МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:

Декан естественно-географического факультета

____ ___ С.В. Жеглов

«30» августа 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОБЩАЯ ХИМИЯ

Уровень основной профессиональной образовательной программы бакалавриат

Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) подготовкиБиология и География

Форма обучения очная

Сроки освоения ОПОП 5 лет

Факультет естественно-географический

Кафедра химии

Рязань, 2018

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Общая химия» являются:

- обучение грамотному восприятию химических явлений в мире, в том числе в биологических объектах;
- формирование химического мышления, помогающего решать вопросы, связанные с закономерностями протекания процессов в химических и биологических системах, в установлении связей между составом, строением и свойствами веществ;
- помочь студентам познать материальный мир, законы его развития, химическую форму движения материи, законы ее развития, освоить основные понятия и законы химии и основные закономерности протекания химических реакций.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП ВУЗА

2.1. Дисциплина ««Общая химия» в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование» относится к блоку общих естественно-научных дисциплин (Б.1.Б.1) рабочего учебного плана подготовки бакалавра.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие предшествующие дисциплины*:*

В информационном и логическом планах дисциплина «Общая химия» последовательно развивает знания, полученные из школьной программы по химии, и, в свою очередь, служит информационной и методологической основой для изучения следующих дисциплин:

- аналитическая химия;
- органическая химия;
- физколлоидная химия;
- биохимия;
- физика.

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

Данный курс служит введением в химию вообще и в ее отдельные разделы в частности.

Для изучения курса требуются знания по химии, физике, математики, информатики в объеме средней школы.

2.4 **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающих общекультурных (ОК) (общепрофессиональных- ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

№ п/п	Номер /индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть (навыками)
1	2	3	4	5	6
1.	ОК-3	Способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	основные законы, теории, принципы и правила теоретических основ химии. подходы к определению, объекту и предмету исследования и структуру неорганической химии, понятие о свойствах химических элементов и некоторых наиболее употребляемых соединений.	описывать свойства атомов элементов, исходя из его положения в Периодической системе элементов; оценивать реакционную способность вещества на основе теоретических представлений о строении вещества, различных теорий химических связей; применять знания естественнонаучных законов и методов в своей профессиональной деятельности;	решения конкретных практических задач и исследовательской работы. Владеть эффективно химическим аппаратом, методами и методиками необходимыми для профессиональной, минимальными навыками организации и проведения научных исследований, способностью самостоятельно составлять план исследования.
2.	ПК -11	Готовностью использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования	реакционную способность веществ на основе знаний о строении атома, периодической системы элементов и химической связи; представления о структуре химико -технологических систем, систему взаимодействия	применять общенаучные познавательные принципы при организации, планировании и проведении научных исследований в области химии; строить и использовать химические, математические и имитационные модели; определять возможность	комплексного и сравнительного анализа состава, строения и химических свойств химических соединений самостоятельными навыками работы на современных приборах, используемых для

			химического производства и окружающей среды,	рационального использования естественнонаучных законов в различных областях науки и техники;	проведения научных исследований и способами обработки полученной информации, правилами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств, способностью проводить оценку возможных рисков; .
3.	ПК-12	Способностью руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся	синтетические и аналитические методы получения и исследования химических веществ и реакций, перспективы ее развития химической науки; области применения химии в различных отраслях народного хозяйства;	проводить лабораторные исследования химических свойств веществ; решать новые, нестандартные задачи в рамках профессиональной деятельности;	химических исследований свойств веществ, описания наблюдаемых признаков реакции, синтеза неорганических веществ и исследования их химических свойств; навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях, умением создавать базы специальных данных и использовать ресурсы сети Интернет

2.5 Карта компетенций дисциплины.

КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ	
НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ: Общая химия	
Цель дисциплины	- обучение грамотному восприятию химических явлений в мире, в том числе в биологических объектах; - формирование химического мышления, помогающего решать вопросы, связанные с закономерностями протекания процессов в химических и биологических системах, в установлении связей между составом, строением и свойствами веществ;

	- помочь студентам познать материальный мир, законы его развития, химическую форму движения материи, законы ее развития, освоить основные понятия и законы химии и основные закономерности протекания химических реакций.				
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие					
Общекультурные компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенции
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОК-3	Способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	Знать основные законы, теории, принципы и правила теоретических основ химии. подходы к определению, объекту и предмету исследования и структуру неорганической химии, понятие о свойствах химических элементов и некоторых наиболее употребляемых соединений. Уметь описывать свойства атомов элементов, исходя из его положения в Периодической системе элементов; оценивать реакционную способность вещества на основе теоретических представлений о строении вещества, различных теорий химических связей; применять знания естественнонаучных законов и методов в своей	Обзорная лекция, семинар, лабораторные занятие	Индивидуальный устный и письменный отчет – защита лабораторных работ, защита электронного реферата-презентации, тестирование Экзамен	ПОРОГОВЫЙ Основные законы, теории, принципы и правила теоретических основ химии, место химии среди естественных наук, существующие проблемы и перспективы ее развития, области применения химии в различных отраслях народного хозяйства ПОВЫШЕННЫЙ Подходы к описанию свойств атомов элементов, исходя из положения в Периодической системе элементов; подходы к оцениванию реакционной способности вещества на основе теоретических представлений о строении вещества, различных теорий химических связей

ПК -11	Готовностью использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования	профессиональной деятельности; Владеть навыкамирешения конкретных практических задач и исследовательской работы. Владеть эффективно химическим аппаратом, методами и методиками необходимыми для профессиональной, минимальныминавыками организации ипроведения научныхисследований, способностьюсамостоятельно составлять план исследования	Электронная презентация Защита электронного реферата-презентации Работа в группах Резюме темы «Пересечение тем» Интерактивные технологии	Индивидуальный устный и письменный отчет – защита лабораторных работ, защита электронного реферата-презентации, тестирование экзамен	<u>Пороговый</u> Приемы комплексного и сравнительного анализа состава, строения и химических свойств простых веществ, бинарных и сложных соединений химических элементов <u>Повышенный</u> Методы сравнения, анализа и прогнозирования на основе строения и структуры свойства неорганических веществ. Владетьнавыками организации и проведения научных исследований, способностью самостоятельно составлять план исследования, самостоятельными навыками

ПК-12	Способностью руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся	Знать реакционную способность веществ на основе знаний о строении атома, периодической системы элементов и химической связи. Уметь применять общенаучные познавательные принципы при организации, планировании и проведении научных исследований в области химии Владеть навыками комплексного и сравнительного анализа состава, строения и химических свойств химических соединений	Обзорная лекция, семинар-беседа, практическое занятие с применением кейс-метода	Индивидуальный устный и письменный отчет – защита лабораторных работ, защита электронного реферата-презентации, тестирование экзамен	работы на современных приборах, используемых для проведения научных исследований и способами обработки полученной информации <u>Пороговый</u> Использовать теоретические знания на практике. Проводить лабораторные исследования химических свойств веществ, выявлять закономерности в свойствах и строении веществ, прогнозировать свойства веществ, исходя из строения. Приемами обращения с лабораторным оборудованием, реактивами, приборами <u>Повышенный</u> представления о структуре химико- технологических систем, систему взаимодействия химического производства и окружающей среды, методы расчета экономической эффективности промышленных предприятий; уметь строить и использовать химические, математические и имитационные модели; определять возможность рационального использования естественнонаучных законов в различных областях науки и техники

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы		Всего часов	№4 часов
1		2	3
1.Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)		**54**	**54**
В том числе:			
Лекции (Л)		16	16
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)			
Лабораторные работы (ЛР)		34	34
2.Самостоятельная работа студента (всего)		**58**	**58**
В том числе		-	-
СРС в семестре:		58	58
Курсовая работа	КП		
	КР		
Другие виды СРС:			
Подготовка к письменному отчету-защите по лабораторным работам		20	20
Подготовка к устному собеседованию по теоретическим разделам		14	14
Подготовка к тестированию знаний фактического материала		14	14
Подготовка к защите электронных рефератов-презентаций		10	10
СРС в период сессии			
Вид промежуточной аттестации			
	экзамен (Э)	36	36
ИТОГО: Общая трудоемкость	часов	144	144
	зач. ед.	4	4

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Содержание разделов учебной дисциплины

