Министерство образования и науки РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Шадринский государственный педагогический университет»
Педагогический факультет
Кафедра биологии и географии с методикой преподавания

УТВЕРЖДАЮ:
Декан
педагогического факультета
_____ Н.Ю. Ган
«15» 04 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.12.2 ЗАДАЧИ И УПРАЖНЕНИЯ ПО ХИМИИ

для направления подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
(профиль «Биология», профиль «Химия»)

уровень высшего образования – бакалавриат (программа подготовки – прикладной бакалавриат)

квалификация – бакалавр

Составитель: к.б.н., доцент Шарыпова Н.В.

Принята на заседании
кафедры биологии и географии с методикой преподавания
протокол № 7 от 15 апреля 2016 г.

Зав. кафедрой Шарыпова Н.В.

Шадринск, 2016

1. ОБЛАСТЬ, ОБЪЕКТЫ, ВИД (ВИДЫ) ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Область профессиональной деятельности – образование, социальная сфера, культура.

Объекты профессиональной деятельности – обучение, воспитание, развитие, просвещение, образовательные системы.

Вид (виды) профессиональной деятельности – педагогическая.

Перечень профессиональных задач, решение которых предусматривается в процессе преподавания дисциплины:

- обучение и воспитание в сфере образования в соответствии с требованиями образовательных стандартов;
- использование технологий, соответствующих возрастным особенностям обучающихся и отражающих специфику предметных областей.

2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины состоит в вооружение будущего учителя химии современными концепциями химического образования, методами и образовательными технологиями в методике решения задач и упражнений по химии.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Задачи и упражнения по химии» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 Дисциплины (модули) (Б1.В.ДВ.12.2).

Дисциплина «Задачи и упражнения по химии» опирается на знания, умения, навыки, полученные при изучении дисциплины «Общая химия» (Б1.В.ОД.1), «Неорганическая химия» (Б1.В.ОД.2), «Органическая химия» (Б1.В.ОД.25).

Содержание дисциплины «Задачи и упражнения по химии» выступает опорой для освоения содержания дисциплины «Аналитическая химия» (Б1.В.ОД.26), «Физическая химия» (Б1.В.ОД.27), «Коллоидная химия» (Б1.В.ОД.28), «Методика обучения химии» (Б1.В.ОД.4), «Содержание и построение курсов биологии и химии в средней школе» (Б1.В.ДВ.15.1), «Современные технологии обучения биологии и химии» (Б1.В.ДВ.16.1), «Методика применения ИКТ в обучении биологии и химии» (Б1.В.ДВ.16.2), для прохождения практик Блока Б2, написания курсовой работы.

4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты освоения образовательной программы			
Код компетенции	**Наименование компетенции**	**Структурные элементы компетенции**	**Результаты обучения по дисциплине**
СК-2	способность применять химические знания для решения научных и профессиональных задач	**З1 (СК-2):** современные достижения, проблемы и перспективы развития химических дисциплин	*знать:* - методику решения задач и упражнений базового уровня школьного курса химии и повышенного уровня сложности;
		У1 (СК-2): применять полученные знания в профессиональной деятельности	*уметь:* - решать расчетные задачи и выполнять упражнения базового и повышенного уровня сложности;
		В1 (СК-2): методами использования на практике знаний современных проблем химии, основных теорий, концепций и принципов избранной области деятельности	*владеет:* - методикой решения расчетных задач и упражнений школьного курса химии.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

очная форма обучения

	Виды учебной деятельности	**Всего часов/з.е.**	**Семестр**
			5
	Общая трудоемкость	108/3	108/3
	Контактная работа	54	54
	Лекции	-	-
	Семинары	54	54
	Практические занятия	-	-
	Руководство практикой	-	-
	Промежуточная аттестация, в том числе:		
	курсовая работа (курсовой проект)	-	-
	контрольная работа	-	-
	зачет		зачет
	зачет с оценкой	-	-
	экзамен	-	-
	Самостоятельная работа	54	54

