

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Вологодский государственный университет»
(ВоГУ)**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

 А.Н. Тритенко
« 23 » 01 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Химия

Направление подготовки: 20.03.01 – ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Профиль подготовки: Защита в чрезвычайных ситуациях

Квалификация (степень) выпускника: прикладной бакалавр

Форма обучения: очная

Факультет: экологии

Кафедра: химии

Вологда

2015 г.

Составители рабочей программы
доцент кафедры химии,
кандидат биологических наук
(должность, уч. степень, звание)



(подпись)

/Тихановская Г.А./

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры химии
Протокол заседания № 4 от «25» 12 2014 г.

Заведующий кафедрой
«25» 12 2014 г.



(подпись)

/Тихановская Г.А./

Рабочая программа одобрена методическим советом факультета экологии.
Протокол заседания № 4 от «22» 01 2015 г.

Председатель методического совета

«22» 01 2015 г.



(подпись)

/Рувина Л.Г./

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой водоснабжения и водоотведения

«22» 01 2015 г.



(подпись)

/Лебедева Е.А./

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Химия» являются:

1. Овладение студентами в процессе обучения и воспитания общекультурными и профессиональными компетенциями.
2. Развитие у студентов целеустремленности, организованности и культуры мышления.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Дисциплина относится к блоку дисциплин (модулей) ООП ВПО (Б.2), изучается в 1, 2 и 3 семестрах.

Для освоения данной дисциплины необходимо освоение базовых программ средней школы по химии, физике и математике.

Требования к «входным» знаниям, умениям и готовности студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин, включают следующее:

знать: основные химические понятия; чистые вещества и смеси; физические и химические явления; простые и сложные вещества; атомно-молекулярная теория; атомная и молекулярная массы; типы химических реакций; валентность; сохранение массы веществ при химических реакциях; закон сохранения энергии; основные классы неорганических соединений; линейную алгебру;

уметь: составлять уравнения химических реакций; пользоваться периодической системой Д.И. Менделеева; определять свойства элемента по положению в периодической системе;

владеть: методами расчета по химическим формулам и уравнениям; методами нахождения атомных и молекулярных масс; методами вычисления абсолютных масс и объемов атомов и молекул.

Освоение данной дисциплины как предшествующей необходимо при изучении следующих дисциплин и практик: физико-химические основы тушения пожаров; биология человека и животных; экология; медико-биологические основы безопасности; безопасность жизнедеятельности.

3. КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать: основные понятия, законы и модели химических систем; реакционную способность веществ; основные понятия, законы и модели коллоидной и физической химии; свойства основных видов химических веществ и классов химических объектов; методы анализа взаимодействия человека и его деятельности со средой обитания (ОК-11, ОК-15; ОПК-1).

уметь: проводить расчеты концентрации растворов различных соединений; определять изменение концентраций при протекании химических реакций; определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ; проводить очистку веществ в лабораторных условиях, определять основные физические характеристики органических веществ (ППК-2; ППК-3; ППК-4; ППК-5).

владеть: методами экспериментального исследования в химии (планирование, постановка и обработка эксперимента); методами выделения и очистки веществ, определения их состава; методами предсказания протекания возможных химических реакций и их кинетику (ППК-11, ППК-12, ППК-14; ППК-16).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 ЗЕТ (288 часа), в том числе в семестрах:

Семестр №	Трудоемкость					РПР, курсовая работа, курсовой проект	Форма промежуточной аттестации
	Всего		Аудиторная	СРС	Экз.		
	ЗЕТ	час.	час.	час.	час.		
1	2,5	90	Всего – 48, лекций – 32, лаб. работ - 16	15	27	Контрольная работа №1	экзамен
2	2,5	90	Всего – 48, лекций – 18, практические занятия – 12, лаб. работ – 18	15	27	Контрольная работа №2	экзамен
3	3	108	Всего – 32, лекций – 16, лаб. работ - 16	49	27	Контрольная работа №3	экзамен

Взаимосвязь тем в дисциплине отражает матрица межтематических связей.

Распределение результатов обучения и компетенций по семестрам, темам учебной дисциплины с указанием видов учебной деятельности и их содержания, образовательных технологий, последовательности учебных недель, трудоемкости, форм текущего контроля и промежуточных аттестаций представлено в соответствующей таблице.

Матрица межтематических связей в дисциплине

№ п/п, наименование темы опорной	№ п/п, наименование темы опирающейся														
	1. Введение. Основные законы химии	2. Строение атома и химическая связь	3. Закономерности протекания химических реакций	4. Химические системы	5. Электрохимические системы	6. Дисперсные системы	7. Структура веществ	8. Углерод. Органические соединения	9. Кремний	10. Металлы	11. Комплексные соединения	12. Химия элементов	13. Аналитическая химия	14. Химия окружающей среды	15. Экспериментальная химия
1. Введение. Основные законы химии			+	+	+			+	+			+		+	+
2. Структура атома и химическая связь			+		+		+	+	+	+	+	+	+	+	+
3. Закономерности протекания химических реакций				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4. Химические системы					+	+	+	+	+		+	+	+	+	+
5. Электрохимические системы						+		+	+	+		+			+
6. Дисперсные системы							+	+	+			+		+	+
7. Структура вещества									+	+		+		+	+
8. Углерод. Органические соединения									+			+			+
9. Кремний												+			+
10. Металлы												+			+
11. Комплексные соединения												+	+		+
12. Химия элементов													+		+
13. Аналитическая химия														+	+
14. Химия окружающей среды															+
15. Экспериментальная химия															

№ темы п/п	Результаты обучения	Семестр, тема. Виды учебной деятельности. Краткое содержание	Образова- тельные технологии	Неделя	Трудоем- кость, час	Форма текущего/ промежу- точного контроля
1	2	3	4	5	6	7
1 семестр						
1	Тема: Введение. Основные законы химии.					
	Знать и понимать задачи, цель, предмет дисциплины; уметь применять законы и следствия из него для химических расчетов.	Лекция 1: Введение. Материя и ее движение. Вещества и их изменения. Химическая форма движения материи. Предмет химии. Значение химии в ряду естественно-научных дисциплин. Химия – основа нанотехнологий. Основные понятия и законы химии. Простое вещество и химический элемент. Закон Авогадро. Атомные и молекулярные массы. Моль.	Видеомате- риал	1	2	
		СРС: Закон постоянства состава. Закон кратных отношений. Закон объемных отношений. Изучение материала лекции 1.		1	0,5	
	Знать и понимать закон эквивалентов, способы химических расчетов; суть периодического закона; значение периодической системы элементов.	Лекция 2: Эквивалент. Закон эквивалентов. Определение атомных масс. Валентность. Химическая символика. Важнейшие классы и номенклатура неорганических веществ. Химические расчеты. Периодический закон Д.И. Менделеева. Периодическая система элементов. Значение периодической системы.	Видеомате- риал	2	2	
		СРС: Определение молекулярных масс веществ, находящихся в газообразном состоянии. Парциальное давление газа. Изучение материала лекции 2.		2	0,5	
	Уметь экспериментально определять молярные массы эквивалентов.	Лабораторная работа №1: Экспериментальное определение молярной массы эквивалента цинка.	Учебно- лабораторное оборудование	2	2	Отчет. Защита л.р.
		СРС: Решение задач.		2	0,5	Проверка задач

2	Тема: Строение атома и химическая связь.				
	Знать историю развития теории строения атома; современные представления о структуре атома. Уметь составлять электронно-графические формулы многоэлектронных атомов.	Лекция 3: Строение атома. Развитие периодического закона. Ядерная модель атома Э. Резерфорда. Закон Мозли. Атомные спектры. Квантовая теория света. А. Эйнштейн. Строение электронной оболочки атома по Н. Бору. Стационарные орбиты. А. Зоммерфельд. Исходные представления квантовой механики. Двойственная природа электронов. Уравнение Луи де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм микромира. Волновая функция. Уравнение Шредингера. Энергетическое состояние электрона в атоме. Квантовые числа. Орбитальное квантовое число. Формы электронных облаков. Магнитное и спиновое квантовые числа. Многоэлектронные атомы. Принцип Паули. Электронная структура атомов и периодическая система элементов. Размеры атомов и ионов. Энергия ионизации и сродство к электрону.	Видеоматериал	3	2
		СРС: Краткая история развития теории строения атома. Дж. Дж. Томсон. Радиоактивность. А. Беккерель. Мария Кюри-Складовская. Изучение материала лекции 3.		3	0,5
	Знать и понимать причину сходства и различия свойств элементов различных семейств. Владеть навыками написания ядерных реакций.	Лекция 4: Периодическая система элементов. Периодический закон Д.И. Менделеева. Причины периодичности свойств элементов. s-, p-, d-, f-семейства элементов. Строение атомных ядер. Изотопы. Изобары. Радиоактивные элементы и их распад. Искусственная радиоактивность. Ядерные реакции.	Видеоматериал	4	2
		СРС: Изучение материала лекции 4.		4	0,5
	Уметь писать электронные формулы и уравнения реакций. Уметь определять периоды полураспада.	Лабораторная работа №2: Строение вещества. Электронная структура атомов и одноатомных ионов. Интерактив	Учебно-лабораторное оборудование	4	1 1
		СРС: Решение задач. Написание электронных формул многоэлектронных атомов.		4	0,5
					Отчет. Защита л.р. Проверка задач