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Содержание раздела в дидактических единицах
4	1	Стехиометрия. Основные понятия и законы стехиометрии. Классы химических соединений.	Основные химические понятия. Материя и вещество. Химическая форма движения материи и ее место среди других форм. Атом. Молекула. Химический элемент. Валентность элемента. Простое и сложное вещество. Атомная и молекулярная масса. Химическая реакция. Моль. Атомно-молекулярное учение. Стехиометрические законы, условия их применимости. Строгость законов сохранения. Химический эквивалент элемента и соединения. Молярная масса эквивалента и молярный эквивалентный объем. Классы неорганических соединений. Роль химии в современном обществе. Проблемы защиты окружающей среды. Место химии в ряду других естественных гуманитарных наук.
4	2.	Основы химической кинетики.	Элементы химической кинетики. Гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость гомогенных химических реакций. Основной закон химической кинетики. Факторы,определяющие скорость реакции: природа вещества, концентрация (давление), температура. Понятие об энергии активации. Уравнение Аррениуса. Скорость гетерогенных химических реакций, их особенности. Катализ (гомогенный, гетерогенный). Автокатализ. Особенности ферментативного катализа. Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия. Смещение химического равновесия. Принцип Ле - Шателье, условия применимости.
4	3.	Растворы. Растворы неэлектролитов.	Растворы как многокомпонентные системы. Способы выражения состава растворов. Растворы (твердые, жидкие, газообразные). Растворимость. Условия образования растворов и влияние на растворимость веществ их природы и внешних факторов. Роль сольватации. Коллигативные свойства растворов неэлектролитов: осмос, понижение давлениянасыщенного пара растворителя над раствором, повышение температуры кипения и понижение температуры замерзания растворов. Закон Вант-Гоффа и законы Рауля. Эбуллиоскопия и криоскопия.
4	4.	Равновесия в растворах электролитов.	Процесс электролитической диссоциации. Изотонический коэффициент.

		.	Самоионизация. Физическая и химическая теория растворов. Современная теория растворов. Степень диссоциации. Закон действия масс в растворах электролитов. Константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Ионная атмосфера. Активность ионов. Концентрационная константа равновесия. Кажущаяся степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Протолитические равновесия. Вода как растворитель. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. pH. Гидролиз солей. Типы гидролиза. Количественные характеристики гидролиза. Необратимый гидролиз. Расчет pH растворов солей. Буферные растворы. Равновесие осадок – раствор. Произведение растворимости. Условия образования и растворения осадков.
4	5	Окислительно-восстановительные реакции.	Окислительно-восстановительные процессы. Равновесие металл - раствор электролита. Гальванические элементы. Уравнение Нернста. Стандартный электродный потенциал. Водородный электрод. Ряд напряжений. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР) и равновесия. Основные окислителии восстановители. Типы ОВР. Роль среды. Окислительно-восстановительные свойства веществ в зависимости от их степени окисления и от положения в периодической таблице.
4	6	Строение атома и периодическая система.	Общее представление об атоме. Элементарные частицы атома. Поведение электрона в атоме. Квантовый характер изменений энергии. Двойственная природа электрона. Уравнение Луи де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга. Электронное строение атома. Понятие об описании квантовых систем с помощью волновой функции. Уравнение Шредингера. Электронная плотность вероятности. Атомные орбитали (АО) s-, p-, d-, f-типа. Энергетические диаграммы атомов. Заполнение АО электронами. Принцип наименьшей энергии, принцип Паули, правило Хунда, Правила Клечковского. Периодический закон Д.И.Менделеева, его физическое обоснование. Современная формулировка закона. Строение периодической системы. Причина периодичности изменения свойств элементов и их соединений. Современное значение периодического закона. Структура периодической системы элементов. Периоды, группы, подгруппы. Радиусы атомов и ионов. Энергия

			ионизации, Сродство к электрону. Электроотрицательность
4	7.	Химическая связь.	Химическая связь, условия ее образования. Характеристики химической связи : энергия, длина, полярность, валентный угол. Энергетические кривые взаимодействующих атомов водорода. Ковалентная химическая связь. Механизм ее образования. Перекрывание АО, как условие образования связи. Типы перекрывания. Понятие о методе валентных связей. Свойства ковалентной связи (направленность, насыщенность, поляризуемость). Концепция гибридизации АО и пространственное строение молекул. Простейшие типы гибридизации (sp-, sp2-, sp3-). Полярная и неполярная ковалентная связь. Дипольный момент связи и молекулы. Метод молекулярных орбиталей (его простейшее приближение – линейная комбинация АО) (ММО ЛКАО). Энергетические диаграммы двухатомных гомо- и гетероядерных молекул, образованных элементами 1-го и 2-го периодов. Ионная связь и ее свойства. Понятие электровалентности. Металлическая связь, ее особенности. Водородная связь и ее влияние на физические и химические свойства молекул. Внутримолекулярная и межмолекулярная водородная связь.
4	8	Химия металлов.	Положение металлов в Периодической системе. Особенности строения атомов металлических элементов. Особенности кристаллической структуры металлов. Физические и химические свойства металлов. Важнейшие способы получения металлов. Области применения металлов.
4	9	Химия неметаллов.	Положение неметаллов в Периодической системе. Общая характеристика подгрупп неметаллов. Физические и химические свойства неметаллов. Способы получения неметаллов. Области применения неметаллов.

2.2. Разделы учебной дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы контроля

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости *(по неделям семестрам)*
			Л	ЛР	ПЗ/С	СРС	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	1	Стехиометрия. Основные понятия и законы стехиометрии.	1	2		6	9	*1 неделя:* Индивидуальное собеседование,

		Классы химических соединений.						защита письменного отчета по лабораторной работе, тестирование
4	2	Основы химической кинетики	2	4		6	12	*2-3 неделя* Индивидуальный устный и письменный отчет – защита лабораторных работ, защита электронного реферата-презентации, тестирование
	3	Растворы. Растворы неэлектролитов	2	4		6	12	*4-5 неделя:* Письменный отчет – защита лабораторных работ, защита электронного реферата-презентации, тестирование
	4	Равновесия в растворах электролитов	2	4		6	12	*6-7 неделя* Письменный отчет – защита лабораторных работ, защита электронного реферата-презентации, тестирование
	5	Окислительно-восстановительные реакции	2	2		6	10	*8 неделя* Письменный отчет – защита лабораторных работ, защита электронного реферата-презентации, тестирование
	6	Строение атома и периодическая система	2	4		6	12	*9-10 неделя* Индивидуальное собеседование, письменный отчет – защита лабораторных работ, тестирование
	7	Химическая связь	2	4		6	12	*11-12 неделя:* Письменный отчет – защита лабораторных работ, защита электронного реферата-презентации, тестирование.

	8	Химия металлов	2	4		8	14	*13-14 неделя:* Индивидуальный устный и письменный отчет – защита лабораторных работ, защита электронного реферата-презентации, тестирование
	9	Химия неметаллов	2	4		8	14	*15-16 неделя:* Индивидуальный устный и письменный отчет – защита лабораторных работ, защита электронного реферата-презентации, тестирование
		Разделы дисциплины №-№1-9	16	34	-	58	108	Экзамен 36 ч.
		ИТОГО за семестр	16	34		94	144	
		ИТОГО	16	34		94	144	

2.3. Лабораторный практикум

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	2	3	4	5
4	1.	Атомно-молекулярное учение	1.Правила работы в химической лаборатории. .Классы химических соединений	2
	2.	Основы химической кинетики	1.Кинетика гомогенных и гетерогенных реакций. Химическое равновесие 2. Каталитические реакции	2 2
	3.	Растворы. Растворы неэлектролитов	1.Приготовление растворов с различной концентраций 2. Влияние различных факторов на процесс растворения	2 2
	4	Равновесия в растворах электролитов	1.Влияние одноименного иона на степень диссоциации слабых электролитов. Гидролиз солей 2.Буферные растворы.	2 2
	5	Окислительно-восстановительные реакции	1.Влияние среды на протекание окислительно-восстановительных реакций.	2

			Внутримолекулярное окисление-восстановление.	
	6	Строение атома	1. Составление моделей атомов на основании квантово-механической теории. 2.Оценка изменения некоторые свойств атомов.	2 2
	7	Химическая связь	1. Описание строения простых и сложных веществ по методу валентных связей (МВС). 2. Описание строения простых и сложных веществ по методу молекулярных орбиталей (МО).	2 2
	8	Химия металлов	1.Химические свойства металлов главных подгрупп 2.Химические свойства металлов побочных подгрупп	2 2
	9	Химия неметаллов	1.Химические свойства галогенов и халькогенов и их соединений 2. Химические свойства соединений элементов V группы главной подгруппы	2 2
		ИТОГО в семестре		34
		ИТОГО		34

