

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный
университет им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)

Институт химии и биологии

Кафедра неорганической и физической химии

СОГЛАСОВАНО
Руководитель образовательной
программы

_____ Паритов А.Ю.

« ____ » _____ 2020г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИХиБ

_____ Хараев А.М.

« ____ » _____ 2020г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ:

Б1.Б.14 «ХИМИЯ»

Направление подготовки

06.03.01. БИОЛОГИЯ

(код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки

«Биология клетки», «Биоэкология»

(наименование профиля подготовки)

Квалификация (степень) выпускника

бакалавр

Форма обучения

очная

Нальчик 2020

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Химия» / составитель:
Виндижева М.К. – Нальчик: КБГУ, 2020. – 30 с.

Рабочая программа дисциплины (модуля) предназначена для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 06.03.01 Биология, 1 семестра 1 курса.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 07.08.2014г. №944.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи освоения дисциплины	
2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.	
3. Требования к результатам освоения дисциплины.....	
4. Содержание и структура дисциплины	
5. Образовательные технологии	
6. Фонд оценочных средств для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации	
7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины	
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	
9. Лист согласования рабочей программы дисциплины	

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Основной **целью** дисциплины является формирование у студентов знаний и умений по химии и развитие химического мышления, необходимого при решении физико-химических проблем обеспечения безопасности жизнедеятельности и формировании целостного естественнонаучного мировоззрения;

Главная задача дисциплины – формирование представлений об особенностях химической формы организации материи, месте неорганических и органических систем в эволюции Земли, единстве литосферы, гидросферы и атмосферы и роли химического многообразия веществ на Земле.

Задачами изучения дисциплины являются:

- изучение основных химических явлений;
- овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями химии, углубление и систематизация химических знаний;
- овладение методами и приемами решения конкретных задач из различных областей химии;
- формирование навыков проведения химического эксперимента;
- формирование способности использовать химические знания для решения прикладных задач учебной и профессиональной деятельности.
- формирование творческого подхода к профессии.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Химия» относится к базовой части блока 1 и является обязательной для изучения студентами 1 курса очной формы обучения.

Для освоения дисциплины «Химия» обучающиеся используют знания, умения и навыки, сформированные в ходе изучения в общеобразовательной школе предмета «Химия».

Дисциплина «Химия» способствует расширению знаний о строении и свойствах химических соединений, биогенной роли элементов, а также для усвоения в дальнейшем теоретических основ других химических и биологических дисциплин: «Биохимия и молекулярная биология», «Физиология растений», «Цитология», «Генетика», «Микробиология и вирусология», «Физиология животных и иммунология» и т. д.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины позволит овладеть следующими **общефессиональными компетенциями (ОПК):**

способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной

деятельности, нести ответственность за свои решения (ОПК-2);

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- основные химические понятия и законы, химические элементы и их соединения,
- сведения о свойствах неорганических соединений,
- химию элементов и их соединений,
- электрохимические системы,
- катализаторы и каталитические системы,
- химическое и фазовое равновесие,
- скорость реакции и методы ее регулирования,
- кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ,
- периодическую систему и строение атомов элементов, химическую связь,
- концентрации растворов,
- окислительно-восстановительные реакции, гидролиз солей.

уметь:

- использовать свойства химических веществ в лабораторной и производственной практике,
- пользоваться справочной литературой,
- предсказывать свойства соединений, учитывая их принадлежность к определенному классу,
- прогнозировать протекание несложных химических реакций,
- находить пути управления химическими процессами,
- обосновывать наблюдения и делать следующие из эксперимента выводы

владеть:

- навыками выполнения основных химических лабораторных операций, необходимых в практике анализа минеральных удобрений, почв, растений, ядохимикатов, кормов, премиксов,
- методами определения рН растворов и определения концентраций веществ в растворах современными методиками расчета.

4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Таблица 1. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
	Введение	Предмет и задачи химии. Основные понятия и законы химии. Основные классы неорганических соединений. Предмет и задачи химии. Связь химии	Т, К, Р

		с биологией, физикой, специальными дисциплинами. Основные законы химии. Основные классы неорганических соединений. Современные тенденции, направления и перспективы развития науки.	
1.	Основы физической химии. Химическая термодинамика и кинетика	<p>Тема 1.1. Энергетика химических процессов. Понятия химической термодинамики. Энтальпия. Закон Гесса. Понятие энтропии. Энергия Гиббса. Термодинамические расчеты по реакции.</p> <p>Тема 1.2. Скорость реакции и методы ее регулирования. Катализ. Определение скорости химической реакции. Закон действия масс. Влияние температуры на скорость химической реакции. Правило Вант-Гоффа. Катализ и катализаторы.</p> <p>Тема 1.3. Химическое и фазовое равновесие. Химическое равновесие. Факторы, влияющие на смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье. Фазовое равновесие.</p>	Т, К, Р
2.	Основы общей химии	<p>Тема 2.1. Растворы. Классификация растворов по агрегатному состоянию и содержанию растворенного вещества. Растворы концентрированные и разбавленные. Растворимость веществ. Способы выражения концентрации растворов.</p> <p>Тема 2.2. Реакции ионного обмена. Свойства растворов электролитов. Кислоты, основания, соли. Теория электролитической диссоциации. Степень и константа диссоциации. Сильные и слабые электролиты.</p> <p>Тема 2.3. Водородный показатель. Гидролиз солей. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей. Основные типы гидролиза. Уравнения гидролиза. Реакции осаждения и растворения.</p>	Т, К, Р

