

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ребковет Ольга Александровна

Должность: И.о. зав. кафедрой

Дата подписания: 16.05.2022 13:37:41

Уникальный образовательный ключ:  
e789ec8739030782afc5ebff702928adf1af5cfb

ОПОП

СМК-РПД-В1.П2-2022

Рабочая программа дисциплины Б1.О.1.05.12 «Методика организации химического эксперимента в средней школе» для направления подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профили подготовки «Химия» и «Экология»

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Камчатский государственный университет имени Витуса Беринга»

Рассмотрено и утверждено на заседании  
кафедры биологии и химии  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_  
И.о. зав. кафедрой биологии и химии  
\_\_\_\_\_ Е.А. Девятова

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.О.1.05.12 «Методика организации химического эксперимента в средней школе»**

**Направление подготовки (специальность):** 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

**Профили подготовки:** «Химия» и «Экология»

**Квалификация выпускника:** бакалавр

**Форма обучения:** очная

**Курс 3    Семестр 6**

**Экзамен 6 семестр**

**Год начала подготовки (по учебному плану) 2022**

Петропавловск-Камчатский 2022 г.

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2021
Рабочая программа дисциплины Б1.О.1.05.12 «Методика организации химического эксперимента в средней школе» для направления подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профили подготовки «Химия» и «Экология»	

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденного Приказом Минобрнауки России от 22.02.2018 № 125.

Разработчик:

кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии и химии

\_\_\_\_\_ Станислав Валентинович Рогатых

(подпись)

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2021
Рабочая программа дисциплины Б1.О.1.05.12 «Методика организации химического эксперимента в средней школе» для направления подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профили подготовки «Химия» и «Экология»	

## Содержание

1. Цель и задачи освоения дисциплины .....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП ВО .....	4
3. Планируемые результаты обучения по дисциплине.....	4
4. Содержание дисциплины.....	6
5. Тематическое планирование.....	7
6. Самостоятельная работа .....	9
7. Перечень вопросов на зачет.....	17
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение .....	17
9. Формы и критерии оценивания учебной деятельности студента .....	19
10. Материально-техническая база .....	21

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2021
Рабочая программа дисциплины Б1.О.1.05.12 «Методика организации химического эксперимента в средней школе» для направления подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профили подготовки «Химия» и «Экология»	

### 1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины - формирование у студентов компетентного овладения и применения ими техники и методики подготовки и проведения химического эксперимента в учебно-воспитательном процессе при обучении химии в средних общеобразовательных учебных заведениях.

Задачей освоения дисциплины:

- сформировать знания об эксперименте как методе познания природы;
- сформировать методические знания и умения, направленные на организацию и проведение школьного эксперимента;
- сформировать и развить профессиональные компетенции, направленные на использование экспериментальной работы для повышения эффективности учебного процесса;
- сформировать у студентов знания, умения и навыки по конструированию химических приборов и моделирования наглядных пособий, отбора химических опытов в соответствии с темами школьной программы и использование их в качестве метода обучения по химии;
- изучить технику безопасного проведения эксперимента и утилизации химических продуктов реакций во время проведения школьного химического эксперимента.

### 2. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Б.1. Дисциплины (модули), обязательная часть. Для изучения дисциплины необходимы знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения дисциплин «Теория и методика обучения химии», «Педагогика», «Психология», «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия». Дисциплина является необходимой базой к сдаче государственного экзамена и выполнению и защите выпускной квалификационной работы.

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профили подготовки «Химия» и «Экология»:

Шифр компетенции, формируемой в результате освоения дисциплины	Наименование компетенции	Результаты освоения компетенции
<b>ОПК-3</b>	Способен организовывать совместную и индивидуальную учебную и воспитательную деятельность обучающихся, в том	ОПК-3.1 Устанавливает позитивные взаимоотношения с обучающимися, создаёт благоприятный психологический климат в процессе организации совместной деятельности обучающихся. ОПК-3.2 Соотносит виды адресной помощи с индивидуальными образовательными потребностями обучающихся.

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2021
Рабочая программа дисциплины Б1.О.1.05.12 «Методика организации химического эксперимента в средней школе» для направления подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профили подготовки «Химия» и «Экология»	

	числе с особыми образовательными потребностями, в соответствии с требованием федеральных государственных образовательных стандартов	<p>ОПК-3.3 Объясняет особенности применения психолого-педагогических технологий (в том числе инклюзивных), необходимых для адресной работы с различными категориями обучающихся с особыми образовательными потребностями.</p> <p>ОПК-3.4 Демонстрирует методы (первичного) выявления детей с особыми образовательными потребностями (аутисты, дети с синдромом дефицита внимания гиперактивностью и др.).</p> <p>ОПК-3.5 Организует совместную и индивидуальную учебную и воспитательную деятельность обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями, на основе разработанных моделей в соответствии с требованиями ФГОС.</p>
<b>ОПК-8</b>	Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	<p>ОПК-8.1. Использует специальные научные знания (по профилю) в урочной и внеурочной деятельности, дополнительном образовании обучающихся.</p> <p>ОПК-8.2. Использует современные, в том числе интерактивные, формы и методы образовательной и воспитательной работы для осуществления проектной деятельности обучающихся, проведения лабораторных экспериментов, экскурсионной работы, полевой практики и т.п.</p>
<b>ПК-1</b>	Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач.	<p>ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предмета; научно-теоретические основы предметной области; основные технологии предметной области.</p> <p>ПК-1.2 Формулирует цели и задачи преподавания по предмету в соответствии с требованиями ФГОС и учётом особенностей обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями; подбирает и применяет адекватные поставленным целям и задачам современные научно обоснованные средства и методы и формы обучения, технологии воспитания обучения; организует и осуществляет контроль и оценку учебных достижений, текущих и итоговых результатов освоения предметной области.</p> <p>ПК-1.3 Владеет навыками отбора учебного содержания занятий по предмету для реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС; навыками организации и проведения занятий по предмету, а также оценки их эффективности в соответствии с требованиями ФГОС, содержанием действующих программ и</p>

