

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)

Педагогический институт  
(наименование института)



СВЕРЖДАЮ:

Директор института

Артамонова М. В.

08 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Общая химия**

(наименование дисциплины)

**направление подготовки / специальность**

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)  
(код и наименование направления подготовки (специальности))

**направленность (профиль) подготовки**

Биология. География

(направленность (профиль) подготовки)

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью освоения дисциплины «Общая химия»** является ознакомление студентов с современной химической картиной мира, развитие творческого мышления и научного мировоззрения на основе системных знаний о строении вещества и закономерностях протекания химических реакций.

### Задачи курса:

- 1) изучение строения и свойств химических веществ, установление зависимости свойств веществ от их состава и строения;
- 2) понимание основополагающих химических понятий, теорий и закономерностей, уверенное пользование химической терминологией и символикой;
- 3) применение полученных теоретических знаний для решения различных практических вопросов, формирование знаний о роли химии в развитии современного общества;
- 4) формирование навыков проведения научного исследования, обработки результатов эксперимента, поиска научной информации в области химии;
- 5) установление междисциплинарных связей с биологией, способствующих усвоению и глубокому пониманию физико-химической сущности биологических наук.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Общая химия» относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций):

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации. УК-1.2. Умеет соотносить различные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности. УК-1.3. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений.	<i>Знает:</i> особенности системного и критического мышления. <i>Умеет:</i> анализировать источники информации, давать им оценку, формировать собственное суждение. <i>Владеет:</i> способностью к обобщению и анализу научной информации.	Решение задач, коллоквиумы, защита лабораторных работ.
ПК-3. Способен реализовывать образовательные программы различных уровней в соответствии с современными методиками и технологиями, в том числе информационными, для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса.	ПК-3.1. Разрабатывает и реализует основные и дополнительные образовательные программы по своей дисциплине с учетом современных методов и технологий. ПК-3.2. Применяет современные информационные технологии в урочной и внеурочной деятельности сопровождения образовательного процесса. ПК-3.3. Применяет современные методики в организации воспитательного процесса.	<i>Знает:</i> структуру и содержание современных программ по биологии в средней школе. <i>Умеет:</i> решать профессионально-педагогические задачи по развитию личности обучающегося посредством изучения биологии. <i>Владеет:</i> навыками решения практико-ориентированных задач в области биологии.	Решение задач, коллоквиумы, защита лабораторных работ.

ПК-6. Способен проектировать содержание образовательных программ и их элементов.	ПК-6.1. Способен формировать и реализовывать программы развития универсальных учебных действий. ПК-6.2. Демонстрирует знание содержания образовательных программ по своей дисциплине. ПК-6.3. Способен проектировать образовательные программы различных уровней и элементы образовательных программ в своей предметной области.	<i>Знает:</i> современные образовательные технологии, методики обучения биологии. <i>Умеет:</i> проектировать рабочие программы по биологии. <i>Владеет:</i> категориально-понятийным аппаратом современной теории и методики обучения биологии, системой проектирования содержания учебного предмета «Биология».	Решение задач, коллоквиумы, защита лабораторных работ.
--	--	---	--

#### 4. ОБЪЁМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц, 180 часов.

##### Тематический план форма обучения — очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1	Предмет химии. Основные химические понятия и законы	4	1	2		12	6	10	
2	Строение атома. Состояние электронов в атоме	4	2—3	4				10	
3	Периодический закон и Периодическая система Д. И. Менделеева	4	4	2				5	
4	Химическая связь	4	5—6	4		6	3	10	Рейтинг-контроль 1
5	Состояния вещества	4	7—8	4				5	
6	Химическая термодинамика	4	9	2		6	3	10	
7	Химическая кинетика и равновесие	4	10—11	4		6	3	10	Рейтинг-контроль 2
8	Растворы	4	12—13	4		6	3	10	
9	Ионные равновесия и обменные реакции в растворах электролитов	4	14—16	6		12	6	10	
10	Окислительно-восстановительные реакции	4	17—18	4		6	3	10	Рейтинг-контроль 3
<b>Всего за 4-й семестр</b>				<b>36</b>		<b>54</b>		<b>90</b>	<b>Зачет с оценкой</b>
Наличие в дисциплине КП/КР									
<b>Итого по дисциплине</b>				<b>36</b>		<b>54</b>		<b>90</b>	<b>Зачет с оценкой</b>

#### Содержание лекционных занятий по дисциплине

##### Тема 1. Предмет химии. Основные химические понятия и законы

Понятие о материи. Движение как форма существования материи, формы движения материи, химическая форма движения. Предмет химии. Философское и химическое понятия вещества. Уровни организации вещества, изучаемые химией: атомы, молекулы, конденсированные системы. Место химии в системе естественных наук. Этапы развития химии.