		Тема 2.4. Окислительно-восстановительные реакции. Основные понятия. Степень окисления. Электронный баланс. Виды ОВР. Окислители и восстановители. Электролиз растворов и расплавов. Коррозия металлов.	
3.	Химические системы	Тема 3.1. Периодическая система элементов и строение атомов. Периодический закон и периодическая система. Изменение металлических и неметаллических свойств элементов. Современное строение атомов. Основные положения и понятия квантовой механики. Запрет Паули. Правило Хунда. Правило Клечковского. Электронные формулы. Тема 3.2. Химическая связь и строение молекул. Природа химической связи. Метод валентных связей. Метод молекулярных орбиталей. Ковалентная связь и ее виды. Ионная связь. Водородная связь.	Т, К, Р
4.	Основы неорганической химии	Тема 4.1. Химия s-, p-, d- и f-элементов. Особенности строения, свойств и получения s-, p-, d- и f-элементов.	Т, К, Р
5.	Основы коллоидной химии	Тема 5.1. Основные понятия коллоидной химии. Дисперсные системы. Теория мицеллообразования. Основные понятия коллоидной химии. Классификация дисперсных систем. Дисперсионная среда и дисперсная фаза. Теория мицеллообразования. Агрегативная устойчивость коллоидных систем.	Т, К, Р
6.	Химическая идентификация .Основы аналитической химии	Тема 6.1. Предмет и методы качественного анализа. Качественные реакции. Аналитический сигнал. Дробный и систематический анализ.	Т, К, Р

		Аналитические группы катионов и анионов. Физико-химические методы. Тема 6.2. Предмет и методы количественного анализа. Классификация методов количественного анализа. Характеристики основных методов анализа. Физико-химические методы.	
7.	Основы органической химии	Тема 7.1. Основные понятия органической химии. Особенности химии ВМС. Основные понятия органической химии. Реакции полимеризации и поликонденсации. Высокомолекулярные соединения. Номенклатура органических соединений. Строение органических соединений. Основные механизмы химических реакций. Особенности химии высокомолекулярных соединений.	Т, К, Р

Структура дисциплины

Таблица 2. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов)

Вид работы	Трудоемкость, часов / зачетных единиц	
	3 семестр	всего
Общая трудоемкость (в часах)	108	108
Контактная работа (в часах):	64	64
<i>Лекционные занятия (Л)</i>	32	32
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>		
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	32	32
Самостоятельная работа (в часах):	17	17
Самостоятельное изучение разделов		
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.),		
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	27	27
Вид промежуточной аттестации	экзамен	

4.1. Лекции

Таблица 3. Лекционные занятия

№ п/п	Тема
	Предмет и задачи химии. Основные понятия и законы химии. Основные классы неорганических соединений.
	Энергетика химических процессов.
	Скорость реакции и методы ее регулирования. Катализ.
	Химическое и фазовое равновесие.
	Растворы.
	Реакции ионного обмена.
	Водородный показатель. Гидролиз солей.
	Окислительно-восстановительные реакции.
	Периодическая система элементов и строение атомов.
0.	Химическая связь и строение молекул.
1.	Основы неорганической химии
2.	Основы коллоидной химии
3.	Основы аналитической химии
4.	Химическая идентификация.
5.	Основные понятия органической химии. Особенности химии ВМС.

4.2 Практические занятия (семинарские занятия)

(не предусмотрены по учебному плану)

4.3. Лабораторные работы

Таблица 4. Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	Введение	Определение относительной молекулярной массы оксида углерода (IV).	2
2	Введение	Определение молярной массы эквивалента цинка	2
3	1	Скорость химических реакций. Зависимость скорости реакции от температуры и концентрации. Катализ. Гомогенный и гетерогенный катализ.	2
4	1	Химическое равновесие. Влияние температуры и концентрации на химическое равновесие	2
5	2	Растворы. Растворимость солей. Производство растворимости. Приготовление растворов заданной концентрации	2
6	2	Электролитическая диссоциация. Гидролиз (протолиз) солей	2

7	2	Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические свойства металлов, электролиз растворов солей.	4
8	4	Свойства щелочных и щелочноземельных металлов и их соединений	2
9	4	Хром, железо, марганец, их соединения и свойства.	2
10	5	Определение порога коагуляции гидрозоль визуальным методом.	2
11	5	Методы получения и очистки коллоидных растворов.	2
12	6	Буферные растворы и их свойства	2
13	6	Качественные реакции на катионы Mg^{2+} , Cu^{2+} , Co^{2+} , Zn^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} .	2
14	6	Методы нейтрализации и перманганатометрии	2
15	7	Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации.	2
Итого			32

4.4. Примерная тематика курсовых работ (не предусмотрено по учебному плану)

- 4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины Таблица 5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов
1	Химическое равновесие в гомогенных и гетерогенных системах. Константа равновесия. Принцип Ле-Шателье.	1
2	Окислительно-восстановительные реакции. Степени окисления элементов в соединении. Сущность окисления-восстановления. Электронные уравнения процесса окисления-восстановления. Окислительные и восстановительные свойства простых веществ и химических соединений. Типы окислительно-восстановительных реакций.	2

2	Ионные реакции. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Индикаторы. Гидролиз солей.	2
3	Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Периодичность изменения свойств химических элементов. Энергия ионизации и сродство к электрону. Электроотрицательность элементов. Радиусы атомов и ионов.	2
4	Физические и химические свойства и способы получения некоторых металлов и сплавов.	2
4	Основные виды коррозии. Классификация коррозионных процессов. Электрохимическая коррозия металлов. Методы защиты металлов от коррозии.	2
6	Качественный анализ неорганических солей. Количественный анализ неорганических веществ. Жесткость воды. Физико-химические методы анализа. Особенности анализа природных объектов.	2
6	Физико-химические методы анализа.	2
7	Получение и свойства органических соединений. Номенклатура органических соединений.	2
Итого		17

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО И РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Таблица 6. Перечень оценочных средств

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Коллоквиум	Средство контроля, усвоения учебного материала темы, раздела дисциплины, организованное как учебное занятие	Вопросы по темам/разделам дисциплины, представленные в привязке к компетенциям, предусмотренным РПД
2	Тесты	Система стандартизированных	Фонд тестовых

		заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающихся	заданий
3	Промежуточная аттестация	Вопросы, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, обобщать фактический и теоретический материал	Фонд вопросов для зачета

Для реализации самостоятельной работы созданы следующие условия и предпосылки:

1. Студенты обеспечены информационными ресурсами (учебниками, справочниками, учебными пособиями).
2. Для проведения лабораторных занятий по химии разработаны методические указания. Студент имеет возможность заранее подготовиться к занятию, попытаться ответить на контрольные вопросы, и обратиться за помощью к преподавателю в случае необходимости.
3. Разработаны контролирующие материалы в тестовой форме, позволяющие оперативно оценить уровень подготовки студентов.
4. Организованы еженедельные консультации.