заочная форма обучения

	Виды учебной деятельности	Всего часов/з.е.	Семестр	
			5	**6**
	Общая трудоемкость	108/3	36/1	72/2
	Контактная работа	10	6	4
	Лекции	-	-	-
	Семинары	10	6	4
	Практические занятия	-	-	-
	Руководство практикой	-	-	-
	Промежуточная аттестация, в том числе	4	-	4
	курсовая работа (курсовой проект)	-	-	-
	контрольная работа	-	-	-
	зачет		-	зачет
	зачет с оценкой	-	-	-
	экзамен	-	-	-
	Самостоятельная работа	94	30	64

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. РАЗДЕЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ

очная форма обучения

№ п/п	Содержание разделов	Контактная работа			Сам. работа
		Лекции	Семинары	Практ. занятия	
5 семестр					
1	Основные понятия и стехиометрические законы. Окислительно-восстановительные реакции. Электролиз водных растворов и расплавов электролитов	-	34	-	30
2	Задачи и упражнения по органической химии	-	20	-	24
		-	**54**	**-**	**54**

заочная форма обучения

№ п/п	Содержание разделов	Контактная работа			Сам. работа
		Лекции	Семинары	Практ. занятия	
5 семестр					
1	Основные понятия и стехиометрические законы. Окислительно-восстановительные реакции. Электролиз водных растворов и расплавов электролитов		6	-	30
		-	**6**	**-**	**30**
6 семестр					
2	Задачи и упражнения по органической химии		4		32
	Подготовка к зачету	-	-	-	32
		-	**4**	**-**	**64**
		-	**10**	**-**	**94**

6.2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Основные понятия и стехиометрические законы. Окислительно-восстановительные реакции. Электролиз водных растворов и расплавов электролитов

Основные понятия и язык химии. Физические постоянные. Обозначения основных величин. Атомно-молекулярная теория. Стехиометрические законы. Расчеты по химическим формулам. Вывод химических формул по известным массовым долям элементов. Вывод истинных химических формул Вывод химических формул по продуктам сгорания вещества.

Расчеты по химическим уравнениям. Вычисления по уравнениям реакций с учетом примесей. Вычисления по уравнениям реакций, когда одно из исходных веществ в избытке. Вычисления по уравнениям реакций с применением понятия «массовая доля выхода продукта реакции от теоретически возможного». Вычисления по уравнениям нескольких реакций, протекающих последовательно. Расчеты по термохимическим уравнениям.

Растворы. Растворимость веществ. Концентрация растворов. Плотность раствора. Расчеты с применением массовой доли растворенного вещества. Задачи на смешение растворов с различным содержанием растворенного вещества. Молярная концентрация раствора. Решение комбинированных задач. Решение задач повышенной трудности.

Решение задач по строению атома и периодическому закону. Решение задач по химической связи и строению вещества. Равновесия в растворах электролитов и неэлектролитов.

Равновесия в окислительно-восстановительных реакциях. Решение задач по электрохимическим процессам. Равновесия в растворах комплексных соединений.

Упражнения на окислительно-восстановительные реакции. Окислители и восстановители. Вычисление степеней окисления. Электронный баланс. Метод полуреакций. Особые случаи. Электролиз. Электролиз расплавов и растворов. Составление уравнений на электролиз.

Задачи по физической химии. Термохимия. Закон Гесса. Химическая кинетика. Закон Вант-Гоффа. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье.

Решение задач по химии s-элементов. Решение задач по химии p-элементов. Решение задач по химии d-элементов. Решение задач по химии f-элементов.

Тема 2. Задачи и упражнения по органической химии

Задачи на использование общих формул гомологических рядов органических соединений. Задания с использованием номенклатуры органических соединений, составлением формул изомеров

органических веществ. Задания с использованием электронных представлений в органической химии. Задания с использованием знаний о физических свойствах и качественных реакциях органических веществ. Задания на вывод формул органических веществ. Расчетные задачи по уравнениям реакций.

Генетическая связь органических веществ. Распознавание органических веществ и их состава на основе качественных реакций.

7. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

семестр	Тема занятия	Образовательные технологии, методы и формы обучения
5 семестр	Тема 1-2 Тема 1-2	**Семинары** – технология иллюстративно-наглядного обучения (объяснение, беседа), учебно-исследовательские активные технологии (самостоятельная работа); тестовая технология; технологии проектирования (исследовательские, расчетные работы).