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2021
Рабочая программа дисциплины Б1.О.1.05.12 «Методика организации химического эксперимента в средней школе» для направления подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профили подготовки «Химия» и «Экология»	

		спецификой контингента занимающихся; навыками использования профессиональной терминологии, речи и жестикуляции в процессе занятий.
--	--	--

#### 4. Содержание дисциплины

Тема 1. Химический кабинет в общеобразовательной школе. Группы требований к школьному кабинету химии. Разрешительная и другая документация химического кабинета школы. Общие положения ТБ. Инструкции и нормативные документы по ТБ в химкабинете школы. Рекомендации по уничтожению отработанных реактивов, ЛВЖ и обезвреживанию водных растворов. Аптечка. Инструкция по оказанию мер первой помощи при различного рода отравлениях и поражениях организма. Общие указания к оснащению химического кабинета школы.

Тема 2. Методика и техника учебного химического эксперимента. Определения понятия "химический учебный эксперимент". Классификация учебного химического эксперимента. Роль и место учебного эксперимента в процессе обучения химии. Унификация химического эксперимента в школе. Лабораторные опыты и практические работы учащихся. Функции и типы химического эксперимента. Организация и методика проведения демонстрационных экспериментов. Сочетание эксперимента со словом учителя. Демонстрационный эксперимент в школе при изучении отдельных тем курса. Домашний эксперимент. Занимательные опыты по химии. Демонстрационный эксперимент в школе при изучении отдельных тем курса.

Тема 3. Техника работ с простейшим химическим оборудованием. Общие указания. Знакомство с лабораторным оборудованием и работа с лабораторным штативом. Лабораторное оборудование и посуда. Работа со спиртовкой. Работа с газовой горелкой. Работа с весами. Мерная посуда. Работа с химическими реактивами. Оформление хода эксперимента и его результатов.

Тема 4. Цели проведения химического эксперимента. Образовательная цель – формирование системы знаний, умений, навыков. Развивающие цели - развивать логическое мышление, учить выделять главное, сравнивать, обобщать, классифицировать, создавать условия для развития речевой деятельности, творческих способностей, самостоятельности, внимания, памяти, воображения. Воспитательные цели - формирование мировоззрения и воспитание личностных качеств (интереса к знаниям, чувства ответственности за результаты своего труда, культуры общения, трудолюбия, настойчивости и упорства).

Тема 5. Типы химических реакций. Общие указания. Опыт, иллюстрирующие реакции соединения. Опыт, иллюстрирующие реакции разложения. Опыт, иллюстрирующие реакции замещения. Опыт, иллюстрирующие реакции обмена. Опыт, иллюстрирующие несколько реакций в одном процессе.

Тема 6. Свойства неорганических веществ. Классификация неорганических веществ. Опыт, иллюстрирующие получение и свойства металлов. Опыт, иллюстрирующие получение и свойства неметаллов. Опыт, иллюстрирующие получение

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2021
Рабочая программа дисциплины Б1.О.1.05.12 «Методика организации химического эксперимента в средней школе» для направления подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профили подготовки «Химия» и «Экология»	

и свойства оксидов. Опыты, иллюстрирующие получение и свойства кислот. Опыты, иллюстрирующие получение и свойства оснований. Опыты, иллюстрирующие получение и свойства солей. Генетические связи между классами неорганических веществ. Свойства важнейших групп химических элементов и их соединений.

Тема 7. Свойства органических веществ. Классификация органических веществ. Опыты, иллюстрирующие получение и свойства углеводов. Опыты, иллюстрирующие получение и свойства кислородсодержащих и азотсодержащих органических соединений. Генетические связи между классами органических веществ.

Тема 8. Химический эксперимент при проведении внеклассных мероприятий. Типы внеклассных мероприятий. Подбор опытов, цели проведения эксперимента, план проведения и моделирование мероприятий во внеурочные часы.

## 5. Тематическое планирование

### Модули дисциплины

№	Наименование модуля	Лекции	Практики/ семинары	Лабораторные	Сам. работа	Всего, часов
1	Методика организации химического эксперимента в средней школе	22	10	10	66	108
<b>Всего</b>		22	20	10	66	108

### Тематический план

#### Модуль 1

№ темы	Тема	Кол-во часов	Компетенции по теме
	<b>Лекции</b>		
1	Химический кабинет в общеобразовательной школе	2	ОПК-3, ОПК-8, ПК-1
2	Методика и техника учебного химического эксперимента	2	ОПК-3, ОПК-8, ПК-1
3	Демонстрационный эксперимент в школе	4	ОПК-3, ОПК-8, ПК-1
4	Техника работ с простейшим химическим оборудованием	2	ОПК-3, ОПК-8, ПК-1
5	Цели проведения химического эксперимента	2	ОПК-3, ОПК-8, ПК-1
6	Типы химических реакций	2	ОПК-3, ОПК-8, ПК-1
7	Свойства неорганических веществ	2	ОПК-3, ОПК-8, ПК-1
8	Свойства органических веществ	2	ОПК-3, ОПК-8, ПК-1

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2021
Рабочая программа дисциплины Б1.О.1.05.12 «Методика организации химического эксперимента в средней школе» для направления подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профили подготовки «Химия» и «Экология»	