Текущая самостоятельная работа (СРС)

Текущая самостоятельная работа по дисциплине «Химия», направленная на углубление и закрепление знаний студента, на развитие практических умений, включает в себя следующие виды работ:

- работа с лекционным материалом;
- подготовка к лабораторным работам;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- выполнение индивидуальных домашних заданий;
- подготовка к самостоятельным и контрольным работам;
- подготовка к зачету и экзамену.

Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа (ТСР)

Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа по дисциплине «Химия», направленная на развитие интеллектуальных умений, общекультурных и профессиональных компетенций, развитие творческого мышления у студентов, включает в себя следующие виды работ по основным проблемам курса:

- поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- выполнение расчетных работ, обработка и анализ данных;
- решение задач повышенной сложности, в том числе комплексных и

олимпиадных задач;

- участие в олимпиадах.

Примерный перечень научных проблем и направлений научных исследований:

1. Химические методы исследования свойств почвы.
2. Химические методы распознавания минеральных удобрений.

Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине

Темы, выносимые на самостоятельную проработку

Основные понятия химии. Газовые законы. Методы определения атомных и молекулярных масс. Классы неорганических соединений. Агрегатные состояния вещества с позиций химических связей между его частицами. Кристаллическая и аморфная структуры твердого состояния.

Классификация неорганических соединений, их свойства. Энтропия. Второй закон термодинамики. Энергия Гиббса. Определение термодинамической возможности и направления реакции по величине изменения энергии Гиббса.

Химическое равновесие в гомогенных и гетерогенных системах. Константа равновесия. Принцип Ле-Шателье.

Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Периодичность изменения свойств химических элементов. Энергия ионизации и сродство к электрону. Электроотрицательность элементов. Радиусы атомов и ионов.

Окислительно-восстановительные реакции. Степени окисления элементов в соединении. Сущность окисления-восстановления. Электронные уравнения процесса окисления-восстановления. Окислительные и восстановительные свойства простых веществ и химических соединений. Типы окислительно-восстановительных реакций.

Ионные реакции. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Индикаторы. Гидролиз солей.

Физические и химические свойства и способы получения некоторых металлов и сплавов.

Основные виды коррозии. Классификация коррозионных процессов. Электрохимическая коррозия металлов. Методы защиты металлов от коррозии.

Качественный анализ неорганических солей.

Физико-химические методы анализа. Основные свойства и способы получения органических соединений. Номенклатура органических соединений. ВМС. Полимеризация и поликонденсация.

Зачетные вопросы

(зачет не предусмотрен)

Компьютерное тестирование

Примеры тестовых заданий для проверки итоговых знаний

. Основные понятия и законы химии

I: ТЗ №1

S: Химия изучает:

- : химические свойства
- : химические реакции
- +: Вещества, их строение, свойства и превращения
- : строение атома

I: ТЗ №2

S: Химический элемент характеризуется:

- : числом нейтронов
- : числом нуклонов
- +: зарядом ядра
- : массой атома

I: ТЗ №3

S: Закон о равенстве числа молекул в равных объемах различных газов при одинаковых условиях открыл:

- : Гей-Люссак
- : Гесс
- +: Авогадро
- : Дальтон

I: ТЗ №4

S: Относительная молекулярная масса

- : имеет размерность «а.е.м.»
- +: безразмерность
- : имеет размерность «г»

I: ТЗ №5

S: Свойства вещества определяются:

- +: составом и строением молекул
- : только количественным составом
- : только строением
- : только качественным составом

I: ТЗ №6

S: Найти молекулярную массу газа, 1 литр которого имеет массу 1,25г

- : 56
- +: 28
- : 44
- : 34

I: ТЗ №7

S: Найти среднюю молекулярную массу смеси, состоящей из 20% кислорода и 80% углекислого газа (по объему):

- : 32,8
- +: 41,6
- : 56,2
- : 44,8

Строение атома.

I: ТЗ №1

S: Электроны, протоны и нейтроны являются элементарными частицами. Их строение описывается законами:

- + : волновой механикой
- : периодическим законом
- + : квантовой механикой
- : классической механикой
- : законом Авогадро

I: ТЗ №2

S: Микрообъекты обладают:

- : волновыми свойствами
- : дифракцией
- + : корпускулярно-волновыми свойствами
- : корпускулярными свойствами

I: ТЗ №3

S: Электронная формула внешнего энергетического слоя атома наиболее активного металла:

- : $2s^1$
- + : $3s^1$
- : $3s^2$
- : $3s^2 3p^1$

I: ТЗ №4

S: Электронную формулу атома $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$ имеет химический элемент:

- : марганец
- : кобальт
- + : железо
- : цинк

I: ТЗ №5

S: Обществу формуле ЭO_3 соответствует высший оксид элемента, атом которого имеет строение внешнего электронного слоя:

- : $3s^2 3s^1$
- : $4s^2 4p^6$
- + : $3s^2 3p^4$
- : $2s^2 2p^2$

I: ТЗ №6

S: Распределение электронов по орбиталям в основном состоянии атома определяется:

- : принципом запрета Паули
- : принципом наименьшей энергии

+ :всеми перечисленными выше принципами

I: ТЗ №7

S: Наименьший радиус имеет атом элемента:

- :стронция

- :бария

+ :радия

- :кальция

Экзаменационные вопросы

1. Стехиометрические законы: закон сохранения массы, закон постоянства состава (дальтонида и бертоллида) и их роль в химии. Газовые законы: закон Авогадро, уравнение Менделеева-Клапейрона

2. Периодический закон Д. И. Менделеева. Современная формулировка. Физическое обоснование. Периодическая система («короткая» и «длинная» формы). Классификация элементов ПС. Пределы расширения ПС.