8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

очная форма обучения

Виды самостоятельной работы	Тема	Объем самостоятельной работы	Формы самостоятельной работы
Аудиторная	Темы 1-2		– выполнение заданий, предусмотренных планом семинарского занятия (в УМКД); – выполнение письменных тестовых заданий.
Внеаудиторная	Темы 1-2	54	– выполнение заданий, предусмотренных планом семинарского занятия для внеаудиторной самостоятельной работы (в УМКД).

заочная форма обучения

Виды самостоятельной работы	Тема	Объем самостоятельной работы	Формы самостоятельной работы
Аудиторная	Темы 1-2		– выполнение заданий, предусмотренных планом семинарского занятия (в УМКД); – выполнение письменных тестовых заданий, подбор химических задач и упражнений различного вида; – подготовка сообщения;
Внеаудиторная	Темы 1-2	62	– выполнение заданий, предусмотренных планом семинарского занятия для внеаудиторной самостоятельной работы (в УМКД);
		32	– подготовка к зачету.

Примерные темы для сообщений

1. Система химических задач, и их место в курсе химии.
2. Анализ химических задач.
3. Использование межпредметной информации при решении задач по химии.
4. Методические особенности обучения учащихся решению задач
5. Методические принципы обучения решению задач.
6. Методика использования задач на уроках химии.
7. Обобщение знаний и умений учащихся по решению химических задач.
8. Значение задач в политехническом обучении.
9. Методика обучения учащихся решению задач, предусмотренных программой.
10. Методика обучения решению задач повышенной сложности.

Примерный перечень литературы для подготовки сообщений

1. Глинка Н.Л. Общая химия [Текст] : учебное пособие для вузов / под ред. А.И. Ермакова.- изд. 29-е, испр. - М. : Интеграл-Пресс, 2002. - 728 с.
2. Методика обучения химии в средней школе [Текст] : учеб. для студентов учеб. заведений / Г. М. Чернобельская. - Москва : Владос, 2000. - 335 с.
3. Методика обучения химии: Теоретический и прикладной аспекты [Текст] : учеб. для студентов высш. учеб. заведений / О. С. Зайцев. - Москва : Владос, 1999. - 383 с.

9. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результат обучения по дисциплине	Вид контроля и аттестации	Наименование оценочного средства
знать: - методику решения задач и упражнений базового уровня школьного курса химии и повышенного уровня сложности; *уметь:* - решать расчетные задачи и выполнять упражнения базового и повышенного уровня сложности; *владеет:* - методикой решения расчетных задач и упражнений школьного курса химии.	**Текущий контроль**	- тест; - контрольная работа
	Промежуточная аттестация	- вопросы к зачету.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

10.1. Основная учебная литература

1. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия [Текст] : учеб.для вузов. – 4-е изд., испр. – М. :Высшая школа, 2001. – 743 с.
2. Волков Н.И. Химия [Текст] : учеб. пособие для вузов. - М. : Академия, 2007. - 336 с. – 3 экз.
3. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии [Текст] / Н. Л. Глинка.- Л. : Химия, - 272 с. – 1950
4. Глинка Н. Л. Общая химия [Текст] : учеб.пособие для студентов нехим. специальностей вузов / Н. Л. Глинка ; ред.: В. А. Попков, А. В. Бабков. - 16-е изд. перераб. и доп. - М. : Высш. образование,

2010. - 886 с. : рис., табл. - (Основы наук). - Библиогр.: с. 886.; 2009
5. Глинка Н.Л. Общая химия [Текст] : учебное пособие для вузов / под ред. А.И. Ермакова.- изд. 29-е, испр. - М. : Интеграл-Пресс, 2002. - 728 с.
6. Зайцев О. С. Методика обучения химии: Теоретический и прикладной аспекты [Текст] : учеб. для студентов высш. учеб. заведений / О. С. Зайцев. - Москва : Владос, 1999. - 383 с.
7. Суворов А.В. Общая химия [Текст] : учебное пособие для вузов / А.В. Суворов, А.Б. Никольский. – СПб. : Химия, 1995. – 624 с.
8. Чернобельская Г. М. Методика обучения химии в средней школе [Текст] : учеб. для студентов учеб. заведений / Г. М. Чернобельская. - Москва : Владос, 2000. - 335 с.