9	Химический эксперимент при проведении внеклассных мероприятий	4	ОПК-3, ОПК-8, ПК-1
	<b>Практические занятия (семинары)</b>		
1	Оборудование школьной химической лаборатории	2	ОПК-3, ОПК-8, ПК-1
2	Приемы обращения с лабораторным оборудованием и посудой	2	ОПК-3, ОПК-8, ПК-1
3	Чистые вещества и смеси. Способы разделения смесей. Занимательные опыты	2	ОПК-3, ОПК-8, ПК-1
4	Типы химических реакций	2	ОПК-3, ОПК-8, ПК-1
5	Растворы. Способы приготовления растворов различной концентрации	2	ОПК-3, ОПК-8, ПК-1
	<b>Лабораторные работы</b>		
1	Водород. Кислород. Углекислый газ. Опыты, иллюстрирующие получение водорода, кислорода и углекислого газа	2	ОПК-3, ОПК-8
2	Свойства основных классов неорганических веществ	2	ОПК-3, ОПК-8
3	Щелочные и щелочноземельные металлы. Опыты, иллюстрирующие их получение и химические свойства	2	ОПК-3, ОПК-8
4	Углеводороды. Опыты, иллюстрирующие свойства и получение некоторых углеводородов (на примере алканов и алкенов)	4	ОПК-3, ОПК-8
	<b>Самостоятельная работа</b>		
1	Подготовка к практическому занятию №1	9	ПК-1
2	Подготовка к практическому занятию №2	9	ПК-1
3	Подготовка к практическому занятию №3	9	ПК-1
4	Подготовка к практическому занятию №4	9	ПК-1
5	Подготовка к практическому занятию №5	10	ПК-1
6	Подготовка реферата	10	ПК-1; ОПК-8
7	Подготовка к экзамену	10	ОПК-8



ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2021
Рабочая программа дисциплины Б1.О.1.05.12 «Методика организации химического эксперимента в средней школе» для направления подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профили подготовки «Химия» и «Экология»	

## 6. Самостоятельная работа

Самостоятельная работа включает две составные части: аудиторная самостоятельная работа и внеаудиторная.

Самостоятельная аудиторная работа включает выступление по вопросам семинарских занятий, выполнение практических заданий (*при наличии*).

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов заключается в следующих формах:

- изучение литературы; осмысление изучаемой литературы;
- работа в информационно-справочных системах;
- аналитическая обработка текста (конспектирование, реферирование);
- составление плана и тезисов ответа в процессе подготовки к занятию;
- подготовка сообщений по вопросам семинарских занятий.

### 6.1. Планы семинарских (практических), лабораторных занятий

**Практическое занятие № 1.** Оборудование школьной химической лаборатории. Инструктаж по технике безопасности при работе в химической лаборатории. Оборудование для школьного химического эксперимента

Цель работы: изучить оборудование химической лаборатории и оборудование для эксперимента, инструктаж по технике безопасности при работе в химической лаборатории (кабинете).

Ход работы

Задания

1. Перечислите комплект документации, необходимый для организации работы школьного химического кабинета.

2. Приведите примеры оборудования школьной химической лаборатории

3. Изучите предложенную инструкцию по технике безопасности при работе в химической лаборатории, распишитесь в соответствующем журнале.

4. Рассмотрите представленное оборудование для проведения химического эксперимента. Зарисуйте его, подпишите названия:

а) реакторы (колбы, пробирки, стаканы, трубки);

б) устройства для собирания и передачи продуктов реакции (трубки (газоотводные, хлоркальциевые), шланги, зажимы, держатели для пробирок, штативы, муфты, лапки, пробки, склянки для сушки газов, для жидких промывателей);

в) воронки;

г) аппараты, приборы, (Киппа, ППГ, газометр, прибор для электролиза, ареометр, термометр);

д) оборудование для повышения наглядности эксперимента (демонстрационные столики, контрастные экраны, подсветка)

**Практическое занятие № 2.** Приемы обращения с лабораторным оборудованием и посудой

Цель работы: знать названия предметов лабораторного оборудования; освоить приемы обращения с лабораторным оборудованием, мышление через постановку вопросов в ходе работы и ответы на вопросы.

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2021
Рабочая программа дисциплины Б1.О.1.05.12 «Методика организации химического эксперимента в средней школе» для направления подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профили подготовки «Химия» и «Экология»	

Воспитательная: воспитывать коммуникативные отношения при работе в паре согласно инструкции; соблюдать дисциплину при выполнении работы.

Оборудование: лабораторный штатив, спиртовка, посуда: пробирки, колбы, химические стаканы; фильтры, воронки, прибор для получения газов.

Дидактический материал: инструкция для работы в паре; таблица «Правила техники безопасности при работе в химической лаборатории».

Ход работы.

I. Правила техники безопасности при работе в химической лаборатории (кабинете).

II. Лабораторное оборудование.

1. Устройство лабораторного штатива.

Задание

1. Рассмотрите и нарисуйте штатив, обозначьте его составные части.

2. Закрепите в лапке штатива пробирку под углом в 45 градусов и на расстоянии 15см от стола. Ответьте на вопрос: как правильно расположить винт муфты на стержне штатива? Как правильно закрепить пробирку?

2. Устройство спиртовки.

Задание

1. Рассмотрите и нарисуйте спиртовку, обозначьте её составные части.

2. Как спиртовку зажигают?

3. Как спиртовку гасят?

3. Химическая посуда.

Задание

1. Рассмотрите и нарисуйте образцы химической посуды.

2. Сколько должно быть жидкости в пробирке при перемешивании?

3. Что запрещается?

4. Когда используют воронку?

5. Как готовят фильтр к фильтрованию?

6. Какой объем жидкости должен быть в чашке для выпаривания?

7. Как готовится прибор для получения газов к работе?

8. Заполните таблицу

№ /п	Название этапа работы	Рисунок и название частей оборудования.	Приемы работы с лабораторным оборудованием.
1.	Приемы работы с лабораторным штативом		
2.	Приемы работы со спиртовкой		
3.	Приемы работы с посудой.		