	Знать и понимать метод валентных связей; строение молекул для объяснения механизмов химических реакций.	Лекция 5: Химическая связь и строение молекул. Ковалентная связь. Метод валентных связей. Полярная и неполярная ковалентная связь. Электроотрицательность. Способы образования ковалентной связи. σ - и π - связь. Гибридизация атомных орбиталей. Многоцентровые связи. Ионная связь. Направленность и насыщенность химической связи. Полярность и поляризуемость химической связи. Водородная связь. Межмолекулярное взаимодействие. Ван-дер-Ваальсовы силы. Дисперсионные силы.	Видеоматериал	5	2	
		СРС: Теория химического строения вещества. А.М. Бутлеров. Метод молекулярных орбиталей. Связывающие и разрыхляющие МО. Составление энергетических схем образования молекул ионов. Изучение материала лекции 5.		5	0,5	
3	Тема: Закономерности протекания химических реакций.					
	Знать и понимать превращения энергии при химических реакциях. Владеть способами термохимических расчетов.	Лекция 6: Основные закономерности протекания химических реакций. Превращения энергии при химических реакциях. Термохимия. Термохимические расчеты. Внутренняя энергия и энтальпия. Первое начало термодинамики и закон Гесса. Термодинамическое равновесие. Второе начало термодинамики. Закон возрастания энтропии. Изобарно-изотермический потенциал – энергия Гиббса. Стандартные термодинамические величины. Химико-термодинамические расчеты.	Видеоматериал	6	2	
		СРС: Изучение материала лекции 6.		6	0,5	
	Владеть экспериментальными способами определения термодинамических величин; методами термохимических расчетов.	Лабораторная работа №3: Измерение тепловых эффектов химических реакций.	Учебно-лабораторное оборудование	6	2	Отчет. Защита л.р.
		СРС: Подготовка к лабораторной работе. Решение задач на термохимические расчеты.		6	0,5	Проверка задач
	Знать и понимать законы, определяющие зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ,	Лекция 7: Химическая кинетика. Понятие о системах фазах и компонентах. Гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость химической реакции. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ. Закон действия масс. Зависимость скорости реакции от температуры и от природы	Видеоматериал	7	2	

	давления и температуры.	реагирующих веществ. Энергия активации. Температурный коэффициент скорости реакции.				
		СРС: Изучение материала лекции 7.		7	0,5	
	Уметь определять изменение концентраций при протекании химических реакций и равновесные концентрации веществ.	Лекция 8: Катализ, катализаторы. Гомогенный и гетерогенный катализ. Скорость реакции в гетерогенных системах. Необратимые и обратимые реакции. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Смещения химического равновесия. Принципы Ле Шателье. Факторы, определяющие направление протекания химических реакций.	Видеоматериал	8	2	
		СРС: Цепные реакции. Ядерные цепные реакции. Изучение материала лекции 8.		8	0,5	
	Владеть методами предсказания протекания возможных химических реакций и их кинетику.	Лабораторная работа №4: Химическая кинетика. Химическое равновесие. Интерактив	Учебно-лабораторное оборудование	8	1	Отчет. Защита л.р.
		СРС: Решение задач.		8	0,5	Проверка задач
4	Тема: Химические системы.					
	Знать и понимать способы выражения концентрации растворов, теорию электролитической диссоциации, правило смещения ионных равновесий. Владеть навыками составления реакции гидролиза.	Лекция 9: Растворы. Характеристика растворов. Способы выражения состава растворов. Растворимость. Закон распределения. Закон Генри. Пересыщенные растворы. Осмос. Осмотическое давление. Законы Рауля; давление пара растворов; замерзание и кипение растворов. Растворы электролитов; теория электролитической диссоциации; процесс диссоциации, степень диссоциации; сила электролитов. Константа диссоциации. Сильные электролиты. Диссоциация воды. Водородный показатель. Смещение ионных равновесий. Гидролиз солей. Константа и степень гидролиза, связь между константой и степенью гидролиза.	Видеоматериал	9	2	
		СРС: Процесс растворения. Гидраты и кристаллогидраты. Сольватация. Гидратация. Аквакомплексы. Свойства кислот оснований и солей с точки зрения теории электрической диссоциации. Ионно-молекулярные уравнения. Произведение растворимости. Изучение материала лекции 9.		9	0,5	

5	Тема: Электрохимические системы.					
	Знать и понимать основы электрохимии; электродные потенциалы, окислительно-восстановительные свойства. Уметь определять электрохимическую активность металла по ряду напряжений.	Лекция 10: Окислительно-восстановительные реакции. Окисленность элементов. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Важнейшие окислители и восстановительная двойственность. Внутримолекулярное окисление восстановление. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ. Основы электрохимии. Химические источники электрической энергии. Двойной электрический слой. Электродные потенциалы; стандартный электродный потенциал; Типы электродов. Гальванические элементы. Концентрационные цепи.	Видеоматериал	10	2	
		СРС: Стандартный водородный электрод; электроды сравнения; равновесный электродный потенциал. Ряд напряжений металлов. Изучение материала лекции 10.		10	0,5	
	Владеть методами определения окислительно-восстановительных свойств вещества и навыками составления уравнений окислительно-восстановительных реакций.	Лабораторная работа №5: Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимия	Учебно-лабораторное оборудование	10	2	Отчет. Защита л.р.
		СРС: Подготовка к лабораторной работе. Решение задач.		10	0,5	Проверка задач
	Знать и понимать законы электролиза, последовательность выделения веществ, анодное окисление, катодное восстановление.	Лекция 11: Электролиз. Электролиз с растворимым анодом. Типы процессов на электродах. Законы электролиза. Электрохимическая поляризации. Перенапряжение. Коррозия. Электрохимическая и химическая коррозия. Анодная и катодная поляризация. Анодное окисление и катодное восстановление. Хромирование, оксидирование, пассивирование, воронение; электрозащита; протекторная защита; ингибиторы коррозии.	Видеоматериал	11	2	
		СРС: Электролиз в промышленности. Электролиз расплавов, электроэкстракция, электрорафинирование металлов, гальваностегия и гальванопластика. Методы защиты от коррозии; лакокрасочные покрытия; металлические покрытия (опасные – катодные и безопасные – анодные). Изучение материала лекции 11		11	0,5	

6	Тема: Дисперсные системы.					
	Знать и понимать способы классификации, получения коллоидных систем, их свойства; сорбцию и сорбционные процессы. Знать закономерности электрокинетических процессов, электрофореза, электродиализа.	Лекция 12: Дисперсные системы. Коллоидные растворы. Способы классификации коллоидных систем. Суспензоиды, мицелярные коллоиды, защитные коллоиды, молекулярные коллоиды. Дисперсионный анализ. Оптические и молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем. Сорбция и сорбционные процессы. Молекулярная адсорбция. Ионнообменная адсорбция. Хроматография. Электрокинетические явления. Устойчивость и коагуляция дисперсных систем. Электрическая стабилизация дисперсных систем. Коагуляция. Скрытая, быстрая и явная коагуляция. Порог коагуляции.	Видеоматериал	12	2	
		СРС: Молекулярно-адсорбционная стабилизация дисперсных систем. Структурообразование в дисперсных системах. Физико – химическая механика твердых тел и дисперсных структур. Коагуляционные и конденсационные структуры. Пептизация, пептизаторы. Изучение материала лекции 12.		12	0,5	
	Владеть методами получения коллоидов и разрушения коллоидных систем.	Лабораторная работа №6: Свойства коллоидных растворов. Интерактив	Учебно-лабораторное оборудование	12	1 1	Отчет. Защита л.р.
		СРС: Составление отчета по работе. Выполнение контрольной работы №1.		12	0,5 3	Текущая аттестация. Контрольная работа.
7	Тема: Строение веществ					
	Знать и понимать свойства, получение и применение водорода. Знать аномалии плотности воды и диаграмму состояния воды.	Лекция 13: Строение веществ. Водород. Водород в природе. Свойства, получение и применение водорода. Гидриды. Пероксид водорода. Вода. Вода в природе. Аномалии физических свойств воды. Диаграмма состояния воды. Строение молекулы воды. Изотопный состав воды.	Видеоматериал	13	2	
		СРС: Изучение материала лекции 13.		13	0,5	

