общая характеристика главной подгруппы в виде таблицы (r,нм; энергия ионизации (I); сродство к электрону (F); ОЭО; t^0 пл., t^0 кип.). Закономерности изменения неметаллических и металлических свойств сверху вниз. Важнейшие природные соединения, способы получения кислорода, серы, селена, теллура, полония. Их свойства и применение. Исторические сведения по открытию этих элементов и их соединений.

9. Воздух. Роль кислорода в неживой и живой природе. Аллотропия кислорода. Озон, получение в природе и лаборатории, его значение.
10.Вода. Пероксиды, пероксид водорода.
11. Важнейшие валентности и степени окисления (II, IV, VI, -2,0, +2, +4, +6), ограничения Кислорода по этим параметрам (+1, +2, дробные валентности).
12. Сероводород, оксид серы (IV)- значение их в природе, их получение, применение. Сернистая кислота и её характеристики, её соли. Оксид серы (VI), его получение, применение и свойства.
13. Способы получения серной кислоты (нитрозный, контактный), свойства и применение. Отношение концентрированной и разбавленной серной кислоты к металлам и неметаллам. Олеум, пиросерная, тиосерная кислоты, их соли, свойства и значение.
14. Элементы главной подгруппы V- группы. Азот, фосфор (мышьяк, сурьма, висмут). Общая характеристика главной подгруппы в виде таблицы (r,нм; энергия ионизации (I); сродство к электрону (F); ОЭО; t^0 пл., t^0 кип.). Закономерности изменения неметаллических и металлических свойств сверху вниз. Важнейшие природные соединения, способы получения. Их свойства и применение. Исторические сведения по открытию этих элементов и их соединений.
15. Валентности и степени окисления (III, V, -3, 0, +3, +5), ограничения этих параметров для азота.
16. Аммиак, гидразин, гидроксиламин, все оксиды азота, соответствующие кислоты, их получение, соли и применение. Азотистая кислота, азотная кислота. Нитриты, нитраты. Отношение азотной кислоты к металлам и неметаллам. Азотные удобрения. Нитриды, азиды. Азотистоводородная кислота и её соли.
17. Фосфор, фосфин, оксиды фосфора(III, V). Фосфористая кислота, фосфорная кислота (мета- и ортоформы); их получение и применение. Аллотропные модификации фосфора. Фосфорные удобрения. Суперфосфат, двойной суперфосфат, нитрофоска, аммофос, соли аммония.
18. Амфотерность мышьяка и сурьмы. Металличность висмута.
19. Элементы главной подгруппы IV- группы. Углерод, кремний, германий, олово, свинец. Общая характеристика главной подгруппы в виде таблицы (r,нм; энергия ионизации (I); сродство к электрону (F); ОЭО; t^0 пл., t^0 кип.). Закономерности изменения неметаллических и металлических свойств сверху вниз. Важнейшие природные соединения, способы получения. Их свойства и применение. Исторические сведения по открытию этих элементов и их соединений.
20. Важнейшие валентности и степени окисления для углерода (IV, III, II, -4, -3, -2,-1, 0, +1, +2, +3, +4), для кремния (IV, -4, 0, +4), для остальных (II, IV, +2,+4). Соответствующие этим параметрам соединения, их получение, свойства и применение. Аллотропия для углерода, активированного угля. Карбиды, ацетилениды, оксид углерода (II, IV), их получение, свойства и значение. Структура этих молекул. Синильная кислота, цианиды, карбмид.
21. Кремний, оксид кремния (IV). Силаны. Кварц. Стекло, фарфор, бетон, цемент. Силикаты в природе. Жидкое стекло, клей и т.д. Значение углерода в живой и неживой природе. Олово и свинец. Отношение к кислотам и щелочам. Важнейшие соединения, применение.
22. Элементы главной подгруппы III- группы. Бор, алюминий, галлий, индий, таллий. Общая характеристика главной подгруппы в виде таблицы (r,нм; энергия ионизации (I); сродство к электрону (F); ОЭО; t^0 пл., t^0 кип.). Закономерности изменения неметаллических и металлических свойств сверху вниз. Важнейшие природные соединения, способы получения. Их свойства и применение. Исторические сведения по открытию этих элементов и их соединений.
23. Бура, борные кислоты. Бор - микроэлемент для растений. Бура - плавень, перлы буры.