III. Сделайте вывод по итогам работы.

**Практическое занятие № 3.** Чистые вещества и смеси. Способы разделения смесей. Занимательные опыты

Цель работы: сформировать понятие о чистых веществах, о смесях веществ - как о системах переменного состава; показать, что индивидуальные свойства компонентов смеси сохраняются; сформировать умения распознавать чистые вещества и смеси веществ; сформировать умения составлять план действий разделения смесей веществ.

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2021
Рабочая программа дисциплины Б1.О.1.05.12 «Методика организации химического эксперимента в средней школе» для направления подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профили подготовки «Химия» и «Экология»	

Воспитательная: способствовать формированию интереса к знаниям, умениям, адекватной оценке своей деятельности.

Оборудование: стаканы, воронки стеклянные, воронки Бюхнера, бумага фильтровальная, колбы конические, колбы Бунзена, пробки резиновые с дырками, палочки стеклянные с резиновыми наконечниками, колба круглодонная, насадка Вюрца, аллонж, холодильник Либиха, выпарительная чашка, спиртовка, пробирки демонстрационные, вата, штативы лабораторные, муфты, лапки, колбонагреватель.

Реактивы: песок, глина, хлорид натрия, сера, железо (порошок), йод, масло, сульфат меди (II), уголь активированный, чернила, вода (дист.)

Ход работы.

I. Правила техники безопасности при работе в химической лаборатории (кабинете).

II. Провести опыты, иллюстрирующие способы разделения смесей

Задания

1. Демонстрация занимательных опытов (по желанию студентов)

2. Рассмотрите некоторые способы разделения смесей, применение которых возможно в общеобразовательном учреждении;

3. Подготовьтесь и продемонстрируйте способы разделения смесей (каждая группа по одному способу):

- Определение индивидуальных свойств веществ, на примере железа и серы

A) Почему тонко измельченный порошок серы не тонет в воде?

B) Обусловлено ли это свойство плотностью серы или здесь другая причина?

B) Какие свойства серы и железа вы установили в этом опыте?

D) Сохранились ли данные индивидуальные свойства компонентов в смеси?

E) Какие свойства серы и железа были использованы в этом опыте для разделения смеси железа с серой?

- Разделение смеси отстаиванием

- Разделение смеси фильтрованием

- Разделение смесей магнитом

- Флотация

- Выпаривание

- Перекристаллизация

4. Зарисуйте все способы разделения смесей, перечислите необходимое оборудование по схеме:

III. Название способа разделения смеси:

Оборудование и реактивы:

Рисунок:

Что делали:

Что наблюдали:

Вывод:

#### **Практическое занятие № 4. Типы химических реакций**

Цель работы: способствовать усвоению обучающимися знаний о типах химических реакций и умений их определять; повторение знаний о химических реакциях, правилах их составления; продолжить формирование умений записывать уравнения; продолжение работы по развитию интеллектуальных и мыслительных умений (умение анализировать,

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2021
Рабочая программа дисциплины Б1.О.1.05.12 «Методика организации химического эксперимента в средней школе» для направления подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профили подготовки «Химия» и «Экология»	

сравнивать и обобщать); развивать познавательный интерес при выполнении лабораторных опытов.

Воспитательная: воспитывать такие личностные качества, как внимание, наблюдательность, инициатива; проводить рефлексию собственной деятельности.

Оборудование: эксикатор, пипетки, спиртовка, спички, ложка для сжигания веществ, асбестовая сетка, металлический поднос, пробиркодержатель, стеклянные стаканчики, колба стеклянная, спиртовка, пробирки

Реактивы: порошок алюминия или железа, цинк (гранул,) кристаллический йод, вода, перманганат калия, дихромат аммония, спирт этиловый, магний металлический, магниевая лента, концентрированная и разбавленная соляная кислота, серная и азотная кислоты, растворы солей йодида калия или натрия, гидроксида натрия, карбоната натрия, карбоната кальция, силиката кальция, гидроксида меди (II), сульфата меди (II), сульфата железа (II); нитрат серебра, аммиак, перекись водорода, сера, оксид кальция, оксид кремния (IV), сульфат аммония, фенолфталеин

Ход работы.

I. Правила техники безопасности при работе в химической лаборатории (кабинете).

II. Выполнить эксперименты, иллюстрирующие реакции соединения, обмена, замещения и разложения (примеры опытов, по конспекту лекций).

Задания

1. Приведите примеры различных химических реакций, используемых в быту. К какому типу относятся эти реакции?

2. Реакции часто классифицируют по признаку поглощения и выделения тепла (энергии). Какие из проведенных вами реакций являются эндотермическими, какие - экзотермическими?

3. Реакции, протекающие с выделением света и тепла, называются реакциями горения. Какие из проведенных вами реакций относятся к реакциям горения?

4. Какие же условия необходимы для того, чтобы произошла химическая реакция

5. Можно ли условно записать химическую реакцию?

6. Что такое химическое уравнение? На основании какого закона составляют уравнения химических реакций?

III. Оформление работы в виде отчета:

Название эксперимента:

Оборудование и реактивы:

Рисунок:

Что делали:

Что наблюдали:

Выводы и уравнение реакции:

**Практическое занятие № 5. Растворы. Способы приготовления растворов различной концентрации**

Цель работы: ознакомиться со способами выражения концентрации растворов; научиться определять концентрацию раствора, приобрести навыки приготовления растворов заданной концентрации.

Воспитательная: воспитывать ответственное отношение к выполнению своей работы, наблюдательность, настойчивость; воспитывать культуру поведения в мире веществ.

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2021
Рабочая программа дисциплины Б1.О.1.05.12 «Методика организации химического эксперимента в средней школе» для направления подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профили подготовки «Химия» и «Экология»	

Оборудование: колбы конические, стаканы, весы электронные, шпатели, палочки стеклянные с резиновыми наконечниками.