Знать и понимать свойства галогенов; ядовитые соединения галогенов.	Лекция 14: Галогены. Галогены в природе. Физические свойства галогенов. Химические свойства галогенов. Получение и применение галогенов. Соединения галогенов с водородом. Плавиковая кислота и ее соли. Ядовитые соединения галогенов. Кислородсодержащие соединения галогенов.	Видеоматериал	14	2	
	СРС: Изучение материала лекции 14.		14	0,5	
Владеть методами определения галогенов в окружающей среде.	Лабораторная работа №7: Определение хлоридов.	Учебно-лабораторное оборудование	14	2	Отчет. Защита л.р.
	СРС: Изучение ядовитых соединений галогенов и методов работы с ними. Составление отчета по работе.		14	0,5	Проверка задач
Знать и понимать получение и свойства кислорода, сероводород, диоксиды, сернистый газ, токсичные соединения элементов шестой группы.	Лекция 15: Кислород. Кислород в природе. Воздух. Получение и свойства кислорода. Сера в природе. Получение серы. Свойства и применение серы. Сероводород. Сульфиды. Диоксид серы. Сернистая кислота. Пероксид серы. Серная кислота. Получение и применение серной кислоты. Тиосерная кислота. Селен. Теллур.	Видеоматериал	15	2	
	СРС: Изучение материала лекции 15.		15	0,5	
Знать и понимать свойства азота и его соединений, уметь составлять уравнения химических реакций; токсичные соединения.	Лекция 16: Азот в природе. Получение и свойства азота. Аммиак. Соли аммония. Фиксация атмосферного азота. Получение аммиака. Гидразин. Гидроксиламин. Азидоводород. Оксиды азота. Азотистая кислота. Азотная кислота. Промышленное получение азотной кислоты. Фосфор в природе. Получение и свойства фосфора. Соединения фосфора с водородом и галогенами. Оксиды и кислоты фосфора. Мышьяк. Сурьма. Висмут.	Видеоматериал	16	2	
	СРС: Изучение материала лекции 16.		16	0,5	
Владеть методами определения соединений азота в окружающей среде.	Лабораторная работа №8: Количественное определение ионов аммония методом электрофотокolorиметрии.	Учебно-лабораторное оборудование	16	2	Отчет. Защита л.р.
	СРС: Изучение методов определения форм азота: NO_3^{2-} , NO_2^- . Подготовка к промежуточной аттестации, аттестация		16	0,5	Проверка задач Экзамен

2 семестр						
8	Тема: Углерод. Органические соединения.					
	Знать и понимать: химические свойства углерода и его соединений; токсичные соединения углерода, класс опасности и новые композиционные материалы. Взрывчатые и пожароопасные вещества.	Лекция 17: Углерод в природе. Аллотропия углерода. Химические свойства углерода. Карбиды. Диоксид углерода. Угольная кислота. Оксид углерода II. Соединения углерода с серой и азотом. Газообразное топливо. Углеродные наноструктуры (фуллерены, нанотрубки).	Видеоматериал	17	2	
		СРС: Изучение материала лекции 17.		17	0,5	
	Владеть методами физико-химического анализа природных и техногенных сред.	Лабораторная работа №9: Ознакомление с некоторыми измерительными приборами. Интерактив	Учебно-лабораторное оборудование ФЭК, иономер.	17	1 1	Отчет. Защита л.р.
		СРС: Отчет по работе. Решение задач.		17	0,5	Проверка задач
	Владеть методами расчета объемного и гравиметрического анализа	Практическое занятие №1: Количественный анализ. Решение задач.	Видео- и аудиоматериалы	18	2	Отчет. Защита работы
		СРС: Подготовка к практическому занятию №1. Решение задач		18	1	
	Знать и понимать свойства отдельных групп органических соединений; токсичность, класс опасности, меры безопасности при работе с ними.	Лекция 18: Теория строения органических соединений, их классификация и номенклатура, и изомерия. Предельные и непредельные углеводороды. Ароматические углеводороды. Галогенпроизводные углеводороды, спирты, фенолы, альдегиды и кетоны.	Видеоматериал	19	2	
		СРС: Изучение материала лекции 18.		19	0,5	
	Владеть методами экспериментального изучения свойств и определение класса соединения.	Лабораторная работа №10: Органические соединения	Учебно-лабораторное оборудование	19	2	Отчет. Защита л.р.
		СРС: Подготовка к лабораторной работе №10. Отчет по работе.		19	0,5	Отчет

	Владеть номенклатурой предельных и непредельных углеводов и их изомеров	Практическое занятие №2: Номенклатура углеводов. Решение задач	Видео- и аудиоматериалы	20	2	Отчет. Защита работы
		СРС: Подготовка к практическому занятию №2. Решение задач		20	1	
	Знать и понимать свойства соединений, способы получения ВМС, области использования, проявление свойств веществ в экстремальных ситуациях (пожар, наводнения, землетрясения)	Лекция 19: Карбоновые кислоты, сложные эфиры карбоновых кислот. Жиры, углеводы, амины, аминокислоты и белки. Природные и синтетические высокомолекулярные соединения. Полимеры, олигомеры. Полиэтилен, полипропилен, полистирол, поливинилхлорид. Каучуки. Гуттаперча. Формальдегидные смолы. Полиамидные смолы. Капрон, энант, анид. Натуральные и химические волокна. Новые конструкционные материалы. Области использования.	Видеоматериал	21	2	
		СРС: Изучение материала лекции 19.		21	0,5	
	Владеть экспериментальными методами определения свойств ВМС. Определение продуктов горения.	Лабораторная работа №11: Высокомолекулярные соединения.	Учебно-лабораторное оборудование	21	2	Отчет. Защита л.р.
		СРС: Решение задач на тему Полимеры.		21	0,5	Проверка задач
	Уметь составлять формулы мицелл золей. Владеть расчетами на основе законов Шульце-Гарди	Практическое занятие №3: Дисперсные системы. Решение задач	Видео- и аудиоматериалы	22	2	Отчет. Защита работы
		СРС: Подготовка к практическому занятию №3. Решение задач		22	1	Проверка задач
9	Тема: Кремний					
	Знать и понимать свойства кремния и его соединений с целью оценки токсичности; области использования и возможные последствия для соединений кремния экстремальных ситуаций: прочность и термостойкость.	Лекция 20: Кремний в природе. Получение и свойства кремния. Карбид кремния. Соединения кремния с водородом и галогенами. Силан. Хлорид кремния, фторид кремния. Диоксид кремния. Кремневые кислоты и их соли. Жидкое стекло. Алумосиликаты. Стекло. Кварцевое стекло. Стекловолокно. Керамика. Цемент. Кремнийорганические соединения. Кремниевые наноструктуры.	Видеоматериал	23	2	
		СРС: Изучение материала лекции 20.		23	0,5	

	Владеть навыками получения соединений на основе кремния (жидкое стекло и др.); использование полученных навыков в исследовательской работе.	Лабораторные работы №12: Кремний	Учебно-лабораторное оборудование	23	2	Отчет. Защита л.р.
		СРС: Подготовка к тестированию по теме.		23	0,5	
10	Тема: Металлы					
	Владеть методами расчета и определения формул интерметаллических соединений	Практическое занятие №4: Диаграммы плавкости. Решение задач	Видео- и аудиоматериалы	24	2	Отчет. Защита работы
		СРС: Подготовка к практическому занятию №4. Решение задач		24	1	Проверка задач
	Знать и понимать строение, свойства и возможности использования металлов; возможности получения новых материалов; преобразование в экстремальных ситуациях.	Лекция 21: Общие свойства металлов. Физические и химические свойства металлов. Электронное строение металлов, изоляторов и полупроводников. Кристаллическое строение металлов. Добывание металлов из руд. Получение металлов высокой чистоты. Перегонка в вакууме. Зонная плавка. Термическое разложение летучих соединений металла. Сплавы. Диаграммы состояния металлических систем. Интерметаллические соединения.	Видеоматериал	25	2	
		СРС: Изучение материала лекции 21.		25	0,5	
	Владеть методами термического анализа. Уметь работать с диаграммами состояния сплавов и интерметаллидов.	Лабораторная работа № 13: Диаграммы состояния металлических систем. Интерактив	Учебно-лабораторное оборудование	25	1 1	Отчет. Защита л.р.
		СРС: Отчет по работе. Решение задач на диаграммы плавкости.		25	0,5	Проверка задач
	Владеть методами расчета жесткости воды и количества реагента для умягчения воды.	Практическое занятие №5: Жесткость воды. Решение задач	Видео- и аудиоматериалы	26	2	Отчет. Защита работы
		СРС: Подготовка к практическому занятию №5. Решение задач		26	1	Проверка задач
	Знать и понимать свойства щелочных металлов. Нахождение в природе, использование в	Лекция 22: Первая группа периодической системы. Щелочные металлы в природе. Получение и свойства щелочных металлов. Натрий. Калий. Подгруппа меди. Медь. Нахождение в природе. Получение. Применение. Серебро, золото. Нахождение в природе.	Видеоматериал	27	2	