Возникновение и развитие атомно-молекулярного учения. Закон сохранения массы и энергии и его значение в химии. Стехиометрические законы: постоянства состава, кратных отношений, эквивалентов. Законы идеальных газов. Массы атомов и молекул. Количество вещества. Молярная масса и молярный объём.

## **Тема 2. Строение атома. Состояние электронов в атоме**

Строение атома. Атомное ядро и электроны. Заряд ядра и массовое число. Химический элемент. Изотопы.

Корпускулярно-волновой дуализм микромира. Формула де Бройля. Основные концепции квантовой механики: соотношение неопределённостей Гейзенберга, волновая функция. Атомные орбитали.

Характеристика состояния электрона в атоме квантовыми числами. Главное, орбитальное, магнитное и спиновое квантовые числа. Распределение электронов в атоме: принцип наименьшей энергии, принцип Паули, правило Гунда, правило Клечковского. Электронные формулы атомов.

## **Тема 3. Периодический закон и Периодическая система Д. И. Менделеева**

Открытие и развитие Периодического закона. Современная формулировка Периодического закона. Периодичность изменения свойств элементов как следствие периодичности изменения электронных конфигураций атомов. Понятие о завершённой электронной конфигурации. Электроотрицательность.

Структура Периодической системы. Периоды, группы и подгруппы. Особенности электронных конфигураций элементов в главных и побочных подгруппах. Общий обзор изменения свойств элементов в Периодической системе: вертикальная, горизонтальная и диагональная периодичность.

Значение Периодического закона.

## **Тема 4. Химическая связь**

Определение, причины образования химической связи.

Ковалентная химическая связь. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования. Виды ковалентной связи. Свойства ковалентной связи: полярность, поляризуемость, длина, энергия, насыщенность, направленность. Валентные возможности атомов. Гибридизация атомных орбиталей и стереометрия молекул.

Современные способы описания ковалентной связи. Методы валентных связей и метод молекулярных орбиталей.

Ионная, металлическая и водородная химическая связь. Валентности, степени окисления и координационные числа атомов в соединениях с различным типом связи. Роль различных типов связи в биологических процессах.

## **Тема 5. Состояния вещества**

Межмолекулярные взаимодействия: ориентационное, индукционное, дисперсионное. Энергия межмолекулярного взаимодействия.

Газообразное состояние вещества. Различие свойств идеального и реальных газов. Уравнение Ван-дер-Ваальса.

Жидкое состояние вещества. Строение жидкостей. Поверхностное натяжение, вязкость, текучесть.

Кристаллическое состояние вещества. Типы кристаллических решёток. Зависимость свойств веществ от характера химической связи и типа кристаллической решётки.

Характеристика жидкокристаллического и стеклообразного состояний как промежуточных между жидким и кристаллическим.

Коллоидное состояние вещества. Признаки коллоидного состояния — гетерогенность и дисперсность. Классификация дисперсных систем. Молекулярно-кинетические и оптические свойства. Поверхностные явления в коллоидных системах как результат самопроизвольных процессов уменьшения поверхности раздела фаз и поверхностного натяжения.

## **Тема 6. Химическая термодинамика**

Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия, теплота, работа, энтальпия. Экзотермические и эндотермические реакции. Закон Гесса и следствия из него.

Энтропия. Второй закон термодинамики. Критерии самопроизвольного протекания процесса в изолированной системе. Изобарно-изотермический потенциал (энергия Гиббса). Критерии самопроизвольного протекания процесса в неизолированной системе.

## **Тема 7. Химическая кинетика и равновесие**

Понятие о скорости химической реакции и её количественном выражении. Зависимость скорости от природы и концентрации реагирующих веществ. Закон действующих масс. Константа скорости реакции. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации, уравнение Аррениуса.