Реактивы: хлорид натрия, р-р хлорида натрия концентрации 10%, 15%, 30%, 45%, 60%, р-р соляной кислоты 30%, р-р уксусной кислоты 75%, вода, пентагидрат сульфата меди ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ), декагидрат карбоната натрия ( $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ) (или имеющиеся в наличии соли).

Ход работы.

I. Правила техники безопасности при работе в химической лаборатории (кабинете).

II. Решив предложенные задачи, приготовьте растворы заданной концентрации

Задания

1. Проведите расчеты и приготовьте 10%-процентный раствор хлорида натрия (Ответ: 10-процентный раствор — это девять частей воды и одна часть соли. Например, на 10 граммов соли нам понадобится 90 граммов воды. Воду лучше брать чуть теплую, чтобы соль быстрее растворилась).

2. Проведите расчеты и приготовьте 14%- процентный раствор хлорида натрия из 10%-ного раствора хлорида натрия и 300 граммов 30%-ного раствора этой же соли.

3. Определите, сколько нужно взять растворов соли 60%-й и 10%-й концентраций для приготовления 300 г раствора 25%-й концентрации.

4. Приготовьте 150 г 9%-ного раствора уксусной кислоты из имеющегося 75%-ного раствора кислоты и воды.

5. Сколько сухого хлорида натрия нужно прибавить к 15%-ному раствору хлорида натрия, чтобы получить 200 г 20%-ного раствора?

6. Приготовьте 250 г раствора сульфата меди (II) с массовой долей 5%, из имеющегося пентагидрата сульфата меди (II) и воды.

7. Из 250 г 45%-ного раствора хлорида натрия получите раствор с концентрацией 10%.

8. Приготовьте 200 г раствора карбоната натрия с концентрацией 8% из необходимого количества воды и декагидрата карбоната натрия.

9. Приготовьте 100 г 3%-ного раствора соляной кислоты из имеющегося раствора кислоты с концентрацией 30%.

10. Проведите необходимые расчеты и приготовьте 150 г раствора хлорида натрия с концентрацией хлорида натрия 9%.

III. Ход приготовления растворов отразите в тетради в виде отчета:

Название эксперимента:

Оборудование и реактивы:

Что делали:

Что наблюдали:

Выводы и расчеты:

**Лабораторное занятие № 1.** Водород. Кислород. Углекислый газ. Опыты, иллюстрирующие получение водорода, кислорода и углекислого газа

Цель работы: провести опыты на получение водорода, кислорода и оксида углерода (IV), а также изучить их свойства.

Воспитательная: создать условия для осознания необходимости соблюдения осторожности и предельной аккуратности при работе с неизвестными веществами, так как они могут быть взрывоопасны.

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2021
Рабочая программа дисциплины Б1.О.1.05.12 «Методика организации химического эксперимента в средней школе» для направления подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профили подготовки «Химия» и «Экология»	

Оборудование: пробирки с газоотводной трубкой, спички, спиртовка, деревянные лучинки, стеклянный цилиндр или высокий химический стакан, стеклянная палочка, колба, вата, штатив, цилиндр, кристаллизатор, проволока, свеча, ложка дозатор, железные гвозди

Реактивы: вода дистиллированная, оксид меди (II), цинк (гранулы), или (медь (гранулы), или алюминий (гранулы)), соляная кислота (1:2),  $KMnO_4$  – перманганат калия (марганцовка), С – древесный уголь, сера, известковая вода (р-р гидроксида кальция), водный (3%-ный) раствор пероксида водорода  $H_2O_2$ , диоксид марганца  $MnO_2$  (минерал пиролюзит), индикатор-лакмус, сульфат железа (II)

Ход работы.

I. Правила техники безопасности при работе в химической лаборатории (кабинете).

II. Экспериментально получите водород, кислород и углекислый газ и проведите опыты, характеризующие их свойства.

Задания

1. Дайте характеристику водороду. Что такое гремучий газ?
2. Перечислите реакции, используемые для получения водорода в лаборатории.
3. Во всех ли реакциях горения участвует кислород? Можно ли привести примеры реакций горения без кислорода?
4. Почему вещества горят в кислороде ярче, чем при горении в воздухе?
5. Перечислите реакции, используемые для получения кислорода в лаборатории.
6. Дайте характеристику углекислому газу.
7. Какие опыты могут продемонстрировать свойства углекислого газа.
8. Приведите примеры применения водорода, кислорода в различных областях деятельности человека.

III. Оформление работы в виде отчета:

Название эксперимента:

Оборудование и реактивы:

Рисунок:

Что делали:

Что наблюдали:

Выводы и уравнение реакции:

**Лабораторное занятие № 2.** Свойства основных классов неорганических веществ

Цель работы: изучить свойства некоторых представителей оксидов, оснований, кислот и солей, а также их получение. Повторить и использовать правила ТБ при выполнении работы.

Воспитательная: воспитывать чувство ответственности, дисциплинированности при ее выполнении; вырабатывать умения самостоятельно применять знания в комплексе.

Оборудование: пробирки, пробиркодержатель, спиртовка, штатив, асбестовая сетка, тигли, пробирка с газоотводной трубкой, стеклянные трубочки, сосуд с песком, деревянная лучина, шпатель, ложка дозатор, цилиндр, колбы.

Реактивы: оксид меди (II), магниевая стружка, цинк, йод (настойка), сера, образцы имеющих в наличии металлов и сплавов (алюминиевая проволока, гранулы цинка, железные гвозди, кнопки, скрепки, монеты различного достоинства, золотое кольцо и др.,  $KMnO_4$  (марганцовка), С – древесный уголь,  $Fe_2O_3$ ,  $CuSO_4$ ,  $CuCl_2$ ,  $NaCl$  (р-р),  $AgNO_3$  (р-р),

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2021
Рабочая программа дисциплины Б1.О.1.05.12 «Методика организации химического эксперимента в средней школе» для направления подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профили подготовки «Химия» и «Экология»	

FeSO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>O (дист), Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, MgO, NaOH (р-р, 1%), CaCO<sub>3</sub>, HCl (1:2), H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (1:5) H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, HNO<sub>3</sub>, индикаторы (ф-ф, лакмус, метил-оранж, бумага универсальная)

Ход работы.