	промышленности.	Физические и химические свойства. Получение. Применение. Химические соединения серебра и золота и их значения.				
		СРС: Изучение материала лекции 22.		27	0,5	
	Владеть экспериментальными методами определения свойств металлов.	Лабораторная работа №14: Общие свойства металлов.	Учебно-лабораторное оборудование	27	2	Отчет. Защита л.р.
		СРС: Подготовка к лабораторной работе.		27	0,5	Проверка задач
11	Тема: Комплексные соединения					
	Уметь составлять формулы комплексных соединений.	Практическое занятие №6: Комплексные соединения. Решение задач	Видео- и аудиоматериалы	28	2	Отчет. Защита работы
	Владеть методами определения координационного числа, комплексообразователя и заряда комплексного иона.	СРС: Подготовка к практическому занятию №6. Решение задач		28	1	Проверка задач
	Знать и понимать свойства комплексные соединений, токсичность, класс опасности, взрывоопасные комплексные соединения.	Лекция 23: Комплексные соединения. Основные положения координационной теории. Основные типы и номенклатура комплексных соединений. Пространственное строение и изомерия комплексных соединений. Кристаллохимия. Природа химической связи в комплексных соединениях. Диссоциация комплексных соединений в растворах. Влияние координации на свойства лигандов и центрального атома. Взаимное влияние лигандов.	Видеоматериал	29	2	
		СРС: Изучение материала лекции 23.		29	0,5	
	Владеть методами определения свойств комплексных соединений и их реакции на чрезвычайные ситуации.	Лабораторная работа №15: Комплексные соединения. Интерактив	Учебно-лабораторное оборудование	29	1 1	Отчет. Защита л.р.
		СРС: Решение задач по теме: Комплексные соединения.		29	0,5	Проверка задач
	Знать и понимать свойства элементов второй группы, их присутствие в	Лекция 24: Вторая группа периодической системы. Главная подгруппа второй группы. Бериллий. Магний. Кальций. Оксид кальция. Жесткость природных вод и ее устранение. Стронций.	Видеоматериал	31	2	

	окружающей среде, применение и преобразование в чрезвычайных ситуациях, токсичность, правила безопасности.	Барий. Побочная подгруппа второй группы. Цинк. Марганцово-цинковый элемент. Воздушно-цинковый элемент. Кадмий. Ртуть. Правила безопасности при работе с ртутными соединениями. Утилизация.				
		СРС: Изучение материала лекции 24.		31	0,5	
	Владеть методами контроля за содержанием тяжелых металлов в окружающей среде. Экспресс методы.	Лабораторная работа №16: Определение суммы тяжелых металлов Интерактив	Учебно-лабораторное оборудование	31	1 1	Отчет. Защита л.р.
		СРС: Решение задач по теме. Выполнение контрольной работы №2.		31	0,5 3	Текущая аттестация. Контрольная работа.
12	Тема: Химия элементов.					
	Знать и понимать свойства элементов, токсичность, классы опасности. Преобразование в экстремальных ситуациях.	Лекция 25: Третья группа периодической системы. Главная подгруппа третьей группы. Бор. Бороводороды. Борные кислоты. Бораты. Алюминий. Дуралюмины, силумины. Алюминаты. Галлий. Индий. Галлий. Побочная подгруппа третьей группы. Лантаноиды, актиноиды. Подгруппа скандия.	Видеоматериал	33	2	
		СРС: Изучение материала лекции 25.		33	0,5	
	Владеть методами химических расчетов.	Лабораторная работа №17: Определение токсичных соединений хрома.	Учебно-лабораторное оборудование	33	2	Отчет. Защита л.р.
		СРС: Написание отчета по лабораторной работе.		33	0,5	Отчет.
		Подготовка к промежуточной аттестации, аттестация			27	Экзамен
3 семестр						
12	Тема: Химия элементов.					
	Знать и понимать характеристику элементов четвертой, пятой и шестой групп, их свойства, токсичные соединения, взрывчатость и пожа-	Лекция 26: Побочные подгруппы четвертой, пятой, шестой и седьмой групп. Общая характеристика переходных элементов. Подгруппа титана. Титан, цирконий, гафний, курчатовий. Подгруппа ванадия: ванадий, ниобий, тантал. Подгруппа хрома: хром, молибден, вольфрам. Подгруппа марганца: марганец, технеций, рений.	Видеоматериал	1	2	

	роопасность, возможное действие на окружающую среду в экстремальных ситуациях.	СРС: Изучение материала лекции 26. Изучение дополнительной литературы.		1	0,5	
	Владеть навыками аналитической работы.	Лабораторная работа №18: Качественный анализ катионов и анионов (учебно-исследовательская работа) и математическая обработка.	Учебно-лабораторное оборудование	1	4	Отчет. Защита л.р.
		СРС: Описание полученных результатов. Отчет по работе		1	0,5	Отчет
	Знать и понимать методику проведения научного эксперимента, обработки экспериментальных данных. Владеть методами очистки органических соединений и определение их состава.	Лекция 27: Восьмая группа периодической системы. Благородные газы. Общая характеристика благородных газов. Гелий, неон, аргон. Побочная подгруппа восьмой группы. Семейства железа. Железо. Нахождение в природе. Значение железа и его сплавов в технике. Производство чугуна и стали. Сплавы железа. Химические свойства и соединения железа. Кобальт. Никель. Платиновые металлы. Платина. Палладий. Иридий.	Видеоматериал	3	2	
		СРС: Изучение материала лекции 27. Изучение дополнительной литературы. Работа с периодическими научными изданиями.		3	0,5	
13	Тема: Аналитическая химия.					
	Знать и понимать возможности аналитической химии для определения отдельных веществ в природных и техногенных средах.	Лекция 28: Основные направления современной аналитической химии. Значение аналитической химии и химического контроля. Требования, предъявляемые к анализу. Теоретические основы аналитической химии. Качественный и количественный анализ. Физико-химические методы анализа.	Видеоматериал	5	2	
		СРС: Изучение материала лекции 28. Изучение дополнительной литературы.		5	0,5	
	Владеть навыками физико-химического анализа органических соединений.	Лабораторная работа №19: Идентификация органических соединений (учебно-исследовательская работа). Интерактив	Учебно-лабораторное оборудование	5	3 1	Отчет. Защита л.р.
		СРС: Обработка и интерпретация полученных результатов. Отчет по работе. Планирование эксперимента.		5	0,5	Отчет.

14	Тема: Химия окружающей среды.					
	Знать и понимать химические процессы в атмосфере, химические превращения органических соединений в тропосфере, токсичные выбросы предприятий.	Лекция 29: Химия окружающей среды. Физико-химические процессы в атмосфере. Химия стратосферы. Образования и разрушение озона в атмосфере. Обрыв цепи в процессах вызывающих разрушение озона. «Озоновая дыра» над Антарктидой. Свободные радикалы в тропосфере. Химические превращения органических соединений в тропосфере. Соединения серы и азота в тропосфере. Дисперсные системы в атмосфере.	Видеоматериал	7	2	
		СРС: Изучение материала лекции 29. Литературно-патентный поиск по теме: «Химические выбросы в атмосферу», «Экстремальные ситуации».		7	0,5	
	Знать и понимать процессы формирования природных вод в норме и в экстремальных ситуациях; преобразования веществ в воде при аварийных сбросах сточных вод.	Лекция 30: Физико-химические процессы в гидросфере. Состав природных вод. Основные процессы формирования химического состава природных вод. Процессы растворения газов и твердых веществ в природных водах. Кислотно-основное равновесие в природных водоемах. Окислительно-восстановительные процессы в гидросфере. Редокс-буферность природных вод. Особенности окислительно-восстановительных процессов в озерах, океане и подземных водах. Окислительно-восстановительные условия и миграция элементов.	Видеоматериал	9	2	
		СРС: Изучение материала лекции 30. Реферативная работа с периодическими изданиями.		9	0,5	
	Владеть навыками экспресс методов и способностью постановки эксперимента.	Лабораторная работа №20: Экспресс методы определения качества природных и техногенных сред. Интерактив	Учебно-лабораторное оборудование	9	3 1	Отчет. Защита л.р.
		СРС: Интерпретация результатов. Отчет по работе. Контрольная работа №3.		9	0,5 3	Текущая аттестация. Контрольная работа.
	Знать и понимать механизмы процессов накопления и преобразования веществ в почве.	Лекция 31: Физико-химические процессы в почвах. Элементарный состав почв. Органические вещества почвы. Неспецифические органические соединения в почвах. Поглощительная способность почв. Щелочность и кислотность почв. Соединения фосфора в почве. Антропогенные загрязнения окружающей среды.	Видеоматериал	11	2	

		СРС: Изучение материала лекции 31. Изучение дополнительной литературы.		11	0,5	
15	Тема: Экспериментальная химия					
	Владеть методами постановки эксперимента и интерпретации результатов в целях оценки опасности среды обитания.	Лекция 32: Методы экспериментального проследования в химии. Планирование, постановка и обработка эксперимента.	Видеоматериал	13	2	
		СРС: Изучение материала лекции 32. Составление плана научного эксперимента. Изучение дополнительной литературы.		13	0,5	
	Владеть навыками проведения эксперимента в области химии.	Лабораторная работа №21: Колебательные реакции и ультразвуковая химия. Интерактив	Учебно-лабораторное оборудование	13	3 1	Отчет. Защита л.р.
		СРС: Планирование эксперимента. Интерпретация результатов. Отчет по работе.		13	0,5	Отчет.
	Знать и понимать основные направления и проблемы химии с целью создания целостной картины в области новых и новейших технологий.	Лекция 33: Перспективы развития в XXI века: когерентная химия, колебательные режимы реакций, плазмохимические процессы химии в экстремальных, неклассических условиях; самораспространяющийся высокотемпературный синтез; химические реакция при высоких давлениях. Микроволновая и ультразвуковая химия – новые средства в синтетической химии.	Видеоматериал	15	2	
		СРС: Изучение материала лекции 33. Реферат по теме. Изучение дополнительной литературы.		15	0,5	
		Подготовка к промежуточной аттестации, аттестация			27	Экзамен
ИТОГО		Общий объем дисциплины			288	
в том числе:		Аудиторная нагрузка			128	
		СРС			79	
		Подготовка к промежуточной аттестации, аттестация			81	Экзамен