3. Основные понятия и определения термодинамики: система и окружающая среда, компонент, фаза. Свойства системы. Энтальпия. Энтальпия химической реакции.

4. Энтальпия образования вещества. Стандартное состояние вещества. Закон Гесса. Расчет энтальпий реакций с использованием закона Гесса (на конкретном примере).

5. Самопроизвольные и несамопроизвольные процессы в природе (примеры). Макро- и микросостояния. Термодинамическая вероятность и энтропия. Возрастание энтропии как движущая сила самопроизвольного процесса.

6. Энтропия вещества. Зависимость энтропии вещества от температуры, объема, агрегатного состояния (причины зависимости, единицы измерения).

7. Энтропия химической реакции. Типичные процессы, сопровождающиеся увеличением и уменьшением энтропии (примеры). Расчет энтропии химической реакции (на конкретном примере).

8. Энергия Гиббса и самопроизвольность химической реакции. Стандартная энергия Гиббса образования вещества. Стандартная энергия Гиббса химической реакции. Расчет стандартной энергии Гиббса химической реакции (на конкретном примере).

9. Энергия Гиббса образования и термодинамическая активность вещества. Расчет энергии Гиббса реакции с учетом активности веществ. Какие выводы можно сделать по знаку и величине ΔG и ΔG° ?

10. Термодинамическое описание химического равновесия. Константа равновесия химической реакции. Активность каких участников реакции и почему отсутствует в аналитическом выражении для константы равновесия? Зависимость константы равновесия от температуры.

11. Скорость химической реакции. Средняя и истинная скорость. Факторы, влияющие на скорость реакции. Методы экспериментального

определения скорости химических реакций (конкретный пример). Особенности гетерогенных процессов.

12. Зависимость скорости химической реакции от концентрации. Основной закон химической кинетики. Молекулярность и порядок реакции. Экспериментальное определение порядка реакции (конкретный пример).

13. Влияние температуры на скорость химической реакции. Причины влияния. Уравнение Аррениуса. Экспериментальное определение энергии активации химической реакции (конкретный пример). Примеры практического использования изменения температуры для изменения скорости реакции.

14. Влияние катализатора на скорость химической реакции. Причины влияния. Гомогенный и гетерогенный катализ. Автокатализ. Ферментативный катализ. Ингибирование реакции. Примеры практического использования катализаторов для изменения скорости реакции.

15. Обратимые химические реакции. Скорость обратимых химических реакций. Кинетическое описание химического равновесия. Связь константы равновесия обратимой реакции с константами скоростей прямого и обратного процессов.

16. Смещение химического равновесия при изменении внешних условий. Принцип Ле Шателье и его кинетическое обоснование.

17. Динамические равновесия, не связанные с химической реакцией. Фазовые диаграммы. Диаграммы состояния однокомпонентных систем (на примере иода и воды).

18. Многокомпонентные системы. Компонент. Фаза. Растворы: твердые, жидкие, газообразные. Способы выражения их состава. Растворимость. Насыщенные и пересыщенные растворы. Влияние температуры на растворимость веществ.

19. Осмос. Осмотическое давление. Биологическая роль явления осмоса. Диализ.

20. Электролитическая диссоциация. Гидратация ионов. Зависимость энергии гидратации от размера и заряда иона.

21. Электролиты. Сильные и слабые электролиты (примеры). Степень диссоциации и константа диссоциации слабого электролита. Влияние концентрации и температуры на степень диссоциации слабого электролита.

22. Сильные электролиты (примеры). Ионная сила. Активность ионов в растворах сильных электролитов. Коэффициент активности.

23. Кислоты и основания. Теория Бренстеда и Лаури. Протолитические равновесия. Теория кислот и оснований Льюиса.

24. Ионное произведение воды. Влияние температуры на ионное произведение воды. Водородный показатель pH.

25. Гидролиз растворов солей (протолитическое равновесие). Примеры солей, гидролизующихся с образованием кислой, щелочной и нейтральной среды. Необратимый гидролиз (примеры).

26. Константа гидролиза и ее связь с константами диссоциации кислот и оснований, образующих соль. Степень гидролиза. Зависимость степени гидролиза от концентрации соли и температуры.

27. Буферные системы. Расчет pH буферной системы на примере ацетатного буфера. Устойчивость буферных систем к добавкам сильных кислот и оснований.

28. Буферные системы. Расчет pH буферной системы на примере аммиачного буфера. Буферные системы в природе

29. Равновесие осадок-раствор. Произведение растворимости. Условия выпадения и растворения осадка.

30. Окислительно-восстановительные реакции. Составление окислительно-восстановительных реакций в растворах (метод электронно-ионного баланса).

31. Возникновение электродного потенциала. Измерение электродного потенциала. Водородный электрод. Ряд стандартных электродных потенциалов.

32. Стандартный электродный потенциал. Зависимость электродного потенциала от реальных условий. Уравнение Нернста.

33. Направление самопроизвольного протекания окислительно-восстановительной реакции (ОВР). Вычисление ΔE° и ΔE ОВР. Константа равновесия ОВР (на конкретном примере).

34. Химические источники тока. Топливный элемент. Электролиз. Коррозия.