I. Правила техники безопасности при работе в химической лаборатории (кабинете).

II. Проведите опыты по получению металлов и неметаллов, и изучению их свойств

III. Проведите опыты по получению и изучению свойств основных классов неорганических веществ.

Задания

1. Можно ли по внешнему виду определить, к какому классу веществ относится данное вещество?

2. Какие физико-химические исследования (опыты) необходимо провести с веществом, чтобы точно определить его принадлежность к: - простым веществам; - металлам или неметаллам; - сложным веществам; - оксидам; - кислотным, основным или амфотерным оксидам; - основаниям, кислотам или солям?

3. Зарисуйте схему генетических связей между основными классами неорганических веществ и приведите примеры получения вещества определенного класса из вещества другого класса различными способами.

IV. Оформление работы в виде отчета:

Название эксперимента:

Оборудование и реактивы:

Рисунок:

Что делали:

Что наблюдали:

Выводы и уравнение реакции:

**Лабораторное занятие № 3.** Щелочные и щелочноземельные металлы. Опыты, иллюстрирующие их получение и химические свойства

Цель работы: изучить свойства щелочных и щелочноземельных металлов, а также их получение, закрепить знания о соединениях металлов.

Воспитательная: воспитывать чувство ответственности, дисциплинированности при ее выполнении; вырабатывать умения самостоятельно применять знания в комплексе.

Оборудование: пробирки, пробиркодержатель, спиртовка, штатив, асбестовая сетка, тигли, пробка с газоотводной трубкой, стеклянные трубочки, скальпель, газовая горелка, стаканы большие, фарфоровые чашки, деревянная лучина, шпатель, ложка дозатор, цилиндр, колбы (объемом 50 и 100 мл).

Реактивы: гексан (или бензин), CCl<sub>4</sub>, KI, щелочные и щелочноземельные металлы (имеющиеся в наличии), C (акт), S, йод, H<sub>2</sub>O (дист), HCl (конц.), H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (конц.) H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> (конц.), HNO<sub>3</sub>, хлориды, карбонаты, сульфаты и гидроксиды (щелочных и щ/з металлов), H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (р-р), H<sub>2</sub>O (дист), CaO, NaOH (р-р, 1%), индикаторы и индикаторная бумага

Ход работы.

I. Правила техники безопасности при работе в химической лаборатории.

II. Изучите внешний вид металлов и их физические свойства

III. Получите и изучите химические свойства щелочных и щелочноземельных металлов

Задания

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2021
Рабочая программа дисциплины Б1.О.1.05.12 «Методика организации химического эксперимента в средней школе» для направления подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профили подготовки «Химия» и «Экология»	

1. Литий в электрохимическом ряду напряжений, который называют также рядом активности металлов, стоит левее натрия, калия и кальция, что, как бы, не соответствует положению этих элементов в периодической системе. Как объяснить это противоречие?

2. Приведите известные вам из практики примеры применения щелочных и щелочноземельных металлов, а также их соединений в быту, медицине, строительстве и т.д. На каких свойствах основано это применение.

IV. Оформление работы в виде отчета:

Название эксперимента:

Оборудование и реактивы:

Рисунок:

Что делали:

Что наблюдали:

Выводы и уравнение реакции:

**Лабораторное занятие № 4.** Углеводороды. Опыты, иллюстрирующие свойства и получение некоторых углеводородов (на примере алканов и алкенов)

Цель работы: получить метан и провести химические реакции, характерные для алканов, с участием метана и гексана, изучить способы получения и физико-химических свойств алкенов.

Воспитательная: воспитывать чувство ответственности, дисциплинированности при выполнении работы; вырабатывать умения самостоятельно применять знания в комплексе.

Оборудование: газовая горелка, стаканы большие, фарфоровые чашки, пробирки, пробка с газоотводной трубкой, спиртовка, спички, ступка с пестиком, кипятильники.

Реактивы: гидроксид натрия NaOH (к), оксид кальция CaO (к), петролейный эфир, бензин (или керосин), любой жидкий алкен, ацетат натрия CH<sub>3</sub>COONa (к), карбид кальция CaC<sub>2</sub> (к), спирт этиловый C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH, дистиллированная вода; растворы: серная кислота H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (конц.), перманганат калия KMnO<sub>4</sub> (2%), бромная вода (Br<sub>2</sub>/H<sub>2</sub>O), карбонат натрия Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (10%), хлорид натрия NaCl (насыщ.).

Ход работы.

I. Правила техники безопасности при работе в химической лаборатории (кабинете).

II. Проведите демонстрационный эксперимент, показывающий наличие углерода и водорода в составе органических веществ.

III. Проведите эксперимент, иллюстрирующий получение метана и некоторые свойства углеводородов (алканов и алкенов)

Задания

1. Напишите уравнение реакции образования метана при сплавлении ацетата натрия со щелочью.