2.4. Примерная тематика курсовых работ

Не предусмотрена

3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

3.1. Виды СРС

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4	5
4	1.	Стехиометрия. Основные понятия и законы стехиометрии. Классы химических соединений.	1.Подготовка к индивидуальному собеседованию 2.Подготовка к защите письменных отчетов по лабораторным работам 3.Подготовка к тестированию	2 2 2
	2.	Основы химической кинетики	1.Подготовка к индивидуальному собеседованию 2.Подготовка к защите лабораторных работ 3.Подготовка к защите электронного реферата-презентации	2 2 2
	3.	Растворы. Растворы неэлектролитов	1.Подготовка к защите лабораторных работ 2.Подготовка к защите электронного реферата-презентации	3 3
	4.	Равновесия в растворах электролитов	1.Подготовка к защите лабораторных работ 2.Подготовка к защите электронного реферата-презентации 3.Подготовка к тестированию	2 2 2
	5.	Окислительно-восстановительные реакции	1.Подготовка к защите лабораторных работ 2.Подготовка к защите электронного реферата-презентации 3.Подготовка к тестированию	2 2 2

	6	Строение атома и периодическая система	1. Подготовка к индивидуальному собеседованию 2. Подготовка к защите электронного реферата-презентации 3. Подготовка к тестированию	2 1 3
	7.	Химическая связь	1.Подготовка к индивидуальному собеседованию 2. Подготовка к тестированию 3. Подготовка к защите лабораторных работ	2 2 2
	8	Химия металлов	1. Подготовка к индивидуальному собеседованию 2. Подготовка к тестированию 3. Подготовка к защите лабораторных работ	2 3 3
	9	Химия неметаллов	1.Подготовка к индивидуальному собеседованию 2.Подготовка к защите лабораторных работ	4 4
ИТОГО в семестре:				58

3.2. График работы студента

Семестр № __4____

Форма оценочного средства*	Условное обозначение	Номер недели																					
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Собеседование	Сб		+								+	+	+	+	+	+	+	+					
Тестирование письменное, компьютерное	ТСп, ТСк		+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+							
Письменный отчет-защита по лабораторным работам	Тр		+	+	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+					
Электронный реферат-презентация	Реф			+	+	+	+	+	+	+	+	+											

3.3. Перечень примерных вопросов для самостоятельной работы обучающихся по различным темам

Тема 1.1 Стехиометрия. Основные понятия и законы стехиометрии. Классы химических соединений.

Атом. Молекула. Элемент. Вещество. Химический эквивалент. Моль.

Стехиометрические коэффициенты. Стехиометрические законы.

Примерные вопросы и задачи:

1. Дайте понятия атому, молекуле, веществу.
2. Какое вещество является простым, а какое сложным?
3. Дайте определения основные понятиям стехиометрии.
4. Сформулируйте основные законы стехиометрии.
5. Всегда ли справедливы законы стехиометрии?
6. Какие основные классы веществ Вы знаете, приведите примеры?
7. Какие из оксидов - CO_2, CaO, P_2O_5, NO_2, SO_2 способны к солеобразованию: а) с кислотами, б) со щелочами? Ответ проиллюстрировать уравнениями реакций. Назвать оксиды.
8. Закончить уравнения реакций:

$NaOH + Cl_2O_7 \rightarrow Zn + H_2SO_4$ (конц.) $\rightarrow$

$Zn + H_2SO_4$ (разб.) $\rightarrow Al + H_2SO_4$ (разб.) $\rightarrow$

$Cr(OH)_3 + H_3AsO_4 \rightarrow Cr(OH)_3 + NaOH \rightarrow$

$ZnOHCl + H_2SO_4 \rightarrow BiOCl + H_2SO_4 \rightarrow$

$PBr_3 + H_2O \rightarrow Cl_2 + H_2O \rightarrow$

9. Осуществить превращения:

$Na_2CO_3 \rightarrow NaHCO_3$ $Zn \rightarrow ZnSO_4$

$NaHCO_3 \rightarrow Na_2CO_3$ $ZnSO_4 \rightarrow Zn$

10. Предложить не менее пяти различных способов получения $ZnSO_4$.
11. Получить нитрат аммония из воды и воздуха.
12. В каком направлении и почему будет смещаться равновесие:

$2H^+ + 2CrO_4^{2-} \Leftrightarrow Cr_2O_7^{2-} + H_2O$

при добавлении щелочи и кислоты.

Тема 2.Основы химической кинетики.

Система. Фаза. Скорость реакции. Энергия активации. Активированный комплекс. Температурный коэффициент скорости реакции. Катализатор. Ингибитор. Равновесие.

Примерные вопросы и задачи:

1. Какая реакция называется самопроизвольной? Должна ли самопроизвольная реакция обязательно быть быстропротекающей?
2. Какие реакции называются практически необратимыми (односторонними)? Приведите примеры обратимых реакций.
3. Дать определение и математическое выражение скорости химической реакции.
4. Что называется константой скорости химической реакции и от каких факторов она зависит?
5. Сформулировать закон действующих масс и привести примеры.
6. Каков физический смысл константы химического равновесия и от каких факторов она зависит?
7. Написать уравнение закона действующих масс для следующих обратимых процессов:

а) $Cl_2 + H_2O \Leftrightarrow Cl^- + H^+ + HClO$;

б) $mA + nB \Leftrightarrow pC$

8. Каким образом константа равновесия связана с константами скорости прямой и обратной реакции?
9. Вычислить константу химического равновесия реакции:

$NaCl + H_2SO_4 \Leftrightarrow NaHSO_4 + HCl$, если равновесные концентрации [NaCl] и [H_2SO_4] составляют по 1 моль/л, а [$NaHSO_4$] и

[HCl] - по 0,4 моль/л.
10. Сформулировать принцип Ле-Шателье.
11. Как сместить равновесие вправо:
а) $3H_2 + N_2 \Leftrightarrow 2NH_3$; $\Delta H_o < 0$
б) $H_2 + I_2 \Leftrightarrow 2HI$; $\Delta H_o < 0$
в) $3O_2 \Leftrightarrow 2O_3$; $\Delta H_o > 0$
г) $CN^- + H_2O \Leftrightarrow HCN + OH^-$
д) $Zn^{2+} + H_2S \Leftrightarrow ZnS + 2H^+$
12. Что называется фактором эквивалентности, молярной массой эквивалента? Сформулируйте закон эквивалентов.
13. Как определяется фактор эквивалентности соединения?
14. Какие элементы имеют переменные значения фактора эквивалентности?
15. Определить фактор эквивалентности фосфорной кислоты в реакции с гидроксидом калия, если в результате реакции образуется гидрофосфат калия.
16. Определить фактор эквивалентности металла в следующих соединениях: $MnCl_2$, MnO_2, Mn_2O_7, Cr_2O_3, H_2CrO_4.
17. Определить фактор эквивалентности следующих соединений: Al_2O_3, CaO, H_3PO_4, $Cr(OH)_3$, $K_2Cr_2O_7$, NO, SO_3, $AlCl_3$.
18. Предложите несколько способов определения молярной массы эквивалента металла.
19. Вычислить атомную массу эквивалента серы, если известно, что при горении 3 г серы получилось 6 г оксида.
20. 2 г магния вытесняют 0,164 г водорода, 17,7 г серебра и 10,5 г меди из соединений этих элементов. Найти фактор эквивалентности и молярные массы эквивалентов этих металлов.
21. Вычислить процентное содержание металла в его оксиде, если молярная масса эквивалента металла равна 31,8 г/моль.
22. Сколько водорода при нормальных условиях выделится при взаимодействии с кислотой 5 г металла, молярная масса эквивалента которого равна 20 г/моль?
23. Ток силой в 6 А в течение 1 ч выделяет из раствора соли 7,16 г двухвалентного металла. Найти атомную массу металла.

Тема3. Растворы. Растворы неэлектролитов.
Раствор, вещество, смесь. Истинный раствор. Концентрация. Насыщенный раствор. Растворимость. Сольватация. Осмос. Давление пара раствора. Температура кипения. Температура замерзания.
Примерные вопросы и задачи:
1. Дайте понятие истинного раствора. Чем истинный раствор отличается от коллоидного?
2. Дайте понятие растворителя и растворяемого вещества. Приведите примера.
3. По каким признакам можно классифицировать растворы? Приведите классификацию растворов. Приведите примеры.
4. Дайте определение массовой доли, молярной доли, молярной концентрации, молярной концентрации эквивалента, моляльной концентрации. Поясните на примерах.
5. Что такое осмос, осмотическое давление? Приведите примеры осмоса в природе. Где можно использовать явление осмоса?
6. Сформулируйте законы Вант-Гоффа и Рауля.
7. Что такое эбуллиоскопия и криоскопия?
8. Давление насыщенного водяного пара водного раствора неэлектролита при 100 °С равно 720 мм рт.ст. Определить, сколько молей воды приходится на 1 моль растворенного вещества в этом растворе.
9. Определить, при какой температуре замерзает 0,1 моляльный раствор уксусной кислоты, если $\alpha = 0{,}014$.
10. При какой температуре будет кристаллизоваться 4-% раствор этилового спирта?