24. Алюминий. Глина, каолин, глинозем. Отношение алюминия к кислотам и щелочам. Амфотерность оксида и гидроксида алюминия. Получение металлического алюминия, его применение и значение.
25. Элементы главной подгруппы II- группы. Общая характеристика всех параметров по таблице. Бериллий, магний, кальций, барий, стронций, радий. Способы получения этих элементов, их свойства. Валентность (II), степень окисления (+2, 0), амфотерность бериллия. Гидриды. Реакция окрашивания пламени. Важнейшие соли и их применение. Жесткость воды (карбонатная, временная, некарбонатная, постоянная, общая) и способы её устранения. Физиологическая роль ионов кальция.
26. Элементы главной подгруппы I- группы. Краткие характеристики всех параметров по таблице. Изменение всех параметров сверху вниз. Литий, натрий, калий, рубидий, цезий, франций - щелочные металлы. Отношение к воде. Их оксиды и гидроксиды. Закономерности их взаимодействия с кислородом. Соли щелочных металлов. Селитры, калийные удобрения. Реакция окрашивания пламени.
27. Элементы побочной подгруппы I- группы. Медь, серебро, золото. Общая характеристика всех параметров по таблице. Валентности (I, II, III) и степени окисления (+1, +2, +3), соответствующие соединения, их получение. Отношение металлов к кислотам. Применение этих металлов и их соединений. Краткие исторические сведения.
28. Элементы побочной подгруппы II- группы. Цинк, кадмий, ртуть. Общая характеристика всех параметров по таблице. Валентности (II) и степени окисления (+2) , (+1) для ртути. Отношение металлов к кислотам и щелочам. Важнейшие соединения: оксиды, сульфиды, карбонаты, их получение, применение. Краткие исторические сведения.
29. Элементы побочной подгруппы III- группы. Скандий, иттрий, лантан и актиний. Лантаноиды и актиноиды. Только общая характеристика. Электронная структура, застройка f- подуровня. Причины схожести их физических и химических свойств. Некоторые особенности в свойствах. Способы их получения. Применение.
30. Элементы побочной подгруппы IV- и V- групп. Переходные металлы и их общая характеристика. Особенности их свойств. Титан, цирконий, гафний, ванадий, ниобий, тантал. Их природные соединения, получение, применение. Отношение этих металлов к кислотам, щелочам. Важнейшие валентности и степени окисления. Краткие исторические сведения.
31. Элементы побочной подгруппы VI- группы. Хром, молибден, вольфрам. Общая характеристика этих элементов как переходных металлов. Природные соединения, получение, применение. Важнейшие валентности (II, III, VI) и степени окисления (+2, +3, +6), соответствующие соединения, их получение, свойства и применение. Хроматы, дихроматы, их свойства, применение. Дихромат калия - окислитель №2 в химической лаборатории. Краткие исторические сведения.
32. Элементы побочной подгруппы VII- группы. Марганец, технеций, рений. Общая характеристика физических и химических параметров как переходных металлов. Важнейшие природные соединения, получение, применение. Валентности (II, IV, VI, VII), степени окисления (+2, +4, +6, +7), соответствующие соединения, их получение, свойства, применение. Перманганат калия - окислитель №1 в химической лаборатории, применение в разных средах, эквиваленты, индикаторы в окислительно-восстановительных реакциях.
33. Элементы побочной подгруппы VIII- группы.
34. Железо, кобальт, никель. Общая характеристика физических и химических параметров как переходных металлов. Валентности (II, III, VI), степени окисления (+2, +4, +6), соответствующие соединения, их получение, свойства, применение. Отношение их к кислотам. Особенности в свойствах кобальта и никеля. Комплексные соединения для этих элементов.

35. Благородные металлы. Рутений, родий, палладий, осмий, иридий, платина. Общая характеристика физических и химических параметров как переходных металлов. Особенности в применении. Степени окисления, валентности. Отношение к кислотам. Краткие исторические сведения.
36. Элементы главной подгруппы VIII- группы. Благородные (инертные) газы. Гелий, неон, аргон, криптон, ксенон, радон. Открытие инертных газов. Возможность образования химической связи и соединений для этих элементов. Стремление элементов (металлов и неметаллов) к электронной конфигурации благородных газов. Химия криптона и ксенона. Химические реакции и некоторые соединения этих элементов, их устойчивость. Получение, значение и применение благородных газов и их соединений.