Катализ. Механизмы гомогенного и гетерогенного катализа. Особенности ферментов как катализаторов. Роль катализаторов в биологических процессах.

Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье.

## **Тема 8. Растворы**

Понятие о растворах. Способы выражения концентрации растворов: массовая, объёмная и молярная доли, молярная и моляльная концентрации.

Растворение как физико-химический процесс. Теории Д. И. Менделеева, С. Аррениуса, И. А. Каблукова. Гидраты, сольваты, кристаллогидраты. Растворимость твёрдых веществ. Кривые растворимости. Насыщенные, ненасыщенные и пересыщенные растворы. Растворимость газов. Закон Генри.

Давление насыщенного пара растворителя над раствором, повышение температуры кипения и понижение температуры замерзания. Законы Рауля. Криоскопия и эбуллиоскопия. Осмос и осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа. Роль осмоса в биологических процессах.

## **Тема 9. Ионные равновесия и обменные реакции в растворах электролитов**

Особенности растворов электролитов. Изотонический коэффициент. Теория электролитической диссоциации.

Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Кажущаяся степень диссоциации сильных электролитов. Активность ионов. Кислоты и основания в свете теории электролитической диссоциации. Теории Аррениуса и Брёнстеда — Лоури.

Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Индикаторы. Буферные растворы.

Равновесие в насыщенных растворах малорастворимых электролитов. Произведение растворимости. Условия образования и растворения осадков.

Обменные реакции в растворах электролитов. Гидролиз солей. Константа и степень гидролиза. Факторы, смещающие равновесие гидролиза. Роль гидролиза в биологических, химических и геологических процессах.

## **Тема 10. Окислительно-восстановительные реакции**

Классификация окислительно-восстановительных реакций (ОВР). Окислители и восстановители. Составление уравнений ОВР.

Понятие о гальваническом элементе. Возникновение скачка потенциала на границе раздела металл — водный раствор его соли. Водородный электрод сравнения. Стандартные электродные потенциалы. Зависимость электродного потенциала металла от концентрации его ионов в растворе. Электрохимический ряд напряжений металлов.

Электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Законы Фарадея. Электролиз расплавов. Электролиз водных растворов кислот, щелочей, солей и его практическое значение.

## Содержание лабораторных занятий по дисциплине

### Тема 1. Предмет химии. Основные химические понятия и законы

Правила охраны труда при работе в химической лаборатории. Правила обращения с отдельными веществами. Меры безопасности при тушении локального пожара и горящей одежды. Оказание первой помощи при ожогах и отравлениях химическими веществами.

Расчёты по химическим формулам и стехиометрическим уравнениям химических реакций.

Лабораторная работа № 1. Определение эквивалентной массы магния методом вытеснения.

Лабораторная работа № 2. Определение относительной молекулярной массы оксида углерода (IV).

### Тема 4. Химическая связь

Современные способы описания ковалентной связи: методы валентных связей и молекулярных орбиталей.

### Тема 6. Химическая термодинамика

Термохимические расчёты.

Лабораторная работа № 3. Определение теплоты растворения соли.

### Тема 7. Химическая кинетика и равновесие

Решение задач по химической кинетике.

Лабораторная работа № 4. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ и температуры.

Лабораторная работа № 5. Смещение химического равновесия.

### Тема 8. Растворы

Способы выражения концентрации растворов.

Лабораторная работа № 6. Явления, наблюдаемые при растворении веществ.

Лабораторная работа № 7. Приготовление растворов с заданной массовой долей вещества.

### Тема 9. Ионные равновесия и обменные реакции в растворах электролитов

Лабораторная работа № 8. Буферные растворы.

Лабораторная работа № 9. Направление обменных ионных процессов.

Лабораторная работа № 10. Гидролиз солей.

### Тема 10. Окислительно-восстановительные реакции

Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Методы электронного и электронно-ионного баланса.

Лабораторная работа № 11. Окислительно-восстановительные реакции.

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

### 5.1. Текущий контроль успеваемости

#### *Рейтинг-контроль 1*

1. Составьте электронную формулу атома кальция и определите значения квантовых чисел его валентных электронов.

2. У какого из указанных элементов наиболее выражены окислительные свойства: у хлора, углерода, кремния или иода? Ответ поясните.