11. Определить давление насыщенного пара при 65°С раствора 34,2 г сахара ($C_{12}H_{22}O_{11}$) в 130 мл воды.
12. Давление насыщенного пара для раствора 27 г глюкозы в 108 г воды равно 741 мм рт.ст. при 100°С. Найти молекулярную массу глюкозы.

Тема 4.Равновесия в растворах электролитов.
Слабый электролит. Сильный электролит. Изотонический коэффициент.
Диссоциация. Сольватация. Аналитическая концентрация и активность ионов. Степень диссоциации. Кажущаяся степень диссоциации. Коэффициент активности. Ионная сила. pH. ПР.
Примерные вопросы и задачи:
1. Чем объясняется различная электропроводность водного и спиртового раствора одной и той же соли при равенстве концентраций?
2. Что называется степенью диссоциации? От каких факторов она зависит? Написать математическое выражение закона разбавления Оствальда.
3. От каких факторов зависит степень электролитической диссоциации? Как ее увеличить? Как уменьшить?
4. Почему для характеристики диссоциации сильных электролитов применяют термин "кажущаяся степень диссоциации"?
5. Какой физический смысл имеет изотонический коэффициент Вант-Гоффа? Как связан изотонический коэффициент со степенью диссоциации?
6. Что называется ионным произведением воды и отчего оно зависит?
7. Что такое pH?
8. Как влияют температура и разбавление на гидролиз солей?
9. Почему не все соли гидролизуются? Какие соли не подвергаются гидролизу?
10. Вычислить водородный и гидроксильный показатели (pH и pOH) децинормального раствора азотной кислоты.
11. Вычислить pH 3,12 %-ного раствора соляной кислоты, плотность которого равна 1,015.
12. Вычислить концентрацию ионов водорода и гидроксид-ионов, если pH раствора равен 0,3.
13. Объяснить, почему растворы солей могут иметь: а) кислую; б) щелочную; в) нейтральную реакцию. Привести примеры.
14. Написать молекулярные и сокращенно-ионное уравнения гидролиза солей: а) $(NH_4)_2CO_3$; б) Na_3PO_4.
15. Написать уравнения следующих реакций (с учетом возможности необратимого гидролиза образуемых солей):
а) $Fe_2(SO_4)_3 + K_2CO_3 =$
б) $Al_2(SO_4)_3 + (NH_4)_2S =$
16. Какая из дв ух солей сильнее гидролизуется: Na_2S или Al_2S_3? Почему?
17. Почемы растворы солей NaF и NaClO имеют щелочную реакцию? Написать уравнения гидролиза этих солей.
18. Вычислить значение pH 0,1М раствора CH_3COONa.
19. Что называется буферным раствором? Какими свойствами он обладает?
20. Объяснить, почему pH буферного раствора при добавлении небольших количеств кислоты или щелочи практически не меняется?
21. Как влияет разбавление на буферную емкость раствора?
22. Вычислить pH смеси растворов: а) 0,1н. NH_4OH и 1н. NH_4Cl; б) 0,1н. NH_4OH и 2н. NH_4Cl.
23. Что называется произведением растворимости?
24. Что нужно сделать для достижения более полного осаждения Zn^{2+}в виде ZnS?
25. Что нужно сделать, чтобы растворить осадок $Fe(OH)_3$?
26. Произведение растворимости $CaCO_3$ при некоторой температуре равно $2,25 \cdot 10^{-8}$.

Вычислить: а) концентрацию ионов кальция в насыщенном растворе этой соли; б) растворимость карбоната кальция.
27. Растворимость сульфата бария в воде равна 1 : 428000. Вычислить произведение растворимости сульфата бария.
28. Вычислить произведение растворимости Ag_2CrO_4, если растворимость этой соли равна 0,025 г/л.
29. Вычислить, какие минимальные концентрации растворов $CuSO_4$ и $(NH_4)_2S$ следует взять, чтобы при смешении их равных объемов выпал осадок C uS.
30. При каком pH начнет осаждаться гидроксид магния из 2н. раствора хлорида? Произведение гидроксида магния равно $5 \cdot 10^{-12}$.
31. Выпадет ли осадок сульфида железа (II) из 0,01н. раствора сульфата железа (II), содержащего 0,1 моль/л соляной кислоты, при пропускании в него сероводорода до насыщения? Концентрация насыщенного раствора сероводорода составляет 0,1 моль/л. Произведение растворимости сульфида железа (II) равно $3 \cdot 10^{-9}$.
32. Сколько процентов цинка будет осаждено в виде сульфида из 0,1М раствора хлорида цинка сероводородом в присутствии формиатной буферной смеси, поддерживающей pH равным двум? Произведение растворимости сульфида цинка равно $1,2 \cdot 10^{-23}$. Концентрация насыщенного раствора сероводорода составляет 0,1 моль/л.
33. Определить, будет ли выпадать осадок хлорида серебра при смешении 10 мл $1 \cdot 10^{-6}$ н. раствора нитрата серебра с 10 мл $1 \cdot 10^{-5}$ н. раствора хлорида натрия.
34. Смешивают 20 мл 0,01н. раствора KCl с 5 мл 0,001н. раствора $AgNO_3$. Определить, выпадает ли в этих условиях осадок AgCl?

Тема 5.Окислительно-восстановительные реакции.
Потенциал. Электрод. Окислитель. Восстановитель. Окисление. Восстановление. Фактор эквивалентности. Константа равновесия.
Примерные вопросы и задачи:
1. Какие реакции называют окислительно-восстановительными и чем они отличаются от обменных реакций?
2. В чем сущность процессов окисления и восстановления?
3. Какие простые вещества элементов периодической системы Д.И.Менделеева обладают наиболее сильными окислительными и восстановительными свойствами?
4. Назвать часто применяемые окислители и восстановители.
5. Как определяются эквиваленты окислителя и восстановителя?
6. Пользуясь таблицами стандартных окислительно-восстановительных потенциалов, определить, будут ли протекать следующие реакции:
$Ag + H_2SO_{4(разб.)} \rightarrow Sn + H_2SO_{4(разб.)} \rightarrow \ldots$
$Mn(OH)_2 + H_2O_2 \rightarrow NaNO_2 + O_3 \rightarrow \ldots$
$KMnO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + H_2SO_4 \rightarrow FeSO_4 + K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 \rightarrow$
Для тех, которые будут протекать, написать уравнения реакций.
7. Написать уравнения реакций, пользуясь методом электронно-ионного баланса:
$SO_2 + Br_2 + H_2O \rightarrow FeCl_3 + H_2S \rightarrow$
$As_2S_3 + HNO_{3(конц.)} \rightarrow K_2Cr_2O_7 + H_2S + H_2SO_4 \rightarrow$
$H_2O_2 + CaOCl_2 \rightarrow NO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow$
$SnCl_2 + Na_2SO_3 + HCl \rightarrow Zn + HNO_{3(оченьразб.)} \rightarrow$
$Fe + HCl \rightarrow Cl_2 + KOH \rightarrow$
8. Написать уравнения реакций, пользуясь методом электронного баланса:
$NH_3 + O_2 \rightarrow KMnO_4 \rightarrow$
$(NH_4)_2Cr_2O_7 \rightarrow$
9. В 1 л раствора содержится 8 г хлорной кислоты. Вычислить ее нормальность в реакции с: а) едким натром, б) сернистым газом.

10. 0,8 г раствора пероксида водорода выделили из подкисленного раствора иодида калия 0,3г иода. Вычислить процентную концентрацию раствора пероксида водорода.
11. Сколько мл 5%-ного раствора иодноватой кислоты (плотность 1,02) потребуется для окисления 40 мл 8%-ного раствора иодистоводородной кислоты (плотность 1,06)?
12. Сколько грамм нитрита калия можно окислить 30 миллиграммами 0,02н. подкисленного раствора перманганата калия?
13. Какие объемы сероводорода и сернистого газа (н.у.) должны прореагировать, чтобы получилось 100 кг серы?