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

5.1. Темы, перечень контрольных вопросов для проведения текущего контроля и / или промежуточной аттестации

№ темы п/п	Тема, контрольные вопросы
1 семестр	
1.	Тема: Введение. Основные законы химии.
	1.1. Задачи, цель и предмет курса. 1.2. Простое и сложное вещество; элемент. 1.3. Закон Авогадро и следствие из него. 1.4. Классы неорганических соединений. 1.5. Эквивалент; закон эквивалентов. 1.6. Расчеты по химическим формулам и химическим уравнениям. 1.7. Периодическая система элементов; валентность.
2.	Тема: Строение атома и химическая связь
	2.1. Краткая история развития теории строения атома: модель Дж. Томсона, Э. Резерфорда. 2.2. Закон Медли; атомные спектры. 2.3. Протонно-нейтронная модель ядра атома Иваненко-Гейзенберга. 2.4. Корпускулярно-волновая природа света; А. Эйнштейн. 2.5. Модель атома Н. Бора, А. Зоммерфельда; стационарные орбиты. 2.6. Двойственная природа электронов, уравнение Луи де Бройля. 2.7. Волновая функция; квантово - механическая модель атома Шредингера. 2.8. Квантовые числа. 2.9. Электронное строение многоэлектронных атомов. 2.10. Энергия ионизации и сродство к электрону. 2.11. Периодический закон Д.И. Менделеева. 2.12. Строение атомных ядер. Изотопы, изобары. 2.13. Радиоактивность; ядерные реакции; период полураспада. 2.14. Виды химической связи; ковалентная и ионная химическая связь. 2.15. Направленность химической связи; σ - и π –связь. 2.16. Полярная и неполярная химическая связь, электроотрицательность, виды образования ковалентной связи. 2.17. Гибридизация атомных орбиталей. 2.18. Метод молекулярных орбиталей. 2.19. Межмолекулярные взаимодействия.
3.	Тема: Закономерности протекания химических реакций.
	3.1. Эндо- и экзотермические химические реакции. 3.2. Термохимия. Внутренняя энергия и энтальпия. 3.3. Первое начало термодинамики; закон Гесса. 3.4. Второе начало термодинамики; закон возрастания энтропии. 3.5. Свободная энергия Гиббса. 3.6. Стандартные термодинамические величины и термодинамические расчеты. 3.7. Гомогенные и гетерогенные системы. 3.8. Число степеней свободы, фаза, число компонентов системы. 3.9. Факторы, влияющие на скорость реакции. 3.10. Закон действия масс. 3.11. Зависимость скорости реакции от давления и температуры. 3.12. Химическое равновесие, константа равновесия. 3.13. Принцип Ле Шателье. 3.14. Катализ, катализаторы.
4.	Тема: Химические системы.
	4.1. Растворы, растворимость. 4.2. Способы выражения концентраций растворов. 4.3. Законы распределения Генри. 4.4. Законы Рауля. 4.5. Осмотическое давление, уравнение Вант Гоффа. 4.6. Электролитическая диссоциация; константа и степень диссоциации. 4.7. Водородный показатель. 4.8. Гидролиз солей, константа и степень гидролиза.
5.	Тема: Электрохимические системы.
	5.1. Окислительно-восстановительные реакции; окислители и восстановители. 5.2. Кисотно-основные и окислительно-восстановительные свойства вещества. 5.3. Основы электрохимии. 5.4. Двойной электрический слой, электродные потенциалы. 5.5. Стандартный электродный потенциал, формула Нернста. 5.6. Стандартный водородный электрод, электроды сравнения, типы электродов. 5.7. Гальванические элементы. 5.8. Электролиз, типы процессов на электродах. 5.9. Законы Фарадея. 5.10. Электрохимическая и химическая коррозия. 5.11. Хромирование, оксидирование, пассивирование, воронение. 5.12. Методы защиты от коррозии.

6.	Тема: Дисперсные системы.
6.1. Коллоидные растворы – золи. 6.2. Классификация коллоидных систем. 6.3. Способы получения коллоидных систем. 6.4. Свойства зольей. 6.5. Строение коллоидной мицеллы. 6.6. Устойчивость и коагуляция зольей. 6.7. Сорбция и сорбционные процессы. 6.8. Структурообразование в дисперсных системах.	
7.	Тема: Строение веществ.
7.1. Водород. Строение атома, основные показатели (энергия ионизации, сродство к электрону, относительная электроотрицательность, радиус атома и др.). 7.2. Свойства и применение водорода. 7.3. Гидриды, пероксид водорода свойства, класс опасности. 7.4. Гремучий газ. 7.5. Вода, строение молекулы воды, изотопный состав воды, диаграмма состояния воды. 7.6. Галогены; свойства, получение и применение галогенов. 7.7. Галогено-водороды. 7.8. Токсичные свойства галогенов и их соединений. 7.9. Меры безопасности при работе и транспортировке галогенов и их соединений. 7.10. Плавиковая кислота и ее соли. 7.11. Взрывоопасные соединения галогенов. 7.12. Кислород: нахождение в природе, свойства и применение кислорода. 7.11. Оксиды азота и их взрывоопасные свойства. 7.12. Озон: получение и использование. 7.13. Сера: получение, свойства применения. 7.14. Соединения серы: сероводород, серная кислота; токсичность, соединения серы. 7.15. Селен, теллур – свойства, токсичные соединения. 7.16. Азот: нахождение в природе, свойства, токсичные соединения, использование для производства взрывчатых веществ. 7.17. Оксиды азота и их токсичные свойства, гидроксилламин, азидоводород. 7.18. Фосфор, соединения фосфора с водородом и галогенами, токсичные соединения фосфора; фосфин. 7.19. Мышьяк, сурьма, висмут: свойства, токсичные соединения.	
2 семестр	
8.	Тема: Углерод. Органические соединения.
8.1. Углерод: свойства, аллотропия углерода (алмаз, графит, аморфный углерод). 8.2. Карбида, оксиды углерода (CO , CO_2), токсичные свойства. 8.3. Токсичные соединения углерода с серой и азотом (CS_2 и HCN), цианиды. 8.4. Газообразное топливо. 8.5. Углеродные наноструктуры (фуллерены, нанотрубки). 8.6. Общая характеристика органических соединений. 8.7. Теория химического строения органических соединений. 8.8. Классификация, изомерия и номенклатура органических соединений. 8.9. Предельные, непредельные и ароматические углеводороды: представители, токсичные и взрывоопасные соединения. 8.10. Спирты, фенолы, альдегиды и кетоны – взрывчатые, пожароопасные и токсичные соединения. 8.11. Природные и синтетические высокомолекулярные соединения. Полимеры, олигомеры. 8.12. Области использования полимерных материалов, горючесть, продукты горения.	
9.	Тема: Кремний.
9.1. Кремний в природе, химические свойства, получение и применение. 9.2. Соединения кремний с водородом и галогенами. 9.3. Гексафторкремниевая кислота и фторсиликаты – токсичные свойства. 9.4. Кремниевые кислоты и их соли, кварцевое стекло, стекловолокно, стеклопластики (термостойкость, прочность). 9.5. Кремний, органические соединения и кремниевые наноструктуры.	
10.	Тема: Металлы и сплавы.
10.1. Электронное строение металлов, изоляторов и полупроводников: валентные зоны, зона полупроводимости. 10.2. Металлическая связь, электронный газ. 10.3. Получение металлов высокой чистоты: перегонка в вакууме, зонная плавка, термическое разложение летучих соединений. 10.4. Сплавы, термический анализ, интерметаллиды. 10.5. Свойства щелочных металлов. 10.6. Натрий, его соединения, воспламеняющая способность пероксида натрия. 10.7. Подгруппа меди. Медь, сплавы меди (латунь, бронза), токсичные свойства солей меди. 10.8. Серебро, золото: химические свойства, значение соединений.	