35. Квантовое описание микросистем. Волновая функция (атомная орбиталь). Плотность вероятности. Вид граничных поверхностей *s*-, *p*- и *d*-АО. Заполнение АО электронами. Принцип Паули. Правило Хунда. Энергетические диаграммы атомов (на примере элементов 2-го и 4-го периодов).

36. Свойства атомов: радиус атома, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность. Закономерности изменения свойств атомов в периодах и группах периодической системы Д. И. Менделеева.

37. Химическая связь. Перекрывание АО с образованием σ - и π -связей. Заполнение МО электронами. Принцип Паули. Правило Хунда. Характеристики связи: энергия, длина, полярность.

38. Метод ЛКАО–МО. Энергетические диаграммы двухатомных молекул и ионов, образованных элементами 1-го периода (H_2^+ , H_2 , H_2^- , He_2^+). Кратность и прочность связи.

39. Энергетические диаграммы гомоядерных молекул 2 периода. Закономерности в изменении их свойств (длина связи, прочность связи, магнитные свойства).

40. Применение метода ЛКАО-МО для описания образования связи в гетероядерных двухатомных молекулах на примере молекул CO, LiH и NaF.

41. Геометрия и полярность молекул. Предсказание геометрического строения молекул методом отталкивания электронных пар (метод Гиллеспи). Геометрия молекул $BeCl_2$, BF_3 , CH_4 , NH_3 и H_2O .

42. Образование веществ из молекул. Силы Ван-дер-Ваальса (три составляющих). Зависимость сил Ван-дер-Ваальса от размера молекул. Типичные физические свойства молекулярных веществ.

43. Водородная связь. Энергия водородной связи в сравнении с другими видами связи. Строение и свойства веществ с водородными связями. Биохимическая роль водородных связей (в углеводах, белках). Особенности воды и фтороводорода, обусловленные водородными связями.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Глинка Н.Л. Общая химия. – Л.: Химия, 2012. –728 с.
2. Кочкаров Ж.А. Неорганическая химия в уравнениях реакций. Учебное пособие «Допущено УМО по классическому университетскому образованию» для студентов. Изд-во «Принт-центр», Нальчик, 2012 г. 350с.
3. Хаханина Т.И. и др. Неорганическая химия: Учебное пособие. Т. И. Хаханина, В. И. Гребнькова, Н.Г. Никитина. - М.: Юрайт, 2010. -288с.

Дополнительная литература

1. Степин Б.Д., Цветков А.А. Неорганическая химия. –М.: Высш. шк.,1994. – 607 с.
2. Новиков Г.И. Основы общей химии. –М.: Высш. шк., 1988. –431 с.
3. Задачи и упражнения по общей химии.: Учебное пособие / под редакцией Н.В. Коровина, М.: Высшая школа, 2003, 255 с.
4. Новоженков В.А. Введение в неорганическую химию: В 2 ч. Барнаул.: Изд-во АГУ, 1998; 1999. –742 с.
5. Ахметов Н.С. и др. Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии.: Учебное пособие для студентов вузов М., Высшая школа, 2003, 367с.
6. Курс химии / Под ред. Н.В. Коровина, 2-е изд. - М.: Высшая школа, 1990.
7. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии Л.: Химия, 1985.
8. Некрасов Б.В. Основы общей химии. М.: Химия, 1972-1973, Т. 1, 2 и 3.
9. Карапетьянц М.Х., Дракин С.И. Химия. М.:Химия,1994. 588с.
10. Глинка Н.Л. Общая химия. – Л.: Химия, 2000. –728 с.
11. Ахметов Н.С. Химия. М.: ВШ, 2001. 743с.
12. Третьяков Ю.Д. , Мартыненко Л.И. , Григорьев А.Н., Цивадзе А.Ю. Неорганическая химия. Химия элементов. М.: Химия, Книга 1, 2001. 472с, Книга 2, 2001. 583с.
13. Химия: в 2 т./ Под ред. А.Ф. Воробьева. Том 1. Теоретические основы химии.- М.: ИКЦ «Академкнига», 2004.-371 с.
14. Павлов Н.Н. Общая и неорганическая химия: Учебное для вузов – 2-е издание, переработ., М., 2002, 448с.
15. Практикум по общей и неорганической химии: Учебное пособие для студентов высшее учебное заведение. /Л.Ю. Аликберова, Р.А. Лидин, В.А. Молочко. – М.: Владос, 2004 – 320с.

16. Практикум по общей и неорганической химии: пособие для студентов вузов/под ред. Н.Н. Павлова, В.И. Фролова, 2-е изд., М.: Дрофа, 2002, 304с.
17. Угай Я.А. Общая и неорганическая химия: Учебник вузов. – М.: Высшая школа, 2004.
18. Общая и неорганическая химия в вопросах: Пособие для вузов / Р.А. Лидин, Л.Ю. Аликберова, - 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Дрофа, 2004. -304 с.

Периодические издания

1. Журнал неорганической химии
2. Журнал Химия. Методика преподавания химии
3. Журнал Химия в школе