Тема 6. Строение атома и периодическая система.
Электрон. Орбиталь. Корпускулярно-волновой дуализм. Волновая функция.
Квантовые числа. Периодическая система. Потенциал ионизации. Сродство к электрон у. Электроотрицательность.
Примерные вопросы и задачи:
1. Кем, когда и какими опытами было открыто ядро атома и создана ядерная модель атома?
2. Что нового ввел Н. Бор в представление об атоме? Дайте краткое изложение постулатов Бора.
3. Что определяет и какие значения может иметь главное квантовое число, введенное Бором?
4. Как объясняет теория бора линейчатую структуру атомных спектров?
5. Что называется принципом неопределенности и соотношением неопределенности?
6. Какое экспериментальное подтверждение нашла гипотеза де Бройля о волновых свойствах микрочастиц?
7. Какое уравнение является основным уравнением квантовой механики и что описывают волновые функции, получаемые его решением?
8. Что в атоме называют энергетическим уровнем и энергетическим подуровнем?
9. Укажите значения квантовых чисел для электронов в атомах элементов с порядковыми номерами 11, 14, 20, 23, 33.
10. Что называется атомной орбиталью? Как связана каждая атомная орбиталь с электронным облаком?
11. Какую форму имеют s, p, d электронные облака, какой симметрией они обладают?
12. Дайте формулировку принципа Паули и покажи те чем должны отличаться два электрона, находящиеся на а) одном и том же энергетическом уровне и подуровне и имеющие одинаковые спины; б) одном и том же энергетическом подуровне и имеющие одинаковое значение магнитного квантового числа и одинаковые спины; в) одном и том же энергетическом уровне и имеющие одно и то же значение магнитного квантового числа и одинаковые спины.
13. Покажите на примере, как при заполнении электронных оболочек действует принцип Паули и правило Гунда. Дайте формулировку этого правила.
14. Что называется энергией ионизации? Какая величина имеет одинаковое с ней числовое значение? В каких единицах они измеряются?
15. Что называется сродством атома к электрон у?
16. Что называют абсолютной и относительной электроотрицательностью?
17. Что называют степенью окисления элемента и чему равна их общая сумма в молекуле и в ионе?
18. Дайте современную формулировку периодического закона?
19. Покажите, как периодический закон иллюстрирует и подтверждает закон перехода количества в качество.
20. Какова структура периодической системы? Что определяет число периодов, групп и подгрупп?
21. Как изменяются свойства элементов главных подгрупп по периодам и в пределах одной группы? Что является причиной этих изменений?

Тема 7.Химическая связь.
Валентные схемы. Электронные пары. σ- и π-связи. Гибридизация. Кратность связи.

Атомная орбиталь. Молекулярная орбиталь.
Примерные вопросы и задачи:
1. Почему при взаимодействии свободных атомов в образовании химической связи выделяется энергия?
1 Какой атом или ион служит донором электронной пары при образовании иона BF_4^-?
2 Составить энергетическую диаграмму МО частиц NO^+, NO и NO^- и сравнить их кратность и энергии связей.
3 Рассмотреть с позиций метода МО возможность образования BF, BC, BN.
4 Какие из перечисленных частиц не могут существовать в устойчивом состоянии с позиций теории МО:
а) H_2
б) H_2; в) H_2
г) He_2; д) HHe?
5 Какие из перечисленных частиц парамагнитны:
а) N_2; б) O_2; в) NO; г) CO; д) CN
Ответ мотивировать с позиций метода МО.
6 Сравнить кратность, энергию связей и магнитные свойства частиц CO^+, CO и CO^-.
7 При взаимодействии SiF_4 с HF образуется сильная кислота H_2SiF_6, диссоциирующая на ионы H^+ и SiF_6
Может ли подобным образом протекать реакция между CF_4 и HF? Указать тип гибридизации АО кремния в ионе SiF_6
8 Одинакова ли конфигурация молекул BF_3 и NF_3. Почему?
9 Почему не могут существовать устойчивые молекулы Be_2 и Ne_2?
10 Объяснить с позиций методов ВС и МО изменение энергии диссоциации (кДж/моль) молекул в ряду F_2 (155) - O_2 (493) - N_2 (945).

Тема 8. Химия металлов.
Металлы. Металлическая связь. Активный металл. Неактивный металл. Энергия ионизации. Электрохимический ряд металлов.
Примерные вопросы и задачи:
1. Какова связь между положением металла в Периодической системе и электрохимическим рядом напряжений?
2. Как взаимосвязаны физические свойства металлов и металлическая связь?
3. Чем можно объяснить, что металлы легко взаимодействуют с неметаллами и другими веществами и значительно труднее друг с другом?
4. Смесь порошков магния, железа, меди и цинка массой 2.09 г обработали раствором NaOH. При этом выделилось 0.224 л водорода. Такая же масса смеси, взаимодействуя с кислотой, вытесняет 0.672 л водорода, а масса непрореагировавшего остатка составляет 0.640 г. Определить состав смеси по массе.
5. Железную пластинку массой 100 г опустили в раствор $CuCl_2$.Через некоторое время пластинку вынули, высушили и вновь взвесили. Масса оказалась равной 102 г. Какая масса $FeCl_2$ образовалась?
6. Какая масса алюминия потребуется для получения 1.56 г хрома из оксида Cr_2O_3 путем алюмотермии?

Тема 9. Химия неметаллов.
Неметаллы. Валентность. Сродство к электрону. Аллотропные модификации. Водородные соединения. Солеобразующий, несолеобразующий оксид.
Примерные вопросы и задачи:
1. Какие закономерности наблюдаются в изменениях свойств неметаллов, относящихся к определенному из периодов?
2. Как изменяются окислительные свойства неметаллов внутри периода и внутри группы?

3. Объясните закономерности изменения строения наружных электронных оболочек на примере неметаллов второго периода.
4. Перечислите важнейшие физические свойства неметаллических элементов и объясните их, исходя из строения атомов.
5. Напишите уравнения соответствующих реакций, характеризующих свойства разбавленной и концентрированной серной и азотной кислот.
6. Элемент, высший солеобразующий оксид которого отвечает формуле $Э_2O_3$, образует водородное соединение, содержащее 3.85 % водорода. Назовите этот элемент. Ответ подтвердить расчетами.
7. Определить объем газообразного азота, измеренного при 22 ^{o}C и давлении 101325 Па, полученного при разложении 3.26 г нитрита аммония

3.3.1. **Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующей этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.**
Вариант вопросов к самостоятельным работам
1. В закрытом сосуде находятся два стакана: с чистой водой и с раствором сахара в воде. Какой процесс будет наблюдаться и до какого предела он будет проходить? Обсудите его причины.
2. Почему вода хорошо растворяет хлорид натрия, но не растворяет парафин, а бензин, наоборот, не растворяет хлорид натрия, но хорошо растворяет парафин.
3. К растворам аммиака прилили растворы, содержащие одноименные ионы: NaOH, NH4Cl, NH4CH3COO. Как изменится реакция среды раствора?

Вариант задач контрольной работы
1. Если растворить 25,5 г BaCl2 в 750 г воды, то получится раствор, кристаллизующийся при -0,756oC. Вычислить кажущуюся степень диссоциации соли в растворе.
2. Рассчитайте концентрацию водородных ионов в водных растворах:
а) раствор получен разбавлением водой 50 см3 15-процентного раствора NH4OH до 350 см3;
б) раствор, в 650 см3 которого содержится 4,8 г CH3COOH.
3. Какой объем воды необходим для растворения при 25oC 1 г BaSO4?
4. Укажите, какие соединения в водном растворе подвергаются гидролизу, а какие - не подвергаются. Напишите уравнения реакций гидролиза и объясните, почему протекает гидролиз, укажите среду растворов этих веществ : SbC l3, K2SO4, CH3COONH4.
5. Вычислить константу гидролиза по первой ступени фосфата калия. Какова степень гидролиза соли в 0,1 М растворе и pH раствора?