11.	Тема: Комплексные соединения.
11.1. А. Вернер, основные положения координационной теории. 11.2. Номенклатура комплексных соединений. 11.3. Структура комплекса: координационное число, комплексообразователь, лиганды. 11.4. Диссоциация комплексных соединений, константа нестойкости. 11.5. Токсичные и взрывоопасные комплексные соединения. 11.5. Бериллий, магний, кальций: химические свойства, использование. 11.6. Жесткость природных вод. 11.7. Токсичные соединения бериллия. 11.7. Цинк, кадмий, ртуть – «тяжелые металлы». 11.8. Токсичные соединения ртути, правила безопасности при работе с ртутными соединениями. 11.9. Утилизация ртутьсодержащих материалов.	
3 семестр	
12.	Тема: Химия элементов.
12.1. Природные соединения бора, изотопы бора, применение соединений бора в ядерной технике. 12.2. Бороводороды, тетраборан и его способность самовоспламеняться. 12.3. Алюминий: свойства, получение, использование. 12.4. Галлий, индий, таллий – использование, токсичность. 12.5. Лантаноиды и актиноиды: распространение в природе, свойства. 12.6. Уран, природные изотопы урана, радиоактивность, области применения. 12.7. Общая характеристика переходных элементов; титан, цирконий, гафний: свойства и применение. 12.8. Ванадий, ниобий, тантал – свойства, применение, токсичные соединения. 12.9. Хром, молибден, вольфрам – токсичные соединения. 12.10. Марганец, технеций, рений – токсичные соединения. 12.11. Общая характеристика инертных (благородных газов). 12.12. Химические свойства железа; соединения железа. 12.13. Комплексные соединения железа, токсичность. 12.14. Кобальт, никель – химические свойства, токсичные соединения. 12.15. Платиновые металлы: платина, палладий, иридий – свойства, использование, токсичные соединения.	
13.	Тема: Аналитическая химия.
13.1. Значение аналитической химии и химического контроля для оценки техногенной безопасности. 13.2. Требования, предъявляемые к аналитическим реакциям (чувствительность, специфичность, селективность). 13.3. Способы повышения чувствительности аналитических реакций. 13.4. Дробный и систематический анализ. 13.5. Макро-, полумикро- и микроанализ. 13.6. Качественный анализ. 13.7. Количественный анализ; экспресс методы. 13.8. Характеристики физико-химических методов (оптические, электрохимические, радиометрические методы). 13.9. Основные методы хроматографического анализа, способа их классификации, условия их применения.	
14.	Тема: Химия окружающей среды.
14.1. Устойчивость атмосферы. 14.2. Солнечное излучение. 14.3. Ионосфера Земли, химические процессы в ионосфере. 14.4. Химия стратосферы. 14.5. Образование и разрушение озона в атмосфере (водородный, азотный, хлорный и бромный циклы). 14.6. Обрыв цепи в процессах, вызывающих разрушение озона. 14.7. Превращение примесей в тропосфере. 14.8. Трансформация органических соединений, соединений серы и азота в тропосфере. 14.9. Фотохимический смог в атмосфере. 14.10. Парниковый эффект как следствие выбросов в атмосферу. 14.11. Физико-химические процессы в гидросфере. 14.12. Антропогенное загрязнение почв. 14.13. Антропогенные источники ионизирующих излучений.	
15.	Тема: Экспериментальная химия.
15.1. Методы экспериментального исследования в химии. 15.2. Планирование и постановка эксперимента. 15.3. Методы математической обработки данных химического эксперимента. 15.4. Экстраполяция и интерполяция данных химического эксперимента. 15.5. Основные перспективные направления развития химии. 15.6. Когерентная химия и новые нетрадиционные способы управления химической реакционной способностью. 15.7. Микроволновая и ультразвуковая химия – новые средства в синтетической химии. 15.8. Химия и нанотехнологии.	

5.2. Задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

5.2.1. Задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в виде зачета включают: тестовые задания (пример тестового задания прилагается), согласно результатам обучения и содержанию тем дисциплины.

5.2.2. Задания промежуточной аттестации в виде экзамена включают: вопросы, требующие ответов в письменной форме, и задачу, требующую практического решения и ответа в письменной форме.

№ п/п	Задание
1	2
1 семестр. Экзаменационные задания.	
1.	1. Основные законы химии. Закон Авогадро, закон эквивалентов. Газовые законы. 2. Дисперсные системы. Классификация. 3. Задача (тема – строение атома).
2.	1. Двойственная природа электронов. Уравнение Луи де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга. 2. Растворы. Растворимость. Зависимость растворимости кристаллических тел от природы вещества и растворителя. Зависимость растворимости твердых тел и газов от температуры. 3. Задача (тема – термодинамика).
3.	1. Квантово-механическая модель атома Шредингера. Понятие орбитали. Волновая функция. 2. Способы выражения концентрации растворов. 3. Задача (тема – электрохимия).
4.	1. Квантовые числа. 2. Свойства растворов неэлектролитов. Законы Рауля. 3. Задача (тема – химическая кинетика).
5.	1. Строение электронных оболочек многоэлектронных атомов. 2. Осмотическое давление. Правило Вант-Гоффа. 3. Задача (тема – электродные потенциалы).
6.	1. Потенциал ионизации, сродство к электрону, атомные радиусы. Периодический закон Д.И. Менделеева. 2. Электролитическая диссоциация. Константа и степень диссоциации. 3. Задача (тема – законы Фарадея).
7.	1. Ковалентная связь. Способы образования ковалентной связи. 2. Диссоциация воды. Водородный показатель. 3. Задача (тема – термохимия: закон Гесса).
8.	1. Направленность ковалентной связи. σ - и π -связь. Полярность и поляризуемость ковалентной связи. 2. Гидролиз солей. Константа и степень гидролиза. 3. Задача (тема – скорость химической реакции).
9.	1. Гибридизация атомных орбиталей. 2. Вода в природе. 3. Задача (тема – радиоактивность).
10.	1. Межмолекулярные взаимодействия. Водородная связь. 2. Физические свойства воды, изотопный состав воды. Строение молекулы воды. Аномалии физических свойств воды и их объяснение. 3. Задача (тема – электрохимия).
11.	1. Первое начало термодинамики. Закон Гесса. 2. Жесткость воды, виды жесткости. Методы устранения жесткости воды. 3. Задача (тема – растворы).

12.	1. Второе начало термодинамики. Энтропия. Свободная энергия Гиббса. 2. Метод ионного обмена. Опреснение и обессоливание воды. 3. Задача (тема – радиоактивность, период полураспада).
13.	1. Скорость химической реакции в гомогенных и гетерогенных системах. Факторы, влияющие на скорость реакции. 2. Расчет константы и степени гидролиза. Связь константы гидролиза и константы диссоциации. 3. Задача (тема – строение атома, ядерные реакции).
14.	1. Закон действия масс. Константа скорости реакции. 2. Зависимость электродных потенциалов от концентрации ионов металла в растворе. Переход от нормальной к эквивалентной концентрации. 3. Задача (тема – строение атома).
15.	1. Зависимость скорости реакции от температуры. 2. Возможность расчета относительных молекулярных масс на основе законов Рауля. 3. Задача (тема – электрохимия).
16.	1. Химическое равновесие. Константа равновесия. Принцип Ле-Шателье. 2. Возможность расчета относительных молекулярных масс на основе законов Рауля. 3. Задача (тема – термодинамика).
17.	1. Двойной электрический слой. Электродные потенциалы. Гальванические элементы. 2. Гидролиз солей сильных кислот и слабых оснований. Вывод константы и степени гидролиза. 3. Задача (тема – мольный объем газов).
18.	1. Типы электродов. Стандартный водородный электрод. Электроды сравнения. 2. Истинные растворы. Отличие истинных растворов от грубодисперсных систем и коллоидных растворов. 3. Задача (тема – газовые законы).
19.	1. Ряд напряжений металлов. Концентрационные элементы. 2. Растворимость веществ в воде и водородная связь. 3. Задача (тема – второе начало термодинамики).
20.	1. Электролиз. Законы Фарадея. Выход по току. 2. Способы выражения концентрации растворов. 3. Задача (тема – радиоактивность).
21.	1. Коррозия металлов. Методы защиты от коррозии. 2. Межмолекулярные взаимодействия. Водородная связь. 3. Задача (тема – основные законы химии).
2 семестр. Экзаменационные задания.	
1	Вычислить Величину X в реакции $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2$ А) 4л Б) 2л В) 8л Г) 22,4л Д) 44,8л
2	Какие из ниже приведенных реакций являются окислительно – восстановительными? 1) $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$ 2) $\text{HCl} + \text{NaOH} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ 3) $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ 4) $2\text{HgO} = 2\text{Hg} + \text{O}_2$ Ответы: А) 1 Б) 2 В) 3 Г) 4 Д) -
3	Мерой термодинамической вероятности протекания химической реакции является А) энтальпия реакции Б) энтропия реакции В) энергия Гиббса Д) константа химического равновесия