В конце изучения дисциплины подводятся итоги работы студентов на лекционных и практических занятиях путем суммирования заработанных баллов в течение семестра.

Критерии оценивания знаний обучающихся по дисциплине

Формирование балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся

		Посещение лекций	Посещение практических занятий	Работа на практических занятиях	Экзамен
1 семестр	Разбалловка по видам работ	18 х 1=18 баллов	30 х 1=30 баллов	488 баллов	64 балла
	Суммарный макс. балл	18 баллов max	48 баллов max	536 балла max	600 баллов max

		Посещение лекций	Посещение практических занятий	Работа на практических занятиях	Экзамен
2 семестр	Разбалловка по видам работ	12 х 1=12 баллов	20 х 1=20 баллов	304 балла	64 балла
	Суммарный макс. балл	12 баллов max	32 балла max	336 баллов max	400 баллов max

Критерии оценивания работы обучающегося по итогам 1 семестра

Оценка	**Баллы (6 ЗЕ)**
«отлично»	541-600
«хорошо»	421-540
«удовлетворительно»	301-420
«неудовлетворительно»	менее 300

Критерии оценивания работы обучающегося по итогам 2 семестра

Оценка	Баллы (4 ЗЕ)
«отлично»	361-400
«хорошо»	281-360
«удовлетворительно»	201-280
«неудовлетворительно»	менее 200

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное изучение курса требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на лабораторных занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Запись **лекции** – одна из форм активной самостоятельной работы обучающихся, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. В конце лекции преподаватель оставляет время (5 минут) для того, чтобы обучающиеся имели возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удается осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу. Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией.

Подготовка к **лабораторным занятиям**.

При подготовке к лабораторным занятиям студент должен изучить теоретический материал по теме занятия (использовать конспект лекций, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, при необходимости дополнить конспект, делая в нем соответствующие записи из литературных источников). В случае затруднений, возникающих при освоении теоретического материала, студенту следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

В начале лабораторного занятия преподаватель знакомит студентов с темой, оглашает план проведения занятия, выдает задание. В течение отведенного времени на выполнение работы студент может обратиться к преподавателю за консультацией или разъяснениями. В конце занятия проводится прием выполненных работ, собеседование со студентом.

Результаты выполнения лабораторных работ оцениваются в баллах, в соответствии с балльно-рейтинговой системой университета.

План лекционных занятий

1. Введение. Основные законы и понятия химии.
2. Номенклатура. Классы неорганических соединений
3. Строение атома и периодическая система элементов Д.И. Менделеева.
4. Химическая связь. Строение и свойства вещества.
5. Химическая динамика (учение о химических реакциях)

6. Растворы.
7. Окислительно-восстановительные процессы.
8. Комплексные соединения.
9. Химические свойства неметаллов и их соединений
10. Химические свойства металлов и их соединения

Планы практических занятий

1. Семинарское занятие. Основные правила работы в химической лаборатории. Знакомство с химической посудой.
2. Семинарское занятие. Номенклатура. Классы неорганических соединений.
3. Лабораторно-практическое занятие. Получение кислот, оснований и солей.
4. Семинарское занятие. Основные законы и понятия химии.
5. Семинарское занятие. Расчеты по химическим формулам и уравнениям.
6. Лабораторно-практическое занятие. Определение молярной массы оксида углерода (IV)
7. Лабораторно-практическое занятие. Определение молярной массы эквивалента магния.
8. Лабораторно-практическое занятие. Кислород. Оксиды, пероксиды.
9. Лабораторно-практическое занятие. Водород.
10. Семинарское занятие. Строение атома. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Химическая связь.
11. Семинарское занятие. Энергетика химических процессов.
12. Лабораторно-практическое занятие. Факторы, влияющие на скорость реакции.
13. Лабораторно-практическое занятие. Приготовление растворов заданной концентрации.
14. Лабораторно-практическое занятие. Реакции в растворах электролитов. Произведение растворимости. Гидролиз.
15. Лабораторно-практическое занятие. Окислительно-восстановительные процессы. Электролиз.
16. Лабораторно-практическое занятие. Комплексные соединения.
17. Лабораторно-практическое занятие. Галогены. Хлор. Хлороводород. Кислородные соединения хлора
18. Лабораторно-практическое занятие. Сера. Сероводород. Сульфиды. Кислородные соединения серы.
19. Лабораторно-практическое занятие. Азот и его водородные соединения. Кислородные соединения азота.
20. Лабораторно-практическое занятие. Углерод и его соединения. Кремний и его соединения.
21. Лабораторно-практическое занятие. Щелочные и щелочноземельные металлы и их соединения.
22. Лабораторно-практическое занятие. Алюминий и его соединения.
23. Лабораторно-практическое занятие. Хром и его соединения.
24. Лабораторно-практическое занятие. Марганец и его соединения.
25. Лабораторно-практическое занятие. Железо, кобальт, никель и их соединения.
26. Лабораторно-практическое занятие. Медь, серебро и их соединения.
27. Лабораторно-практическое занятие. Цинк, кадмий, ртуть и их соединения.