Варианты тестовых заданий
Тест № 1
1. Гидроксид натрия реагирует с
1) CaO 2) Al_2O_3 3) $Mg(OH)_2$ 4) K_2SO_4
2. Сумма коэффициентов в молекулярном уравнении реакции NaOH + H_2S = кислая соль + … равна
1) 4 2) 5 3) 6 4) 9
3. Сумма коэффициентов в молекулярном уравнении реакции получения сульфата алюминия действием кислоты на металл равна
1) 4 2) 5 3) 6 4) 9
4. Основание получают растворением в воде оксида
1) углерода (IV) 2) бария 3) меди (II) 4) кремния
5 Кислоту получают растворением в воде оксида

1) углерода (IV) 2) бария 3) меди (II) 4) кремния

Тест № 2

1. Для приготовления 500 г 7 %-ного раствора $FeSO_4$ (М = 152 г/моль) необходимо взять железного купороса $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ (М = 278 г/моль) массой _____ г

1) 19 2) 35 3) 64 4) 89

2. 10 $см^3$ 2н раствора H_2SO_4 довели дистиллированной водой до 1 $дм^3$. Молярная концентрация раствора стала равной (моль/л)

1) 0.001 2) 0.002 3) 0.010 4) 0.050

3. Смешали 600 $см^3$ 1.6н и 200 $см^3$ 2.5н H_2SO_4. Молярная концентрация эквивалента раствора составляет (моль/дм3)

1) 1.82 2) 1.20 3) 0.95 4) 0.62

4. 0.4М раствор серной кислоты является _____ нормальным

1) 0.2 2) 0.4 3) 0.8 4) 1.0

5. Раствор, содержащий 0.53 г карбоната натрия (М = 106 г/моль), нейтрализован согласно схеме $Na_2CO_3 \rightarrow Na_2HCO_3$. Для этого потребовалось 1н раствора HCl объемом _____ мл

1) 2.6 2) 3.7 3) 4.5 4) 5.0

Тест № 3

1. Используя метод электронно-ионных уравнений осуществите превращения (в среде HNO_3): $NO_3^- + MoS_2 \rightarrow H2MoO4 + SO_4^{2-} + NO_2$

Сумма коэффициентов молекулярного уравнения реакции равна

1) 8 2) 19 3) 27 4) 46

2. $К_Д(HNO2) = 4 \cdot 10^{-4}$. Степень диссоциации (%) и величина pH 0.01М раствора HNO_2 равна соответственно

1) 35; 1.9 2) 20; 2.7 3) 9.5; 3.3 4) 0.76; 4.1

3. $К_Д(HNO_2) = 4 \cdot 10\text{-}^{4}$. Величина pH 0.01М раствора KNO_2 равна

1) 11.7 2) 9.5 3) 8.3 4) 7.7

4. В системе $2SO_2 + O_2 \rightarrow 2SO_3$ исходные концентрации SO_2 и O_2 были соответственно равны 0.03 и 0.015 моль/л. В момент равновесия $[SO_2] = 0.01$ моль/л. Константа равновесия равна

1) 180 2) 260 3) 525 4) 800

5. При повышении температуры на 20о скорость реакции, протекающей в газовой фазе, возросла в 9 раз. Температурный коэффициент скорости реакции равен

1) 1 2) 2 3) 2.5 4) 3

Рефераты

1. История открытия основных законов химии.
2. Великие ученые химики
3. Нормы экологической безопасности по веществам первого класса опасности для жилых помещений
4. Новые строительные материалы
5. Коррозия бетонов, способы защиты
6. Коррозия металлоконструкций

7. Способы защиты от коррозии металлов: протекторная, лакокрасочные покрытия и др.
8. Пенобетоны – материалы будущего
9. Новые материалы в строительстве на основе полимеров
10. Экологическая безопасность металлопластиковых конструкций
11. Применение силикатов в строительстве
12. Гипсовые и магнезиальные вяжущие
13. Основные способы анализа строительных материалов
14. Коллоиды в строительстве (витражи, цемент, краски, лаки и др)
15. Электрохимическая коррозия и способы борьбы с ней
16. Кремнийорганические соединения в строительстве
17. Катализаторы и ингибиторы твердения портландцемента
18. Лаки и краски – разновидности дисперсных систем
19. Сплавы на основе железа в строительных конструкциях
20. Соединения кремния в строительстве
21. Виды коррозионностойких бетонов
22. Современные полимерные материалы в строительстве
23. Антипирены и области их применения
24. Компаунды в строительстве
25. Водоэмульсионные (латексные) краски
26. Металлы в строительных материалах
27. Жесткость воды и способы ее умягчения
28. Химия вещества в конденсированном состоянии

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

См. Фонд оценочных средств

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Основная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6
1.	Росин, И. В. Общая и неорганическая химия в 3 т. Т. 1. Общая химия : учебник для академического бакалавриата / И. В. Росин, Л. Д. Томина. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 426 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02295-7. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/20528962-9889-4766-A00D-AAFC77F6C8AF.	1-9	4	ЭБС	-
2.	Князев, Д. А. Неорганическая химия в 2 ч. Часть 1. Теоретические основы : учебник для СПО / Д. А. Князев, С. Н. Смарыгин. — 5-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 253 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04048-7. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/05E03DF6-2396-463D-8134-F37009A2334C.	1-9	4	ЭБС	-

5.2 Дополнительная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6
1.	Неорганическая химия [Текст] : в 3 т.: учебник. Т. 2 : Химия непереходных элементов / под ред. Ю. Д. Третьякова. - 2-е изд., перераб. - М. : Академия, 2011. - 368 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 361-363. - Доп. Мин. образования РФ. - ISBN 978-5-7695-6153-5 : 509-30.	1-9	4	14	-

2.	Угай, Я.А. Общая и неорганическая химия [Текст] : учебник / Я. А. Угай. - М. : Высшая школа, 1997. - 527 с. : ил. - ISBN 5-06-003096-2 : 35000-. - 25-00.	1-9	4	12	-
3.	Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия [Текст] : учебник / Н. С. Ахметов. - 4-е изд., испр. - М. : Высшая школа: Академия, 2001. - 743 с. : ил. - Рек. Мин. образования РФ. - ISBN 5-06-003363-5 : 78-00. - ISBN 5-7695-0704-7.	1-9	4	25	-
4.	Смарыгин, С. Н. Неорганическая химия. Практикум : учеб.-практ. пособие / С. Н. Смарыгин. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 414 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04559-8. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/C52723D1-EEC8-47C5-944E-4E2A68C51B3C.	1-9	4	ЭБС	-
5.	Общая и неорганическая химия для медиков и фармацевтов : учебник и практикум для вузов / В. В. Негребецкий [и др.] ; под общ. ред. В. В. Негребецкого, И. Ю. Белавина, В. П. Сергеевой. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 357 с. — (Серия : Специалист). — ISBN 978-5-534-00323-9. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/CAD8DF8E-8D48-4D54-B81D-1E3860752D41.	1-9	4	ЭБС	-
6.	Общая и неорганическая химия. Задачник : учебное пособие для академического бакалавриата / С. С. Бабкина [и др.] ; под ред. С. С. Бабкиной, Л. Д. Томиной. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 464 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01498-3. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/3B9A3BBA-C7D5-4412-9876-9241ED663F11.	1-9	4	ЭБС	-
7.	Общая и неорганическая химия. Лабораторный практикум : учебное пособие для вузов / И. Б. Аликина [и др.]. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 477	1-9	4	ЭБС	-

	с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-1868-7. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/B5B1B5AE-05F1-4C85-A9F2-0E9750003EA0.				
8.	Общая и неорганическая химия : учебник для вузов / Э. Т. Оганесян, В. А. Попков, Л. И. Щербакова, А. К. Брель ; под ред. Э. Т. Оганесяна. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 448 с. — (Серия : Специалист). — ISBN 978-5-534-01475-4. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/23B227C4-E87E-4CA6-BCF5-A5279E2D91D7.	1-9	4	ЭБС	-
9.	Стась, Н. Ф. Справочник по общей и неорганической химии : учебное пособие для СПО / Н. Ф. Стась. — 4-е изд. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 92 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03880-4. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/E24FA072-A20D-4710-BE82-0B153C7E6183.	1-9	4	ЭБС	-
10.	Бекман, И. Н. Неорганическая химия. Радиоактивные элементы : учебник для бакалавриата и магистратуры / И. Н. Бекман. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 399 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-00978-1. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/0315BEC9-1FF9-46CE-ACF2-4B5E66A94DA9.	1-9	4	ЭБС	-

5.3 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. Научная библиотека РГУ имени С. А. Есенина [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: http://library.rsu.edu.ru, свободный (дата обращения: 30.11.2017).
2. Электронный каталог НБ РГУ имени С. А. Есенина [Электронный ресурс] : база данных содержит сведения о всех видах литературы, поступающих в фонд НБ РГУ имени С. А. Есенина. – Рязань, [1990 -]. – Режим доступа: http://library.rsu.edu.ru/marc, свободный (дата обращения: 30.11.2017).
3. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red (дата обращения: 30.11.2017).
4. Юрайт [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: https://www.biblio-online.ru (дата обращения: 30.11.2017).

5. Электронная библиотека студента «Книга Фонд». Режим доступа: http://www.knigafond.ru/ (дата обращения: 04.12.2017).

6. Универсальная библиотека online. Режим доступа: http://www.biblioclub.ru. (дата обращения: 04.12.2017).

7. Научная электронная библиотека. Режим доступа: http://elibrary.ru. (дата обращения: 04.12.2017).

8. Википедия — свободная энциклопедия. [Эл. ресурс]. Режим доступа: http://ru.wikipedia.org. Сайт включает расшифровку терминов и понятий. (дата обращения: 30.11.2017).