Интернет-ресурсы

1. Комплект опорных схем-конспектов по темам: электролитическая диссоциация; кислоты, основания, амфотерные гидроксиды, соли как электролиты; реакции ионного обмена <http://dissociation.nm.ru/> .
2. Критерии протекания окислительно-восстановительных реакций: методическая разработка для преподавателей химии <http://som.fio.ru/item.aspx?id=10004859>
3. Анимации по химии <http://som.fio.ru/items.aspx?id=10001380>
4. **Популярная библиотека химических элементов.** История открытия, физические свойства элементов: <http://www.n-t.org/ri/ps>.
5. **Обучающая энциклопедия: химия** .Теоретические основы общей, неорганической и органической химии, тесты, справочные материалы. <http://www.informika.ru/text/database/chemy/START.html>.
6. **Бесплатный курс химии.** Электронный учебник по общей и неорганической химии: теоретические основы, большое количество задач с решениями, справочные материалы, домашние задания, рекомендации к экзаменам. <http://www.anriintern.com/chemistry/intro.shtml>.
7. **Открытая химия.** Учебное пособие по химии, содержащее базовый и дополнительный материал, иллюстрации, справочные таблицы, разбор решений типовых задач, задания для самостоятельной работы. <http://www.college.ru/chemistry/course/design/index.htm>.
8. **Химия: часть 1** .Материалы по общей химии: основные понятия химии, строение атома, химическая связь. <http://lib.inorg.chem.msu.ru/tutorials/korenev/1.doc>
9. **Химия: часть 2** .Материалы по неорганической химии основные классы неорганических соединений, их свойства и способы получения. <http://lib.inorg.chem.msu.ru/tutorials/korenev/2.doc>.
10. **Интересные опыты по химии** .Методики проведения некоторых эффектных демонстрационных опытов. <http://kvaziplazmoid.narod.ru/praktika/>.
11. **Программное обеспечение по химии** .Аннотированные ссылки на существующие программные ресурсы по химии. <http://chemicsoft.chat.ru/>
12. **Химия халькогенов.** Учебное пособие по неорганической химии. <http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/spiridonov/welcome.html>

13. Химический демонстрационный эксперимент: банк данных.

Тематическая коллекция ссылок на оригинальные журнальные статьи и книги. <http://www.urc.ac.ru:8002/Universities/CSPI/chem/Home.html>.

14. Неорганическая химия. Видеоопыты в Единой коллекции ЦОР <http://school-collection.edu.ru/collection/chemistry/>.

15. Основы химии: электронный учебник <http://www.hemi.nsu.ru>

16. Электронная библиотека учебных материалов по химии на портале Chemnet. <http://www.chem.msu.su/ras/elibrary/>

17. WebElements: онлайн-справочник химических элементов <http://webelements.narod.ru>

19. Классификация химических реакций. <http://classchem.narod.ru>

20. Курс химии на сервере бесплатного дистанционного образования <http://www.anriintern.com/chemistry/>.

21. Периодический закон Д.И. Менделеева и строение атома. <http://mendeleev.jino-net.ru>.

22. Популярная библиотека химических элементов <http://n-t.ru/ri/ps/>.

23. Интернет ресурсы: <http://www.xumuk.ru/>, http://www.nanometer.ru/2011/09/17/obshaa_i_neorganicheskkaa_himia_261874.html, www.chem.msu.ru, www.himhelp.ru.

1. Справочная правовая система «Гарант». URL: <http://www.garant.ru>.

2. Справочная правовая система «КонсультантПлюс». URL: <http://www.consultant.ru>

профессиональные поисковые системы:

3. Полнотекстовая база данных ScienceDirect: URL: <http://www.sciencedirect.com>.

Виртуальные приборы (virtual instruments) - компьютерные программы, выполняющие, с помощью компьютера и относительно несложного оборудования (аналого-цифровых и цифроаналоговых преобразователей, датчиков и исполнительных устройств), функции различных приборов. Виртуальные приборы используют как для замены обычных приборов, так и для реализации уникальных измерений, для которых нет обычных приборов.

Виртуальные приборы в физико-химическом эксперименте можно найти на сайте: <http://pdeis.at.tut.by/>

Базы данных

Для самостоятельной, индивидуальной работы, подготовки проектных и исследовательских работ по педагогической практике рекомендуется использовать электронно-библиотечную систему (ресурсы информационного центра ФГБОУ ВО КБГУ обеспечивающий доступ к ряду международных издательств и баз данных:

1. SciVerse Scopus(<http://www.scopus.com>)

2. ЭБС IPR BOOKS (<http://iprbookshop.ru/>)

3. ЭБС «Консультант студента» (<http://www.studentlibrary.ru>)

4. Web of Science (WOS) (<http://webofknowledge.com>).

7.4. Методические указания к лабораторным занятиям

Методические указания к лабораторным занятиям

1. Хасанов В.В., Жилова С.Б., Виндижева М.К., Черкесов З.А. Химия (лабораторный практикум, часть I). Изд. КБГУ, Нальчик, 2011, 98 с.
2. Кочкаров Ж.А. Лабораторные работы по общей и неорганической химии. – Изд. КБГУ, Нальчик, 2010 г, 124с.
3. Тхашоков Н.И., Кяров А.А.Черкесов Б.Х., Виндижева М.К. Химия (задания и методические рекомендации). Изд. КБГУ, Нальчик, 2009, 46 с.
4. Кяров А.А., Кочкаров Ж.А. Лабораторный практикум по общей химии. Изд. КБГУ, Нальчик, 2008 г. 70с.
5. Кочкаров Ж.А. Лабораторный практикум. Часть 1. Общий курс химии. Нальчик, 2003г. 33с.
6. Кочкаров Ж.А. Лабораторный практикум. Часть 2. Неорганическая химия. Нальчик, 2003г, 36с.
7. Кочкаров Ж.А. Лабораторный практикум. Общая химия. Нальчик, 2002г. 50с.
8. Физическая и коллоидная химия. (уч.-метод. разработка) КБГУ, Нальчик. 2004, 26 с. Кодзоков Х.А., Хакулов З.Л., Виндижева М.К., Черкесов З.А.

7.5. Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы

Методические указания к практическим занятиям

Практические занятия представляют собой особую форму организации учебного процесса, в ходе которого студент должен приобрести умения получать новые учебные знания, их систематизировать; оперировать базовыми понятиями и теоретическими конструкциями учебной дисциплины; решать познавательные задачи; логично выстраивать устные и письменные тексты. Целью практических занятий является приобретение студентами новых знаний, умений и навыков, необходимых для профессиональной деятельности, развитие у них гуманитарного мышления и интеллектуальных способностей как средства индивидуального освоения учебной дисциплины. Все это требует тщательной подготовки к практическим занятиям. При подготовке к практическим занятиям следует использовать всю рекомендованную литературу, размещенную на бумажных и электронных носителях. Вначале обучающимся необходимо ознакомиться с планом практического занятия, затем прочитать тексты рекомендованной литературы и найти информацию, необходимую для письменного ответа на поставленные вопросы.