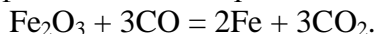
3. Определите тип химической связи и составьте структурные формулы следующих веществ:  $F_2$ ,  $NaF$ ,  $BaO$ .

4. Определите тип гибридизации атома алюминия в молекуле  $AlBr_3$  и назовите её геометрическую форму.

5. Составьте электронную диаграмму молекулярных орбиталей для молекулы  $C_2$ . Определите порядок связи. Парамагнитной или диамагнитной является эта частица?

### **Рейтинг-контроль 2**

1. Определите тепловой эффект основного процесса доменной печи:



2. При температуре  $20^\circ C$  реакция протекает за две минуты. За сколько времени будет протекать эта же реакция при температуре  $0^\circ C$ , если температурный коэффициент скорости реакции равен 2?

3. В каком направлении сместятся равновесия



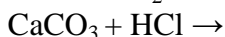
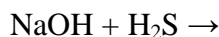
а) при понижении температуры? б) при повышении давления?

4. При некоторой температуре равновесные концентрации в системе  $2SO_2 + O_2 \leftrightarrow 2SO_3$ , составляли соответственно  $[SO_2] = 0,04$  моль/л,  $[O_2] = 0,06$  моль/л,  $[SO_3] = 0,02$  моль/л. Вычислите константу равновесия и исходные концентрации оксида серы (IV) и кислорода.

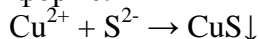
5. Определите молярную концентрацию раствора, если в 200 мл его содержится иодид натрия массой 6 г.

### **Рейтинг-контроль 3**

1. Напишите молекулярные и ионные уравнения обменных реакций, объясните причину смещения равновесий вправо:



2. Составьте два уравнения в молекулярной форме, которые соответствуют следующему уравнению в сокращённой ионной форме:



3. Составьте ионные и молекулярные уравнения гидролиза по первой ступени хлорида магния, сульфата натрия и фосфата калия. Укажите реакцию среды в растворе соли. Напишите выражения для константы гидролиза.

4. Подберите коэффициенты методом электронно-ионного баланса в уравнении реакции, укажите окислитель и восстановитель:



5. Составьте уравнения реакций, протекающих при электролизе водного раствора хлорида магния.

## **5.2. Промежуточная аттестация**

### **Вопросы к зачету с оценкой**

1. Основные химические законы.
2. Строение атома. Двойственная природа электрона.
3. Состояние электронов в атомах (атомные орбитали, квантовые числа).
4. Распределение электронов в атоме.
5. Периодический закон Д. И. Менделеева. Структура Периодической системы.
6. Периодичность изменения свойств элементов.
7. Ковалентная химическая связь. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования. Виды ковалентной связи.
8. Насыщаемость и направленность ковалентной химической связи. Гибридизация атомных орбиталей.
9. Метод молекулярных орбиталей.

10. Ионная и металлическая химическая связь.
11. Водородная химическая связь. Межмолекулярные взаимодействия.
12. Конденсированные состояния вещества. Типы кристаллических решёток.
13. Коллоидное состояние вещества. Классификация и свойства дисперсных систем.
14. Поверхностные явления в коллоидных системах. Адсорбция.
15. Первый закон термодинамики. Энтальпия. Закон Гесса и следствия из него.
16. Второй закон термодинамики. Энтропия. Энергия Гиббса.
17. Скорость химических реакций. Закон действующих масс.
18. Зависимость скорости реакции от температуры. Энергия активации.
19. Катализ.
20. Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье. Смещение равновесия.
21. Понятие о растворах. Растворение как физико-химический процесс. Способы выражения концентрации растворов.
22. Коллигативные свойства растворов.
23. Теория электролитической диссоциации.
24. Кислотно-основные равновесия в растворах.
25. Диссоциация воды. Водородный показатель. Индикаторы. Буферные растворы.
26. Обменные реакции в растворах электролитов. Гидролиз солей.
27. Окислительно-восстановительные реакции.
28. Электродные процессы. Химические источники тока.
29. Электролиз.