5.4.**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины**

http://www.chemnet.ru - ChemNet: Портал фундаментального химического образования России. Химическая информационная сеть
http://www.hemi.nsu.ru - Основы химии: электронный учебник
http://www.hij.ru Химия и жизнь - XXIвек: научно-популярный журнал
http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/Электронная библиотека учебных материалов по химии на портале Chemnet.
http://chemfiles.narod.ru - Практическая и теоретическая химия
http://www.alhimikov.net - Сайт Alhimikov.net: полезная информация по химии
http://www.chemport.ru - Химический портал ChemPort.Ru
http://www.himhelp.ru - Химический сервер HimHelp.ru: учебные и справочные материалы

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий: стандартно оборудованные лекционные аудитории для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный, др. оборудование, химическая лаборатория

6.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся: видеопроектор, ноутбук, переносной экран.

6.3. Требования к специализированному оборудованию: отсутствуют.

7. Образовательные технологии *(Заполняется только для стандарта ФГОС ВПО)*

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо

	сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям (перечисление понятий) и др.
Контрольная работа/индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Электронные презентации	Электронные презентации теоретического материала – проблемные лекции в форме электронной презентации с последующим кратким обсуждением и подведением итогов работы (технология «заключительного слова»), направленным на обобщение, толкование и интерпретацию материала Электронные рефераты-презентации – исследование, интерпретация и демонстрация материала по выбранной проблематике с последующим анализом, дискуссией, оппонированием, и оценкой. Ориентированы на индивидуальное интеллектуальное и творческое развитие. Также выступает как одна из форм групповой работы по: - единой проблеме и одинаковым вопросам; - различным проблемам; - общей проблеме, но различным ее аспектам. Направлены на фиксацию, рецензирование, систематизацию, демонстрацию фактического материала и составление суждения с последующим обсуждением в группе.
лабораторная работа	Методические указания по выполнению лабораторных работ Практикум по неорганической химии. Под ред. Акад. Ю.Д. Третьякова - Москва: Академия, 2004
Тестирование	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам и др.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

9. **Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

1. Компьютерное тестирование по итогам изучения разделов дисциплины.
2.Использование слайд-презентаций при проведении занятий.

10. **Требования к программному обеспечению учебного процесса (указывается при наличии)**

Перечень информационных технологий (лицензионное программное обеспечение, информационно-справочные системы)

Название ПО	№ лицензии
Антивирус Kaspersky Endpoint Security	договор №14/03/2018-0142от 30/03/2018г
Офисное приложение Libre Office	свободно распространяемое ПО
Архиватор 7-zip	свободно распространяемая
Браузер изображений Fast Stone	свободно распространяемая

ImageViewer	
PDF ридер Foxit Reader	свободно распространяемая
Медиа проигрыватель VLC mediaplayer	свободно распространяемая
Запись дисков Image Burn	свободно распространяемая
DJVU браузер DjVuBrowser Plug-in	свободно распространяемая

11. **Иные сведения**

Приложение 1

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине для промежуточного контроля успеваемости

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
1.	Стехиометрия. Основные законы и понятия химии. Классы химических соединений.	ОК-3, ПК-11	Экзамен
2.	Основы химической кинетики	ПК-12, ПК-11	
3	Растворы. Растворы неэлектролитов	ОК-3 ПК-12	
4	Равновесия в растворах электролитов	ОК-3	
5	Окислительно-восстановительные реакции	ОК-3 ПК-11	
6	Строение атома и периодическая система	ОК-3, ПК-12	
7	Химическая связь	ПК-12, ОК-3	
8	Химия металлов	ПК-11, ПК-12	
9	Химия неметаллов	ОК-3, ПК-11	

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Индекс компетенции	**Содержание компетенции**	**Элементы компетенции**	**Индекс элемента**
ОК 3	Способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	**Знать**	
		основные законы, теории, принципы и правила теоретических основ химии.	**ОК3 З1**
		подходы к определению, объекту и предмету исследования и структуру неорганической химии	**ОК3 З2**
		понятие о свойствах химических элементов и некоторых наиболее употребляемых соединений.	**ОК3 З3**
		Уметь	
		описывать свойства атомов элементов, исходя из его положения в Периодической системе элементов;	**ОК3 У1**

		оценивать реакционную способность вещества на основе теоретических представлений о строении вещества, различных теорий химических связей	**ОК3 У2**
		применять знания естественнонаучных законов и методов в своей профессиональной деятельности;	**ОК3 У3**
		владеть	
		Навыкамирешения конкретных практических задач и исследовательской работы.	**ОК3 В1**
		Владеть эффективно химическим аппаратом, методами и методиками необходимыми для профессиональной,	**ОК3 В2**
		минимальными навыками организации и проведения научных исследований, способностью самостоятельно составлять план исследования.	**ОК3 В3**
ПК-11	Готовностью использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования	**знать**	
		реакционную способность веществ на основе знаний о строении атома, периодической системы элементов и химической связи	**ПК-11 З1**
		представления о структуре химико – технологических систем	**ПК-11 З2**
		систему взаимодействия химического производства и окружающей среды,	**ПК-11 З3**
		уметь	
		применять общенаучные познавательные принципы при организации, планировании и проведении научных исследований в области химии;	**ПК-11 У1**
		строить и использовать химические, математические и имитационные модели;	**ПК-11 У2**
		определять возможность рационального использования естественнонаучных законов в различных областях науки и техники;	**ПК-11 У3**
		Владеть	
		комплексного и сравнительного анализа состава, строения и химических свойств	**ПК11**

		химических соединений	**В1**
		самостоятельными навыками работы на современных приборах, используемых для проведения научных исследований и способами обработки полученной информации,	**ПК11 В2**
		правилами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств, способностью проводить оценку возможных рисков;	**ПК11 В3**
ПК 12	Способностью руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся	**знать**	
		синтетические и аналитические методы получения и исследования химических веществ и реакций	**ПК 12 З1**
		перспективы ее развития химической науки;	**ПК 12 З2**
		области применения химии в различных отраслях народного хозяйства;	**ПК 12 З3**
		уметь	
		проводить лабораторные исследования химических свойств веществ;	**ПК 12 У1**
		решать новые нестандартные задачи в рамках профессиональной деятельности;	**ПК 12 У2**
		Владеть	
		химических исследований свойств веществ, описания наблюдаемых признаков реакции, синтеза неорганических веществ и исследования их химических свойств;	**ПК 12 В1**
		навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях,	**ПК 12 В2**
		умением создавать базы специальных данных и использовать ресурсы сети Интернет	**ПК 12 В3**

КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЭКЗАМЕН)

№	*Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
1	Основные понятия и законы стехиометрии. Атомные и молекулярные массы. Моль. Постоянная Авогадро.	ОК3 З1 ПК 11 В2 ПК 12 У1
2	Для всех ли соединений справедливы законы простых кратных отношений и постоянства состава? Ответ обосновать	ПК 11 В3 ОК З2 ПК-12 У1
3	Закон эквивалентов. Фактор эквивалентности. Атомные и молярные массы эквивалентов.	ОК3 З3 ПК12 У2 ПК11 В3
4	Периодический закон. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Физический смысл номера периода и группы. Правила Клечковского.	ОПК-5З1 ОПК-5У2 ОПК 11В3
5	Развитие представлений о сложной структуре атома. Явление радиоактивности. Моделиатома. Атомные спектры.	ПК-11 З2 ПК-12 У1 ОК3 В2
6	Развитие представлений о сложной структуре атома. Явление радиоактивности. Моделиатома. Атомные спектры.	ОК-3 З3 ПК-11 У3 ПК 12 В1
7	Нахождение электрона в атоме. Постулаты Бора. Уравнение Шредингера. Волновая функция.	ПК 11З1 ПК 12 У1 ОК 3 В2
8	Представление об электроне как о частице и волне. Принцип неопределенности Гейзенберга, уравнение волны Де-Бройля. Электронное облако.	ПК12 З1 ПК 11 В2 ОК 3 У1
9	Заполнение электронных оболочек в атомах. Принцип наименьшей энергии, принцип Паули, правило Гунда (Хунда), правила Клечковского. Привести примеры.	ПК-12 З3 ПК-11 У3 ОК 3 В1
10	. s-, p-, d-элементы, их валентные электроны. Энергия ионизации, сродство к электрону. Электроотрицательность. Как изменяется в группах энергия ионизации и сродство к электрону?	ПК 11 В3 ПК2 З2 ОК-3 У1
11	Основные типы химической связи. Отличительные особенности ионной связи от других связей (ковалентной, металлической). Существует ли в природе чистая ионная связь. Когда химическая связь считается ионной? Приведите примеры соединений с ионной связью.	ОК-5 ЗЗ1 ПК-11 У2 ОК 12 В3
12	Обменный и донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Понятие валентности.	ОК-3 З2 ПК-11 У1 ПК12 В2
13	Теория гибридизации. Виды гибридизации. Примеры. В чем ограниченность данной теории. Основные положения теории гибридизации. Как теория гибридизации объясняет пространственное строение молекул (на примере молекулы аммиака)?	ОК3 З3 ПК11 У2 ПК12 В3
14	Направленность ковалентной связи. Перекрывание	ПК-3 З1