Подготовка к тесту, письменной работе, устному опросу

При подготовке к тесту, письменной работе, устному опросу необходимо изучить теоретический материал по дисциплине. С целью оказания помощи студентам при подготовке к занятиям преподавателем проводится групповая консультация с целью разъяснения наиболее сложных вопросов теоретического материала.

Подготовка к **словарной работе.**

При подготовке к словарной работе студент ведет терминологический словарь по каждому разделу дисциплины. Перечень основных терминов по темам представлен в учебно-методических пособиях к дисциплине или дается преподавателем на занятиях. Для оказания помощи в самостоятельной работе ведения словаря проводятся индивидуальные консультации.

Подготовка к **докладу с презентацией**.

Доклады делаются с целью проверки теоретических знаний обучающегося, его способности самостоятельно приобретать новые знания, работать с информационными ресурсами и извлекать нужную информацию.

Продолжительность доклада не должна превышать 5 минут. Тему доклада студент выбирает по желанию из предложенного списка.

При подготовке доклада студент должен изучить теоретический материал, используя основную и дополнительную литературу, обязательно составить план доклада (перечень рассматриваемых им вопросов, отражающих структуру и последовательность материала), подготовить презентацию.

Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Преподаватель следит, чтобы выступление не сводилось к простому воспроизведению текста, не допускается простое чтение составленного конспекта доклада. Выступающий также должен быть готовым к вопросам аудитории и дискуссии.

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

Основная литература

1. Мифтахова, Н. Ш. Общая и неорганическая химия : учебное пособие : [16+] / Н. Ш. Мифтахова, Т. П. Петрова ; под ред. А. М. Кузнецова ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2017. – 408 с. : табл., схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560885

2. Микрюкова, Е. Ю. Общая, неорганическая и аналитическая химия : учебное пособие / Е. Ю. Микрюкова, Т. М. Ахметов, Ч. А. Харисова. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2021. — 150 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/177645

3. Гаршин, А. П. Общая и неорганическая химия в схемах, рисунках, таблицах, химических реакциях : учебное пособие / А. П. Гаршин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 304 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-015940-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1070937

4. Семенов, И. Н. Химия : учебник / И. Н. Семенов, И. Л. Перфилова. – 3-е изд. – Санкт-Петербург : Химиздат, 2020. – 656 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599172

Дополнительная литература

1. Мифтахова, Н. Ш. Общая и неорганическая химия. Теория и практика : учебное пособие : [16+] / Н. Ш. Мифтахова, Т. П. Петрова ; под ред. А. М. Кузнецова ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2018. – 308 с. : табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560887

2. Общая и неорганическая химия : учебное пособие / А. А. Кяров, Р. А. Мукожева, М. К. Виндижева [и др.]. — Нальчик : КБГУ, 2019. — 83 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/170843

3. Лисневская, И. В. Общая и неорганическая химия: лабораторный практикум : учебное пособие : [16+] / И. В. Лисневская, Е. А. Решетникова ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону : Южный федеральный университет, 2015. – 164 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=461930

4. Суворов, А. В. Общая химия : учебник / А. В. Суворов, А. Б. Никольский. – 6-е изд. – Санкт-Петербург : Химиздат, 2020. – 624 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599264

Интернет-ресурсы

1.https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D0%B3%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%86%D0%B0

2. http://school-sector.relarn.ru/nsm/chemistry/Rus/Data/bio/bio.html

3. https://ege.sdamgia.ru/