4	Во сколько раз увеличится скорость химической реакции при увеличении температуры на 30 градусов, если температурный коэффициент скорости равен 2? А) 60; Б) 30; В) 15; Г) 8; Д) 4.
5	Рассчитать % концентрацию раствора, содержащего 30 г Na_2SO_4 в 570 г воды: А) 5,4 Б) 0 В) 5 Г) 50 Д) 4
6	Введением каких реагентов можно удалить постоянную жесткость воды? А) Na_2CO_3 Б) NaOH В) HCl Г) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$
7	В каком направлении движутся электроны во внешней цепи при работе гальванического элемента: $\text{Pb}, \text{Pb}^{2+} \parallel \text{Hg}^{2+}, \text{Hg}$ Указать знаки электродов. А) (-) $\text{Pb}, \text{Pb}^{2+} \parallel \overset{\leftarrow}{\text{Hg}^{2+}}, \text{Hg}(+)$; Б) (-) $\text{Pb}, \text{Pb}^{2+} \parallel \overset{\rightarrow}{\text{Hg}^{2+}}, \text{Hg}(+)$; В) (+) $\text{Pb}, \text{Pb}^{2+} \parallel \overset{\leftarrow}{\text{Hg}^{2+}}, \text{Hg}(-)$; Г) (+) $\text{Pb}, \text{Pb}^{2+} \parallel \overset{\rightarrow}{\text{Hg}^{2+}}, \text{Hg}(-)$
8	1. Какие частицы окисляются на аноде при электролизе расплавленной соли NaCl ? А) NaCl Б) Na^+ В) Cl^- Г) H_2O Д) H^+ Е) OH^-
9	Определите заряд комплексного иона, степень окисления координационное число комплексообразователя: $[\text{CrCl}_2(\text{H}_2\text{O})_2(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$ А) -1; +6; 4 Б) +2; +3; 6 В) +1; +3; 6 Г) -1; -3; 7
10	Чему равна валентность азота, обусловленная неспаренными электронами (спинвалентность)? А) 5; Б) 1; В) 3; Г) 2; Д) 4.
11	Какая из электронных формул внешнего и предвнешнего (n-1)d- энергетических уровней соответствует строению атома меди в невозбужденном состоянии? А) $3d^9 4s^2$; Б) $3d^3 4s^2 4p^6$; В) $3d^{10} 4s^1$; Г) $3d^6 4s^2 4p^3$; Д) $3d^7 4s^1 4p^3$.
3 семестр. Экзаменационные задания.	
22.	1. Водород. Свойства, получение, применение. 2. Общая характеристика органических соединений. Отличительные особенности органических соединений. 3. Задача (тема – дисперсные системы (золи)).
23.	1. Галогены. Положение в периодической системе. Строение атомов галогенов. 2. Теория химического строения органических соединений. Химическая связь в органических соединениях. 3. Задача (тема – электрокинетические явления).
24.	1. Химические и физические свойства галогенов; получение и применение. 2. Классификация органических соединений. Предельные углеводороды. 3. Задача (тема – интерметаллиды).
25.	1. Соединения галогенов с водородом и кислородом. Токсичные соединения галогенов. 2. Непредельные (ненасыщенные углеводороды). Строение. Типы химической связи. 3. Задача (тема – диаграммы состояния металлических систем).
26.	1. Кислород. Получение и свойства кислорода. Озон. 2. Предельные циклические углеводороды. Ароматические углеводороды. Горючесть, взрывоопасность, токсичность. 3. Задача (тема – комплексные соединения).

27.	1. Сера в природе. Получение, свойства и применение серы. 2. Спирты, фенолы, простые эфиры, альдегиды и кетоны. Строение молекулы. Основные представители. Свойства, токсичные соединения. 3. Задача (тема – аналитическая химия).
28.	1. Сероводород, сульфиды, диоксид серы, соединения серы с галогенами, токсичные соединения серы. 2. Природные и синтетические высокомолекулярные соединения. Полимеры. Олигомеры. 3. Задача (тема – химия элементов).
29.	1. Селен, теллур. Свойства. Токсичные соединения. 2. Физические и химические свойства металлов. Электронное строение металлов, изоляторов и полупроводников. 3. Задача (тема – дисперсные системы (золи)).
30.	1. Азот в природе. Получение и свойства азота. 2. Кристаллическое строение металлов. 3. Задача (тема – электрокинетические явления).
31.	1. Аммиак, гидразин, гидроксилламин. Токсичные соединения. 2. Получение металлов высокой чистоты. 3. Задача (тема – интерметаллиды).
32.	1. Фосфор. Соединения с водородом и галогенами. Токсичные соединения. 2. Сплавы, диаграммы состояния металлических систем. 3. Задача (тема – диаграммы состояния металлических систем).
33.	1. Мышьяк, сурьма, висмут. Свойства, токсичные соединения. 2. Коррозия металлов. Методы борьбы с коррозией. 3. Задача (тема – комплексные соединения).
34.	1. Углерод в природе. Химические свойства. Карбиды. Оксиды углерода, токсичные соединения. 2. Комплексные соединения. Основные положения координационной теории. 3. Задача (тема – аналитическая химия).
35.	1. Кремний в природе. Получение и свойства кремния. Соединения кремния с водородом и галогенами. 2. Основные типы и номенклатура комплексных соединений. Природа химической связи в комплексных соединениях. 3. Задача (тема – химия элементов).
36.	1. Стекло, керамика, цемент, кремнийорганические соединения, наноструктуры. 2. Устойчивость комплексных соединений в растворах. Константа нестойкости. Токсичные соединения. 3. Задача (тема – дисперсные системы (золи)).
37.	1. Германий, олово, свинец. Химические свойства. Токсичность. 2. Значение химического контроля для оценки техногенной безопасности. 3. Задача (тема – электрокинетические явления).
38.	1. Щелочные металлы. Получение и химические свойства. Токсичность, воспламеняемость. 2. Основные методы хроматографического анализа, способы их классификации, условия применения. 3. Задача (тема – химия элементов).
39.	1. Подгруппа меди. Медь, серебро, золото. Особенности строения электронных оболочек. Токсичные соединения. 2. Химия атмосферы. Фотохимический смог. Образование и разрушение озона в атмосфере. 3. Задача (тема – интерметаллиды).

40.	1. Бериллий, магний, кальций. Химические свойства. Жесткость природных вод и способы ее устранения. 2. Превращение примесей в атмосфере. Парниковый эффект как следствие выбросов в атмосфере. 3. Задача (тема – диаграммы состояния металлических систем).
41.	1. Стронций, барий. Химические свойства, токсичные соединения. 2. Физико-химические процессы в гидросфере. Аварийные сбросы сточных вод и их последствия. 3. Задача (тема – комплексные соединения).
42.	1. Цинк, кадмий, ртуть – тяжелые металлы, свойства, токсичность, правила работы, утилизация. 2. Антропогенное загрязнение почв и последствия радиоактивных выбросов. Накопление радионуклидов и включение их в природный цикл. 3. Задача (тема – аналитическая химия).
43.	1. Бор, алюминий, галлий, индий, таллий. Особенности электронного строения. Свойства, применение. Токсичные соединения. 2. Планирование и постановка химического эксперимента. 3. Задача (тема – химия элементов).
44.	1. Подгруппа скандия. Лантаноиды, актиноиды. Положение в периодической системе. Особенности электронного строения. Радиоактивность. 2. Когерентная химия и новые нетрадиционные способы управления реакционной способностью. 3. Задача (тема – дисперсные системы (золи)).
45.	1. Общая характеристика переходных элементов. Титан, ванадий, хром, марганец. Основные свойства. Токсичные соединения. 2. Микроволновая и ультразвуковая химия – новые средства в синтетической химии. 3. Задача (тема – электрокинетические явления).
46.	1. Семейство железа. Соединения железа. Кобальт, никель. Токсичные соединения. 2. Химия и нанотехнологии. Химические методы получения наночастиц. 3. Задача (тема – интерметаллиды).

5.3. Контрольные работы

№ к/р	Семестр, тематика, содержание	Трудоемкость, час
1 семестр		
1.	Тема: Физическая химия. Основные законы. 1. При нормальных условиях 1 г воздуха занимает объем 733 мл. Какой объем займет та же масса воздуха при 0 С ⁰ и давлении, равном 93,3 кПа (700 мм.рт.ст.)? 2. Расчетным путем покажите, одинаковое ли количество молекул содержится в 1 эквиваленте диоксида серы SO ₂ и триоксида серы SO ₃ , взятых при одинаковых условиях. 3. Используя метод электронного баланса, составить схемы процессов окисления и восстановления, полное уравнение реакции в данной схеме: $MoS_2 + HNO_3 + PbO_2 \rightarrow H_2MoO_4 + PbSO_4 + Pb(NO_3)_2$ Если необходимо, впишите недостающие молекулы воды. Укажите окислитель и восстановитель.	3