10.2. Дополнительная учебная литература

1. Анализ задач 44-й Международной химической олимпиады [Текст] / В. В. Еремин // Химия в школе. - 2012. - № 9. - С. 75-80.
2. Ахметов Н С. Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии [Текст] / Н. С. Ахметов, М. К. Азизова, Л. И. Бадыгина. - М. : Академия, 1999.- 368 с.
3. Ахромушкина, И.М. Методика обучения химии : учебно-методическое пособие / И.М. Ахромушкина, Т.Н. Валуева. - М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2016. - 192 с. : схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-7957-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439689
4. Глинка, Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии : учеб.-практ. пособие / Н. Л. Глинка ; под ред. В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 14-е изд. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 236 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02347-3. - https://www.biblio-online.ru/book/42CADAE0-F729-47F0-BD2C-9BF1FA027806
5. Доронькин В. Н. Решение расчетных задач по химии [Текст] / В. Н. Доронькин, В. А. Февралева, А. Г. Бережная // Химия. - 2015. - № 3. - С. 10-15; 2015. - № 1. - С. 21-25.
6. Иванов, В. Г. Органическая химия [Текст] : допущено УМО в качестве учеб. пособия для студентов вузов / В. Г. Иванов, В. А. Горленко, О. Н. Гева. - 3-е изд., испр. - Москва : Академия, 2006. - 621 с.
7. Использование занимательных задач в курсе химии [Текст] / О. Б. Манина // Химия : учеб. - метод. журн. для учителей химии и естествознания. - 2016. - N 5/6. - С. 15-17.
~~8.~~ Каминский, В. А. Органическая химия : тестовые задания, задачи, вопросы : учебное пособие для академического бакалавриата / В. А. Каминский. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 289 с. — (Авторский учебник). — ISBN 978-5-534-02896-6. - https://www.biblio-online.ru/book/801D874B-BC62-487F-836B-DA3D6DBD96B8
9. Малин А. Г. Школьные химические олимпиады [Текст] / А. Г. Малин // Химия. - 2012. - № 3. - С. 24-32.
10. Матвеева Э. Ф. К методике обучения расчетных задач [Текст] / Э. Ф. Матвеева // Химия в школе. - 2011. - № 7. - С. 47-52.
11. Мохов, А.И. Сборник задач по общей химии : учебное пособие / А.И. Мохов, Л.И. Шурыгина, И.М. Антошина. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2010. - 155 с. - ISBN 978-5-8353-1312-9; То же [Электронный ресурс]. - URL: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232378
12. Пузаков, С. А. Сборник задач и упражнений по общей химии : учебное пособие для академического бакалавриата / С. А. Пузаков, В. А. Попков, А. А. Филиппова. — 5-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 255 с. - (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-6664-0. - https://www.biblio-online.ru/book/A154999C-6B78-4858-89CA-6510FDACB291
13. Сидоренко С. В. Из опыта обучения решению химических задач повышенного уровня сложности [Текст] / С. В. Сидоренко // Химия в школе. - 2012. - № 10. - С. 38-42.
14. Тиванова, Л.Г. Методика обучения химии : учебное пособие / Л.Г. Тиванова, С.М. Сирик, Т.Ю. Кожухова. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2013. - 156 с. - ISBN 978-5-8353-1531-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232817

15. Угай, А. Я. Общая и неорганическая химия [Текст] : учеб. для студентов высш. учеб. заведений / А. Я. Угай. - 2-е изд., испр. - Москва : Высшая школа, 2000. - 527 с.

11. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

11.1. Ресурсы информационно-коммуникационной сети Интернет

1. Онлайн-справочник химических элементов WebElements [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://webelements.narod.ru
2. Популярная библиотека химических элементов [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://n-t.ru/ri/ps
3. Портал фундаментального химического образования ChemNet. Химическая информационная сеть: Наука, образование, технологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.chem.msu.su
4. Учебные материалы по неорганической химии. Сайт химического факультета МГУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.chem.msu.su/rus/teaching/inorg.html
5. Федеральный институт педагогических измерений (ФИПИ) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.fipi.ru/
6. Федеральный центр тестирования [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.rustest.ru/
7. Химический сервер HimHelp.ru: учебные и справочные материалы [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www himhelp.ru
8. Химия для всех: иллюстрированные материалы по общей, органической и неорганической химии [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://school-sector.relarn.ru/nsm
9. Электронные учебные материалы на странице кафедры химии сайта ЛГПУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://mipt.ru/education/chair/chemistry/upload/646/praktikum-arpgsr1gywq.pdf

11.2. Профессиональные базы данных

1. Аналитическая реферативная база данных журнальных статей - БД МАРС.
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU http://elibrary.ru – полнотекстовая, реферативная база данных.
3. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки (ЭБД РГБ) – полнотекстовая база диссертаций.
4. Polpred.com Обзор СМИ http://www.polpred.com – Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД)

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Семинарские занятия должны быть направлены на ознакомление студентов с методикой решения химических задач и упражнений различного уровня сложности и значением для изучения других химических дисциплин.

Особое внимание следует уделить применению данных знаний и умений в практике преподавания.

13. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

Информационные технологии	Программное обеспечение	Информационные справочные системы
Технологии визуализации Мультимедиа-технологии	MS Office 2007 программа для работы с pdf файлами AdobeAcrobatProfessional программа для создания слайд-шоу MicrosoftPowerPoint	
Технологии сбора, хранения, систематизации информации	программа для работы с pdf файлами AdobeAcrobatProfessional архиватор WinRAR	Информационные Банки Системы КонсультантПлюс – справочно-правовая система. http://www.consultant.ru/ Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ) http://uisrussia.msu.ru/ – тематическая электронная библиотека и база данных для исследований и учебных курсов в области гуманитарных наук. Электронный справочник “Информио” для высших учебных заведений http://www.informio.ru/ универсальный справочник-энциклопедия sci.aha.ru онлайн-энциклопедия encyclopedia.ru универсальный словарь (по отраслям) slovar.plib.ru БСЭ bse.sci-lib.com информационно-правовая система Гарант http://ivo.garant.ru/#/startpage:0
Технологии поиска информации	браузер MozillaFirefox браузер Chrome	Информационные Банки Системы КонсультантПлюс – справочно-правовая система. http://www.consultant.ru/ Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ) http://uisrussia.msu.ru/ – тематическая электронная библиотека и база данных для исследований и учебных курсов в области гуманитарных наук. Электронный справочник “Информио” для высших учебных заведений http://www.informio.ru/ универсальный справочник-энциклопедия sci.aha.ru онлайн-энциклопедия encyclopedia.ru

		универсальный словарь (по отраслям) slovar.plib.ru БСЭ bse.sci-lib.com информационно-правовая система Гарант http://ivo.garant.ru/#/startpage:0
Технологии обработки информации различных видов	MS Office 2007 программа для работы с pdf файлами AdobeAcrobatProfessional программа для создания слайд-шоу MicrosoftPowerPoint	
Коммуникационные технологии	браузер MozillaFirefox браузер Chrome	

14. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации дисциплины оборудована

- учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, оснащенная посадочными местами по числу студентов (28), рабочим местом преподавателя, в наличии подводка холодной воды и канализации, принудительная вентиляция, вытяжной шкаф, шкафы для хранения оборудования, материалов, текущего запаса химической посуды, реактивов для проведения лабораторного практикума, периодическая таблица Д.И. Менделеева, шкафы для хранения реактивов и материалов, химические реактивы, посуда, приборы для получения и хранения газов (аппараты Киппа); мерная посуда (бюретки, пипетки, мерные колбы, цилиндры, мерные пробирки), химические пробирки; штативы химические, зажимы, пробирки для сжигания, водяные бани, эксикаторы, кристаллизаторы, фарфоровая посуда (тигли, чашки, ступки, пестики сушильный шкаф, набор технических весов и др., оборудование согласно перечню опытов для практических работ и имеющемуся на кафедре списку расхода реактивов и материалов; ноутбук Dell, компьютер, мультимедийный проектор Mitsubishi, экран.