2. Напишите уравнение реакции горения метана и этилена

3. Отметьте характер пламени (цвет, коптящее или неkopтящее) при горении метана и этилена

IV. Оформление работы в виде отчета:

Название эксперимента:

Оборудование и реактивы:

Рисунок:

Что делали:



ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2021
Рабочая программа дисциплины Б1.О.1.05.12 «Методика организации химического эксперимента в средней школе» для направления подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профили подготовки «Химия» и «Экология»	

Что наблюдали:

Выводы и уравнение реакции:

### 6.2 Внеаудиторная самостоятельная работа

№ п/п	Наименование раздела	Наименование темы	Вид СР	Трудоемкость (час.)
1.	Методика организации химического эксперимента в средней школе	Подготовка к практическому занятию №1	Конспект	9
		Подготовка к практическому занятию №2		9
		Подготовка к практическому занятию №3		9
		Подготовка к практическому занятию №4		9
		Подготовка к практическому занятию №5		10
		Подготовка реферата		10
		Подготовка к экзамену		10

### 7. Перечень вопросов на экзамен

1. Школьный кабинет химии. Требования к учебному оборудованию и реактивам.
2. Химический эксперимент в процессе обучения химии. Виды химического эксперимента.
3. Требования безопасности при размещении и хранении реактивов.
4. Требования безопасности при проведении демонстрационных опытов.
5. Рекомендации по уничтожению отработанных реактивов, ЛВЖ и обезвреживанию водных растворов.
6. Методика обучения учащихся работе с лабораторным оборудованием.
7. Методика обучения учащихся работе с лабораторной посудой.
8. Методика обучения учащихся работе со спиртовкой, с газовой горелкой.
9. Методика обучения учащихся работе с весами.
10. Методика обучения учащихся работе с мерной посудой.
11. Методика обучения учащихся работе с химическими реактивами.
12. Методика проведения демонстрационного эксперимента.
13. Методика проведения лабораторных практикумов по химии.
14. Методика проведения эксперимента и опыты, иллюстрирующие свойства чистых веществ и их смесей.
15. Методика проведения эксперимента и опыты, иллюстрирующие протекание различных типов химических реакции.
16. Методика проведения эксперимента и опыты, иллюстрирующие протекание реакции в растворах.
17. Методика получения газообразных веществ и изучения свойств газов.
18. Методика проведения эксперимента и опыты, иллюстрирующие получение и свойства металлов.

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2021
Рабочая программа дисциплины Б1.О.1.05.12 «Методика организации химического эксперимента в средней школе» для направления подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профили подготовки «Химия» и «Экология»	

19. Методика проведения эксперимента и опыты, иллюстрирующие получение и свойства неметаллов.
20. Методика проведения эксперимента и опыты, иллюстрирующие получение и свойства оксидов.
21. Методика проведения эксперимента и опыты, иллюстрирующие получение и свойства кислот.
22. Методика проведения эксперимента и опыты, иллюстрирующие получение и свойства оснований.
23. Методика проведения эксперимента и опыты, иллюстрирующие получение и свойства солей.
24. Методика проведения эксперимента и опыты, иллюстрирующие получение и свойства щелочных и щелочноземельных элементов.
25. Методика проведения эксперимента и опыты, иллюстрирующие получение и свойства углеводов.
26. Методика проведения эксперимента и опыты, иллюстрирующие получение и свойства кислородсодержащих органических соединений.
27. Методика проведения эксперимента и опыты, иллюстрирующие получение и свойства азотсодержащих органических соединений.
28. Особенности учебного эксперимента при изучении органической химии.
29. Опыты, иллюстрирующие количественные законы химии.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение**

### **8.1. Основная учебная литература:**

1. Полупаненко Е.Г. Школьный химический эксперимент: учебное пособие/Е.Г. Полупаненко - ГОУ ВПО ЛНР Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко. - Луганск: Книта, 2018. - 176 с.
2. Гулай, Т. В. Прикладная химия: учебно-методическое пособие для студентов направления подготовки бакалавриата 44.03.01– Педагогическое образование (профиль Химия). В 2 частях. Часть 1 / Т. В. Гулай, Я. Г. Крылатова. – Саратов, 2015. – 57 с.
3. Пак М.С. Дидактика химии: становление и развитие: Книга для учителя/ М.С. Пак. - СПб: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2015. - 79 с.
4. Организация и сопровождение школьного кабинета химии : Учебно-методическое пособие / С. В. Рогатых, О. Ю. Полякова, Т. П. Головина, В. Ю. Горлачев. – Петропавловск-Камчатский : Камчатский государственный университет им. Витуса Беринга, 2017. – 292 с.

### **8.2. Дополнительная учебная литература:**

1. Бахтиярова Ю.В. Основы химического эксперимента и занимательные опыты по химии: учебное пособие для вузов и школ /Ю.В. Бахтиярова, Р.Р. Миннуллин, В.И. Галкин. - Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2014. - 144 с.
2. Неорганическая и аналитическая химия: практикум / Г. А. Маринкина. – Новосибирск, 2012. - 113 с.
3. Зайцев О.С. Практическая методика обучения химии в средней и высшей школе: Учебник/ О.С. Зайцев. - М.: Издательство КАРТЭК, 2012. - 470 с.

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2021
Рабочая программа дисциплины Б1.О.1.05.12 «Методика организации химического эксперимента в средней школе» для направления подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профили подготовки «Химия» и «Экология»	

4. Насурова М.А. Задания для контрольных работ по общей и неорганической химии: учебное пособие/ М.А.Насурова, Л.А.Асуева. – Махачкала: ИП «СултанбеговаХ.С.», 2012.- 106 с.

### 8.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

1. <http://www.edu.ru> – Российское образование – Федеральный портал
2. <http://www.college.ru> – сайт, содержащий открытые учебники по естественнонаучным дисциплинам
3. <http://www.openclass.ru> – открытый класс – сетевые образовательные сообщества
4. <http://www.chem.msu.ru/> - Портал фундаментального химического образования МГУ.
5. <http://chemport.ru/> - Химический портал.
6. <http://www.xumuk.ru/> - Сайт о химии.
7. <http://bibl.kamgru.ru> - Сайт библиотеки КамГУ.
8. [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) - eLibrary – Научная электронная библиотека.
9. <https://urait.ru/> - Образовательная платформа Юрайт.

### 8.4. Информационные технологии: участие в административном тестировании, работа в системе Moodle.

## 9. Формы и критерии оценивания учебной деятельности студента

Форма промежуточной аттестации – зачет.