Особое место в структуре практического (семинарского) занятия имеют учебные доклады или рефераты, которые позволяют студентам продемонстрировать знания и умения, связанные с творческой самостоятельностью, и в первую очередь, умения читать и понимать учебные и научные тексты, систематизировать и концептуализировать, содержащиеся

в них знания в соответствии с определенным алгоритмом. Готовясь к докладу, надо прочитать рекомендованную литературу и составить планы прочитанных текстов, что позволит составить план доклада. На основе доклада пишутся рефераты. Обязательным условием подготовки рефератов является использование дополнительной литературы.

Методические указания к самостоятельной работе.

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом в объеме 57 часов от общего количества часов, должна соответствовать более глубокому усвоению изучаемого курса, формировать навыки исследовательской работы и ориентировать студентов на умение применять теоретические знания на практике. Задания для самостоятельной работы составляются по разделам и темам, по которым не предусмотрены аудиторские занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Организация самостоятельной работы студентов осуществляется по трем направлениям:

- определение цели, программы, плана задания или работы;
- со стороны преподавателя студенту оказывается помощь в технике изучения материала, подборе литературы для ознакомления и написания курсовой работы, реферата;
- контроль усвоения знаний, приобретения навыков по дисциплине, оценка выполненной контрольной и курсовой работы.

Формы самостоятельной работы студентов - это письменные работы, изучение литературы и практическая деятельность.

Самостоятельное изучение литературы можно подразделить на отдельные виды самостоятельной работы:

- изучение базовой литературы - учебников и монографий;
- изучение дополнительной литературы;
- периодических изданий,
- специализированных книг, практикумов;
- конспектирование изученных источников.

Самостоятельная работа является одним из видов учебной деятельности обучающихся, способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;

- развития исследовательских умений.

Аудиторная самостоятельная работа по учебной дисциплине на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется по заданию преподавателя без его непосредственного участия.

Виды заданий для внеаудиторной самостоятельной работы, их содержание и характер могут иметь вариативный и дифференцированный характер, учитывать специфику изучаемой учебной дисциплины, индивидуальные особенности обучающегося.

Контроль самостоятельной работы и оценка ее результатов организуется как единство двух форм:

- самоконтроль и самооценка обучающегося;
- контроль и оценка со стороны преподавателя.

Организуя самостоятельную работу, необходимо постоянно обучать студентов методам такой работы. Пакет заданий для самостоятельной работы следует выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Задания для самостоятельной работы желательно составлять из обязательной и факультативной частей.

Организация и осуществление контроля знаний студентов по разделу «Самостоятельная работа» проводится во внеурочной форме по системе опроса, бесед, организации и проведении контрольных работ и коллоквиумов, а также дополнительному изучению содержания периодических изданий по проблемам изучения данной дисциплины.

Образовательные технологии

Для реализации познавательной и творческой активности студентов в учебном процессе используются современные образовательные технологии, дающие возможность повышать качество образования, более эффективно использовать учебное время и снижать долю репродуктивной деятельности учащихся за счет снижения времени, отведенного на выполнение самостоятельной работы.

Большое внимание уделяется использованию современных педагогических технологий, основанных на использовании передовых инновационных технологий в преподавании дисциплины. Под инновационными методами в высшем профессиональном образовании понимаются методы, основанные на использовании современных достижений науки и информационных технологий в образовании. Они направлены на повышение качества подготовки путем развития у студентов творческих способностей и самостоятельности (методы проблемного и проективного обучения, исследовательские методы, тренинговые формы и т.д.).

Использование современных инновационных технологий в учебном процессе позволяет:

- сочетать высокую экономическую эффективность и гибкость учебного процесса;
- широко использовать информационные ресурсы в учебном процессе;

- существенно расширить возможности традиционных форм обучения;
- позволяет реализовать новые эффективные формы обучения.

Работы по внедрению и использованию современных инновационных технологий обучения проводятся в нескольких направлениях:

- создание современного учебно-методического обеспечения учебного процесса и совершенствование организации учебного процесса путем внедрение новых технологий обучения, в том числе дистанционных образовательных технологий (ДОТ);
- программно-техническое обеспечение учебного процесса с использованием современных технологий обучения;
- повышение квалификации ППС и УВП в области разработки современного учебно-методического обеспечения и использования новых технологий обучения;

Инновационные методы, используемые в образовательном процессе:

1. Использование информационных ресурсов и баз знаний.
2. Применение электронных мультимедийных учебников и учебных пособий.
3. Ориентация содержания на лучшие отечественные и зарубежные аналоги образовательных программ.
4. Применение предпринимательских идей в содержании курсов.
5. Использование проблемно-ориентированного междисциплинарного подхода к изучению наук.
6. Применение активных методов обучения, «контекстного обучения» и «обучения на основе опыта».
7. Использование методов, основанных на изучении практики (case studies).
8. Использование проектно-организованных технологий обучения работе в команде над комплексным решением практических задач.

Все это позволяет студентам организовать и проводить научно-исследовательскую деятельность и предполагает выполнение работ по изученным разделам и интересам, а также проявлению творческих способностей и самостоятельности студентов.