	4. Определите, при какой температуре начнется реакция восстановления Fe_3O_4, протекающая по уравнению: $\text{Fe}_3\text{O}_4(\text{к}) + \text{CO}(\text{г}) = 3\text{FeO}(\text{к}) + \text{CO}_2(\text{г}); \Delta H = +34,55 \text{ кДж}; \Delta S_{(\text{Fe}_3\text{O}_4)}^0 = 146,2 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К}.$ 5. Вычислить, как и во сколько раз уменьшится скорость реакции $\text{N}_2 + \text{O}_2 = 2\text{NO}$ при уменьшении давления в 100 раз. 6. Константа равновесия гомогенной системы $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$ при температуре, равной 300°C равна 0,1. Равновесные концентрации водорода и аммиака равны 0,4 моль/л и 0,16 моль/л. Вычислить равновесную и начальную концентрацию азота. 7. Требуется вычислить давление пара раствора, содержащего 0,2 моля сахара в 450 г воды. Давление пара чистой воды при 20°C равно 17,5 мм рт.ст. 8. Вычислите величину осмотического давления раствора, в 1 л которого содержится 0,2 моля неэлектролита, если температура раствора 17°C. 9. Определить нормальность, молярность и моляльность 48% -ного раствора H_2SO_4 ($\rho = 1,38 \text{ г/мл}$). 10. Составьте гальванический элемент, в котором бы протекала следующая реакция: $\text{Hg}_2\text{SO}_4 + 2\text{Cl}^- = \text{Hg}_2\text{Cl}_2 + \text{SO}_4^{2-}$ Укажите знаки электродов, запишите электронные реакции, рассчитайте стандартную Э.Д.С. данного элемента. 11. Составьте уравнения реакций, протекающих на электродах при электролизе водного раствора $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ при нерастворимом аноде. Какие вещества и в каком количестве выделятся на электродах при пропускании тока силой 5 ампер за время 2 часа при $t = 17^\circ\text{C}$ и $p = 99,75 \text{ кПа}$. Выход по току составил 90%.	
2 семестр		
2.	Тема: Органические соединения, комплексные соединения, металлы и сплавы. 1. При электролизе водного раствора азотнокислого висмута на катоде выделилось в течение 1 ч 14 г висмута. Выход по току 94%. Вычислить силу тока. 2. Две железные пластинки, частично покрытые одна оловом, другая медью, находятся во влажном воздухе. На какой из этих пластинок быстрее образуется ржавчина? Почему? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов коррозии этих пластинок. Каков состав продуктов коррозии железа? 3. Определите массовую долю (%) примесей в техническом карбиде кальция, если при полном разложении 1,8 кг образца водой образовалось 560 л ацетилена. 4. Какие комплексные ионы входят в состав солей: K_2PtCl_6; $\text{KAu}(\text{CN})_4$; $\text{CrCl}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$; $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$; $\text{KAu}(\text{CN})_2$; $\text{CoCl}_3 \cdot 6\text{NH}_3$, если комплексообразователями в них являются ионы Pt^{4+}; Au^{3+}; Cr^{3+}; Fe^{2+}; Au^+ и Co^{3+}. Составьте уравнения диссоциации этих солей. 5. Представить выражения для констант нестойкости (K_n) комплексных ионов: $[\text{Ag}(\text{CN})_2]^-$; $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$; $[\text{Hg}(\text{CNS})_4]^{2-}$; $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$; $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$; $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$; $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$; $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_4\text{Cl}_2]^+$. 6. Опишите химическую связь в молекуле метилацетилена. Сколько s-, p- и sp-гибридных орбиталей участвуют в образовании σ- и π-связей? 7. Какие из приведенных соединений могут существовать в виде цис- и транс-изомеров? Приведите структурные формулы изомеров: а) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} = \text{CHC}_2\text{H}_5$;	3

	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{б) } \text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3; \\ \\ \text{в) } \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH} \begin{array}{l} \nearrow \text{CH}_3 \\ \searrow \text{CH}_3 \end{array} \end{array}$ 8. Состав доломитной горной породы может быть выражен общей формулой $m\text{CaCO}_3 \cdot n\text{MgCO}_3$. Вычислить m и n, если образец породы содержит: а) 28,17% Ca; б) 21,74% MgO. 9. Минерал каолинит (белая глина) имеет состав, который может быть выражен формулой $\text{AlHSiO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$. Привести химическое название соли; представить состав каолинита в виде соединения окислов.	
3 семестр		
3.	Тема: Аналитическая химия, химия окружающей среды 1. Как можно обнаружить ионы SO_4^{2-}; CO_3^{2-}; NO_3^- ? 2. Вычислите эквивалентные массы окислителей и восстановителей в следующих реакциях: $2\text{KMnO}_4 + 5\text{KNO}_2 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 5\text{KNO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ $2\text{KMnO}_4 + 3\text{MnSO}_4 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 5\text{MnO}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{SO}_4$ $2\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 6\text{KI} + 7\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{I}_2 + 4\text{K}_2\text{SO}_4 + 7\text{H}_2\text{O}$ 3. Навеску технического железного купороса 5,7700 растворили и довели водой объем раствора до 250 мл; на титрование 25 мл раствора пошло в среднем 19,34 мл раствора перманганата калия с титром 0,000100 г/мл. Каково процентное содержание FeSO_4 в техническом продукте? 4. Из образца природного хлорида берут навеску в 0,7400г, растворяют, доводят объем водой до 250 мл. Затем из 50 мл этого раствора осаждают хлорид - ионы действием 40 мл 0,9540 н раствора нитрата серебра, После этого на титрование избытка нитрата серебра расходуется 19,35 мл 1,0500н раствора роданида аммония. Вычислите содержание хлора в природном хлориде. 5. Из пробы воздуха объемом 12 л был удален диоксид серы. Объем пробы уменьшился до 11 л. Определите концентрацию SO_2 и выразите ее в % (об.), см^{-3} и млн^{-1}. Давление воздуха 101,3 кПа, температура 25 °С. 6. На сколько градусов может измениться средняя глобальная температура, если при прочих равных условиях в результате антропогенной деятельности среднее значение альбедо Земли изменится на 20%. 7. Определите $T_{1/2}$ радия, если известно, что 1 г радия за 1 минуту претерпевает $2,22 \cdot 10^{12}$ распадов. 8. При делении урана выделяется приблизительно в $2 \cdot 10^6$ раз больше энергии, чем при сжигании такого же количества угля. Современный реактор с электрической мощностью 3000 МВт требует в год около 1 т урана. Сколько U, K и Th (в кг) поступит с золой в окружающую среду при сжигании угля на аналогичной по электрической мощности ТЭС, если в 1 кг угля содержится: ^{238}U, активность которого находится в интервале 15 – 250 Бк, ^{40}K (37 – 449 Бк), ^{232}Th (7 – 100 Бк)? Соответствующие значения $T_{1/2}$ равны: $4,47 \cdot 10^9$ лет, $1,26 \cdot 10^9$ лет, $1,4 \cdot 10^9$ лет.	3

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Библиографическое описание по ГОСТ	Кол-во экземпляров в библиотеке ВоГУ	Наличие литературы на кафедре и в других библиотеках
1	2	3
<u>Основная литература</u>		
1. Глинка, Н. Л. Общая химия : [учебное пособие для вузов] / Н. Л. Глинка; под ред. А. И. Ермакова . – Изд. 30-е, испр. . – Москва : Интеграл-Пресс , 2010 . – 727 с.	25	1
2. Глинка, Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии : учебное пособие для нехим. специальностей вузов / Н. Л. Глинка; под ред.: В. А. Рабиновича, Х. М. Рубиной . – Изд. стер. – Москва : Интеграл-Пресс , 2011 . – 240 с. : табл.	10	1
<u>Дополнительная литература</u>		
1. Общая химия : учебник для вузов по курсу "Общая химия" (направления "Геология", "Почвоведение", "Экология и природопользование"), курсу "Химия" (направление "География") и курсу "Общая и неорганическая химия" (направления "Физика", "Биология", специальности "Биоинженерия" и "Биоинформатика", "Лечебное дело", "Фармация") / Г. П. Жмурко [и др.]; под ред. С. Ф. Дунаева . – 2-е изд. . – Москва : Академия , 2012 . – 512 с. . – (Высшее профессиональное образование). – (Бакалавриат) .	5	-
2. Тихановская, Г. А. Химия : [учебное пособие для студентов всех технических направлений бакалавриата] / Тихановская Г. А., Воропай Л. М., Кочетова В. В. . – Вологда : ВоГТУ , 2013 . – 115, [1] с. – Режим доступа: http://www.library.vstu.edu.ru/biblio/tichanovskaja/book17/2013_tikhan_cne_mistry_up.pdf	28	
<u>Методическая литература</u>		
1. Химия : методические указания для самостоятельной работы студентов очной и заочной форм обучения всех направлений бакалавриата . Ч. 1 / сост.: Г. А. Тихановская, Л. М. Воропай, С. Б. Мальцева, Е. А. Фокичева, О. П. Ерехинская . – Вологда : ВоГТУ , 2012 . – 31 с. : табл.	40	
2. Химия : методические указания для самостоятельной работы студентов очной и заочной форм обучения всех направлений бакалавриата . Ч. 2 / сост.: Г. А. Тихановская, Л. М. Воропай, С. Б. Мальцева, Е. А. Фокичева, О. П. Ерехинская . – Вологда : ВоГТУ , 2012 . – 35 с. : ил., табл.	39	4
<u>Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</u>		
1. Химик: сайт о химии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.xumuk.ru/		
2. Университетская библиотека онлайн : электронная библиотечная система [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.biblioclub.ru		

Ответственный за библиографию Чудновская Т. Ф Чудновская

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Перечень основного оборудования	Нумерация тем
1	2	3
1.	РН-метр	7, 8
2.	Термостат жидкостной LOIP	8
3.	Весы ВЛР-200	1
4.	Барометр	3
5.	Весы Т-1000	8, 10
6.	Микроскоп МБС-9	6
7.	Калориметр КФК-2МП	7, 8
8.	Селективные электроды	7, 11, 14
9.	Аквадистиллятор АЭ 25МО	2
10.	Прибор для лабораторных работ «Биолат»	8
11.	Кондуктометр Hanna HI8733	5, 13
12.	Нефелометр НФО	8, 11
13.	Печь муфельная СНОЛ-7.2/1100	9, 11

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО, а также с учетом рекомендаций и ПрООП ВПО по направлению «Техносферная безопасность» и профилю подготовки «Защита в чрезвычайных ситуациях» и согласно учебному плану указанных направления и профиля подготовки.