	негибридных орбиталей. Изобразить перекрывание орбиталей в предложенных молекулах.	ПК-12 У2 ПК 11В3
15	Основные характеристики связи : длина, энергия, валентные углы. Полярность связи. Дипольный момент связи.	ОК-3 З2 ОК-3 У1 ОК-3 В2
16	Скорость химической реакции. Зависимость константы реакции от энергетического истерического факторов. Понятие об активном комплексе. Энергия активации. Каков физический смысл константы скорости реакции, от каких параметров она зависит.	ПК-11 З2 ПК-12 У1 ОК3 В2
17	Скорость химических реакций. Константа скорости. Факторы, влияющие на скорость реакции. Влияние температуры. Правило Вант-Гоффа.	ОК-3 З3 ОК-3 У3 ПК 11В1
18	Обратимость химически х реакций. Закон действия масс. Константа равновесия.	ОК-3 З2 ОК-3 У1 ПК12 В2
19	Константа равновесия в реакции гидролиза. Факторы, влияющие на равновесие реакции гидролиза. Пояснить на примерах	ОК3 З1 ПК 11 В2 ПК 11У1
20	Энергия активации. Пояснить понятие графически. Катализаторы и ингибиторы. Механизм их действия. Пояснить графически. Катализ. Гомогенный и гетерогенный катализ. Биологические катализаторы. Принцип их действия. Ферменты, коферменты. Привести примеры.	ОК3 З3 О3К2 У2 ПК12 В3
21	Общие сведения о растворах. Классификация по агрегатному состоянию, другим признакам. Растворители. Растворимость. Растворы электролитов и неэлектролитов	ОК-32 У1 ПК-11 У1 ОК3 В2
22	Осмос. Осмотическое давление. Зависимость осмотического давления от температуры и концентрации. Закон Вант-Гоффа. Осмос в природе.	ОПК-532 ОПК-5У1 ОПК5В2
23	Растворы как фазы переменного состава. Понижение давления пара растворителя над раствором. Законы Рауля. Эбулиоскопия и криоскопия. Физический смысл эбулио– и криоскопически х постоянных. Физико-химическое объяснение данных явлений	ПК-11 З2 ПК-12 У1 ОК3 В2
24	Межмолекулярные взаимодействия: ориентационные, индукционные, дисперсионные. Водородная связь. Образование, энергия связи. Внутримолекулярная и межмолекулярные связи. Водородная связь в биологически х объектах.	ОК3 З1 ПК 11 В2 ПК 11У1
25	Растворы электролитов. Сильные и слабые электролиты. Константа и степень диссоциации слабого электролита. Закон разбавления Оствальда. Активность и коэффициент активности	ОК3 З3 ОК3 У2 ПК11 В3
26	Степень диссоциации электролитов. Сильные и слабые электролиты. Факторы, влияющие на степень диссоциации. Кажущаяся степень диссоциации.	ОК-3 З2 ОК-3 У1 ПК11 В2
27	Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации. Изотонический коэффициент, его физический смысл. Степень	ОК3 З1 ПК 11 В2 ПК 12 У1

	диссоциации. Сильные и слабые электролиты	
28	Вода как важнейший растворитель. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели, их взаимосвязь. Методы измерения pH.	ПК12 З3 ПК12 У2 ОК3 В3
29	Буферные растворы, их типы. Принцип действия буферных растворов. Буферная емкость.	ПК-11 З2 ПК-12 У1 ОК3 В2
30	Гидролиз солей. Ионные уравнения реакций гидролиза. Факторы, влияющие на степень гидролиза. Константа и степень гидролиза.	ОК-3 З2 ПК-11 У1 ПК12 В2
31	Окислительно-восстановительные реакции, их классификация. Важнейшие окислители ивосстановители. Окислительно-восстановительные потенциалы. Зависимость значений потенциалов от внешних условий. Уравнение Нернста. Пояснить на примере предложенной реакции.	ПК-11 З2 ПК-12 У1 ОК3 В2
32	Электродные потенциалы. Водородный электрод. Ряд напряжений. Гальванические элементы. Химические источники электрической энергии.	ОК3 З1 ПК 11 В2 ПК 11У1
33	Положение металлов в Периодической системе элементов Д.И. Менделеева. Физические свойства металлов. Химические свойства металлов.	ОК3 З3 ПК12 У2 ПК12 В3
34	Положение неметаллов в Периодической системе элементов Д.И. Менделеева. Способы получения неметаллов. Физические свойства и строение неметаллов.	ОК-3 З2 ПК-11 У1 ПК12 В2
35	Химические свойства неметаллов. Зависимость окислительных свойств неметаллов отположения внутри периода и группы. Соединения неметаллов с водородом, их химические свойства. Соединения неметаллов с кислородом, их химические свойства	ПК11 З3 ПК12 У2 ПК15В3
36	Основные понятия и законы стехиометрии. Атомные и молекулярные массы. Моль. Постоянная Авогадро.	ПК12 З1 ПК11 В2 ОК35 У1
37	Для всех ли соединений справедливы законы простых кратных отношений и постоянства состава? Ответ обосновать	ПК 12 В1 ОК 3 З2 ПК-11 У1
38	Закон эквивалентов. Фактор эквивалентности. Атомные и молярные массы эквивалентов.	ПК12 З3 ПК11 У2 ОК3 В2
39	Периодический закон. Периодическая система элементов Д.И.Менделеева. Физический смысл номера периода и группы. Правила Клечковского.	ПК-12 З1 ПК-11 У2 ОК 3 В1
40	Развитие представлений о сложной структуре атома. Явление радиоактивности. Модели атома. Атомные спектры.	ПК-11 З2 ПК-12 У1 ОК3 В2
41	Развитие представлений о сложной структуре атома. Явление радиоактивности. Модели атома. Атомные спектры.	ПК12 З2 ОК-3 У1 ПК 11 В1
42	Нахождение электрона в атоме. Постулаты Бора. Уравнение Шредингера. Волновая функция.	ОК 2 З1 ОК 3 У1 ПК 11 В2

43	Представление об электроне как о частице и волне. Принцип неопределенности Гейзенберга, уравнение волны Де-Бройля. Электронное облако.	ПК2 З1 ОК3 В2 ПК 11 У1
44	Заполнение электронных оболочек в атомах. Принцип наименьшей энергии, принцип Паули, правило Гунда (Хунда), правила Клечковского. Привести примеры.	ОПК-2 З3 ОПК-11 У3 ОПК 5 В1
45	. s-, p-, d-элементы, их валентные электроны. Энергия ионизации, сродство к электрону. Электроотрицательность. Как изменяется в группах энергия ионизации и сродство к электрону?	ПК 11 В1 ПК12 З2 ОК-3 У1
46	Основные типы химической связи. Отличительные особенности ионной связи от других связей (ковалентной, металлической). Существует ли в природе чистая ионная связь. Когда химическая связь считается ионной? Приведите примеры соединений с ионной связью.	ПК-11 З1 ПК-12 У2 ОК3 В3
47	Обменный и донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Понятие валентности.	ОК3 З2 ПК-11 У1 ПК12 В2
48	Теория гибридизации. Виды гибридизации. Примеры. В чем ограниченность данной теории. Основные положения теории гибридизации. Как теория гибридизации объясняет пространственное строение молекул (на примере молекулы аммиака)?	ПК-12 З3 ПК-11 У3 ОК 3 В1
49	Направленность ковалентной связи. Перекрывание негибридных орбиталей. Изобразить перекрывание орбиталей в предложенных молекулах.	ПК-11 З1 ПК-12 У2 ОК 3 В3
50	Основные характеристики связи : длина, энергия, валентные углы. Полярность связи. Дипольный момент связи.	ПК-12 З2 ПК-11 У1 ОК3 В2

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

«Отлично» (5)– оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение.

«Хорошо» (4) - оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

«Удовлетворительно» (3) - оценка соответствует пороговому уровню и выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, демонстрирует недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

«Неудовлетворительно» (2)- оценка выставляется обучающемуся, который не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.