Педагогические технологии	Достижимые результаты
Проблемное обучение	Создание в учебной деятельности проблемных ситуаций и организация активной самостоятельной деятельности студентов по их разрешению, в результате чего происходит творческое овладение знаниями, умениями, навыками, развиваются мыслительные способности.
Разноуровневое обучение	У преподавателя появляется

	<p>возможность помогать слабому, уделять внимание сильному, реализуется желание сильных учащихся быстрее и глубже продвигаться в образовании. Сильные учащиеся утверждаются в своих способностях, слабые получают возможность испытывать учебный успех, повышается уровень мотивации ученья.</p>
Проектные методы обучения	<p>Работа по данной методике дает возможность развивать индивидуальные творческие способности студентов, более осознанно подходить к профессиональному и социальному самоопределению.</p>
Исследовательские методы в обучении	<p>Дает возможность студентам самостоятельно пополнять свои знания, глубоко вникать в изучаемую проблему и предполагать пути ее решения, что важно при формировании мировоззрения. Это важно для определения индивидуальной траектории развития каждого студента.</p>
Технология использования в обучении игровых методов: ролевых, деловых, и других видов обучающих игр	<p>Расширение кругозора, развитие познавательной деятельности, формирование определенных умений и навыков, необходимых в практической деятельности, развитие общеучебных умений и навыков.</p>
Обучение в сотрудничестве (командная, групповая работа)	<p>Сотрудничество трактуется как идея совместной развивающей деятельности взрослых и подростков, Суть индивидуального подхода в том, чтобы идти не от учебного предмета, а от личности к предмету, идти от тех возможностей, которыми располагает студент, применять психолого-педагогические диагностики личности.</p>
Дистанционные образовательные технологии	<p>Применение информационных и телекоммуникационных технологий при опосредованном (на расстоянии) или не полностью опосредованном взаимодействии обучающегося позволяют развивать индивидуальные творческие способности студентов, научить их более осознанно подходить к профессиональному</p>

	самоопределению.
Здоровьесберегающие технологии	Использование данных технологий позволяют равномерно во время занятия распределять различные виды заданий, чередовать мыслительную деятельность с физической, определять время подачи сложного учебного материала, выделять время на проведение самостоятельных работ, нормативно применять ТСО, что дает положительные результаты в обучении.
Систему инновационной оценки «портфолио»	Формирование персонифицированного учета достижений студента как инструмента педагогической поддержки социального самоопределения, определения траектории индив. развития личности.

В учебном процессе используются **активные и интерактивные формы** проведения занятий: доклады с презентацией, анализ презентации совместно со студентами, защита авторских проектов, решение ситуационных задач, разбор конкретных ситуаций по темам, встречи со специалистами в области физической культуры и спорта.

Компьютерная симуляция: в компьютерной среде с помощью имеющихся программных средств моделируется та или иная профессиональная (техническая, экономическая или иная) ситуация, проблема или задача, модель. На этой основе отрабатывается принятие технических или управленческих решений. При этом требуются самостоятельный поиск и проработка информации по отдельным вопросам теоретического курса, консультации преподавателя, взаимодействие с сокурсниками, создание творческих групп с распределением функций и пр.

Интерактивные видеолекции с синхронными слайдами (ИВСС) предназначены для повышения качества и эффективности обучения за счет обеспечиваемого ими высокого коэффициента передачи педагогического воздействия, оказываемого на студентов преподавателем.

Интерактивное обучение основано на прямом взаимодействии студентов со своим опытом и опытом своих друзей, так как большинство интерактивных упражнений обращается к опыту самого учащегося.

Активные формы обучения: где учащиеся являются “субъектом” обучения, выполняют творческие задания, вступают в диалог с преподавателем. Основные методы это творческие задания, вопросы от студента к преподавателю, и от преподавателя к студенту.

Пассивные формы обучения: где студенты выступают в роли “объекта” обучения, которые должны усвоить и воспроизвести материал,

который передается им преподавателем - источником знаний. Основные методы это лекция, чтение, опрос.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Интерактивный класс, оснащенный оборудованием: стендами, информационно-измерительными системами, электронными средствами обучения и контроля знаний студентов. Компьютерный класс.

8.1. Лекционные занятия:

- Аудитории, оснащенные мультимедийной аппаратурой (проектор, экран, колонки, компьютер/ноутбук).
- Лекционные аудитории (доска, мел, указка)

8.2. Лабораторные занятия проводятся в двух учебных лабораториях кафедры неорганической и физической химии (общая площадь – 80 м²), оснащенных всем необходимым учебным лабораторным оборудованием и реактивами, в том числе:

- комплект учебного лабораторного оборудования, включающий в себя необходимое приборное и химическое обеспечение учебного процесса по общей и неорганической химии;
- лабораторная мебель: столы химические, шкафы вытяжные, тумбы подкатные, мойки и др.;
- учебно-лабораторный комплекс «Химия», включающий модули «Термостат», «Электрохимия»;
- прочее лабораторное оборудование и приборы, необходимые для проведения учебного эксперимента: рН-метры, центрифуги, титровальные установки, стеклянная и фарфоровая химическая посуда, химические реактивы и др.;
- учебно-наглядные пособия: Периодическая таблица Д.И. Менделеева, ряд напряжений металлов, таблица растворимости солей.

Продукты MICROSOFT (Desktop Education ALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise); подписка (Open Value Subscription) № V 2123829 Kaspersky Endpoint Security Стандартный Russian Edition № лицензии 17E0-180427-050836-287-197; AltLinux (Альт Образование 8) № AAA.0252.00; Academic MathCAD License; Продукты AUTODESK, архиватор 7z, файловый менеджер Far Manager, Adobe Reader (свободное распространение).

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается: 1. Альтернативной версией официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих; 2. Присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; 3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху – дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации; 4. Для

инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекту питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (ДОПОЛНЕНИЙ)
в рабочую программу по дисциплине
«Химия»
по направлению подготовки 06.03.01. «БИОЛОГИЯ»
на 2020-2021 учебный год

	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры неорганической и
физической химии
протокол № _____ от «_____» _____ 2020 г.

Заведующий кафедрой _____ Х.Б. Кушхов