### Критерии оценивания устных ответов и письменных работ

Форма работы	Критерии оценивания
1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы.	качество уровня освоения учебного материала; умение использовать теоретические знания при выполнении практических задач или ответе на практико-ориентированные вопросы; обоснованность и четкость изложения ответа.
2. Подготовка к контрольным работам, экзамену (и другим формам контроля).	качество уровня освоения учебного материала; умение использовать теоретические знания при выполнении практических задач или ответе на практико-ориентированные вопросы; обоснованность и четкость изложения ответа.
3 Самостоятельное изучение материала и конспектирование учебной и специальной литературы.	краткое изложение (при конспектировании) основных теоретических положений темы; логичность изложения ответа; уровень понимания изученного материала.
4 Написание и защита доклада (реферата), подготовка к сообщению или семинару по заданной преподавателем теме.	полнота и качественность информации по заданной теме; свободное владение материалом сообщения/доклада/реферата; логичность и четкость изложения материала; наличие и качество презентационного материала.
5. Выполнение практических расчетных	грамотная запись условия задачи и ее решения;

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2021
Рабочая программа дисциплины Б1.О.1.05.12 «Методика организации химического эксперимента в средней школе» для направления подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профили подготовки «Химия» и «Экология»	

заданий.	грамотное использование формул; грамотное использование справочной литературы; точность и правильность расчетов; обоснование решения задачи.
6. Оформление отчетов по лабораторным работам и подготовка к их защите.	оформление лабораторных и практических работ в соответствии с требованиями, описанными в методических указаниях; качественное выполнение всех этапов работы; необходимый и достаточный уровень понимания цели и порядка выполнения работы; правильное оформление выводов работы; обоснованность и четкость изложения ответа на контрольные вопросы к работе.

### Критерии оценивания различных форм промежуточной аттестации

Уровень сформированности компетенции	Уровень освоения дисциплины (оценка)	Форма промежуточной аттестации			
		Зачет	Дифференцированный зачет	Экзамен	Защита курсовой работы
		Универсальные критерии оценивания			
Высокий	зачтено // отлично	Продемонстрированы глубокие знания программного материала, а также сформированность всех дескрипторов компетенции: знаний, умений, навыков. Ответы логически последовательны, содержательны. Стиль изложения научный. Применение умений и навыков уверенное.	Продемонстрировано всестороннее и глубокое освещение избранной темы (проблематики), а также умение работать с источниками, делать теоретические и практические выводы. Ответ логически последователен, содержателен. Стиль изложения научный с использованием терминологии.		
Базовый	зачтено // хорошо	Продемонстрированы глубокие знания программного материала, а также успешная сформированность дескрипторов компетенции: знаний, умений, навыков. Ответы логически последовательны, содержательны. Стиль изложения научный. Вместе с тем, студентом допущены ошибки, имеет место пробелы в умениях и навыках.	Продемонстрировано глубокое освещение избранной темы (проблематики), а также умение работать с источниками, делать теоретические и практические выводы. Ответ логически последователен, содержателен. Стиль изложения научный с использованием терминологии. Вместе с тем, студентом допущены ошибки.		
Пороговый	зачтено // удовлетворительно	Продемонстрированы не достаточные знания программного материала, имеются затруднения в понимании сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений. Сформированы дескрипторы компетенции: знания, умения, навыки порогового уровня.	Продемонстрировано в основном владение материалом, а также умение работать с источниками, делать выводы. Вместе с тем, недостаточно четко отражены результаты исследования, студентом допущены ошибки.		
Компетенции не сформированы	не зачтено // неудовлетворительно	Ответ фрагментарен, нелогичен. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими вопросами дисциплины.	Ответ фрагментарен, нелогичен. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса (проблематики исследования) с другими вопросами		

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2021
Рабочая программа дисциплины Б1.О.1.05.12 «Методика организации химического эксперимента в средней школе» для направления подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профили подготовки «Химия» и «Экология»	

	Терминология не используется. Дескрипторы компетенции: знания, умения, навыки не сформированы (теоретические знания разрознены, умения и навыки отсутствуют) // Либо ответ на вопрос полностью отсутствует или студент отказывается от ответа.	дисциплины. Терминология не используется. Теоретические знания разрознены, умения и навыки отсутствуют // Либо ответ на вопрос полностью отсутствует или студент отказывается от ответа.
--	--	--

### 10. Материально-техническая база

Для реализации дисциплины оборудована учебная аудитория, укомплектованная учебной мебелью, мультимедийной техникой (проектор и ноутбук), экраном. Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации ОП ВО по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профили подготовки «Химия» и «Экология», включает в себя специализированные помещения, оснащенные лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности. Для лабораторных занятий имеются реактивы, лабораторная посуда, специализированная литература.

#### Оснащение кабинета химии (ауд. 51) и лаборантской:

1. Весы лабораторные Аcom JW-1-300
2. Аквадистиллятор
3. Ванна ультразвуковая УЗВ-14
4. Весы лабораторные электронные аналитические
5. Весы ВЛЭТ-500 с гирей
6. Колбонагреватели ПЭ-4120М
7. Печь муфельная
8. рН-милливольтметр рН-150М
9. рН-метр РН-213 стационарный
10. Фотоэлектроколориметр КФК -3-01
11. Центрифуга ЦЛМН «Элекон»
12. Шкаф суховоздушный ШС-80-01
13. Шкаф сушильный Binder
14. Фотометр (фотоэлектроколориметр) КФК-03-01
15. Термостат ТW-20
16. Дозаторы 1-о канальные НТЛ
17. Химические реактивы.
18. Лабораторное стекло.

Для самостоятельной подготовки студентов оборудовано помещение с учебной мебелью, компьютерами и подключением к сети Интернет.