### 5.3. Самостоятельная работа обучающегося

№ темы	Тема	Форма контроля	Всего часов
1	<b>Предмет химии. Основные понятия и законы химии</b> Номенклатурные правила IUPAC неорганических веществ. Классификация простых веществ. Классификация сложных веществ по составу. Классификация сложных веществ по функциональным признакам. Номенклатура оксидов, оснований, кислот и солей.	собеседование	10
2	<b>Строение атома. Состояние электронов в атоме</b> Ядерные реакции и превращения химических элементов. Искусственная радиоактивность. «Меченые» атомы и их применение. Использование ядерной энергии в мирных целях.	собеседование, подготовка докладов и презентаций	10
3	<b>Периодический закон и Периодическая система Д. И. Менделеева</b> Границы и эволюция Периодической системы.	подготовка докладов и презентаций	5
4	<b>Химическая связь</b> Комплексные соединения. Рассмотрение природы химической связи в комплексных соединениях с позиций метода валентных связей.	собеседование, решение задач	10
5	<b>Состояния вещества</b> Адсорбированное состояние. Химическая и физическая адсорбция. Поверхностно-активные вещества.	подготовка докладов и презентаций	5
6	<b>Химическая термодинамика</b> Экспериментальное определение тепловых эффектов.	собеседование, решение задач	10
7	<b>Химическая кинетика и равновесие</b> Свободные радикалы. Понятие о цепных реакциях. Особенности ферментов как катализаторов. Использование катализа в промышленности. Роль катализаторов в биологических процессах.	собеседование, подготовка докладов и презентаций	10
8	<b>Растворы</b> Строение молекул воды. Ассоциация молекул воды. Физические свойства воды и их объяснение. Вода как растворитель. Химические свойства воды. Промышленное значение воды. Роль воды в биологических процессах. Вода в природе. Проблема чистой воды.	собеседование, подготовка докладов и презентаций	10
9	<b>Ионные равновесия и обменные реакции в растворах электролитов</b> Методы измерения pH. Общие способы получения и свойства кислот, оснований, щелочей. Генетическая связь между классами неорганических соединений.	собеседование, подготовка докладов	10
10	<b>Окислительно-восстановительные реакции</b> Значение реакций окисления-восстановления в живой и неживой природе, промышленных процессах.	подготовка докладов и презентаций	10



Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Книгообеспеченность**

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
		Наличие в электронном каталоге ЭБС
Основная литература		
1. Глинка, Н. Л. Общая химия: учебное пособие / Н. Л. Глинка. — М.: КноРус. — 746 с. — ISBN 978-5-406-01437-0.	2011	24 экз.
2. Габриелян, О. С. Общая и неорганическая химия: учебное пособие для вузов по направлению 050100 «Педагогическое образование» / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, Е. Г. Турбина. — М.: Академия. — 480 с. — ISBN 978-5-7695-8133-5.	2011	6 экз.
3. Лидин, Р. А. Задачник по общей и неорганической химии: учебное пособие для вузов / Р. А. Лидин, В. А. Молочко, Л. Л. Андреева; под ред. Р. А. Лидина. — М.: Владос. — 383 с. — ISBN 5-691-01290-8.	2004	24 экз.
4. Практикум по неорганической химии: учебное пособие для педагогических институтов по специальностям «Химия с дополнительной специальностью биология» и «Биология с дополнительной специальностью химия» / Л. В. Бабич [и др.]. — М.: Просвещение. — 311 с.	1978	10 экз.
Дополнительная литература		
1. Карапетьянц, М. Х. Общая и неорганическая химия: учебное пособие для химико-технологических вузов / М. Х. Карапетьянц, С. И. Дракин. — М.: Химия. — 632 с.	1981	30 экз.
2. Угай, Я. А. Общая и неорганическая химия: учебник для вузов по направлению и специальности «Химия» / Я. А. Угай. — Изд. 3-е, испр. — М.: Высшая школа. — 527 с. — ISBN 5-06-003751-7.	2002	20 экз.
3. Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия: учебник для химико-технологических специальностей вузов / Н. С. Ахметов. — Изд. 4-е, испр. — М.: Высшая школа: Академия. — 743 с. — ISBN 5-06-003363-5.	2001	47 экз.
4. Еремин, В. В. Основы общей и физической химии: учебное пособие для вузов по дисциплине «Химия» и направлению ВПО 011200 / В. В. Еремин, А. Я. Борщевский. — Долгопрудный: Интеллект. — 847 с. — ISBN 978-5-91559-092-1.	2012	6 экз.

### **6.2. Периодические издания**

1. «Успехи химии».
2. «Вестник МГУ: химия».
3. «Природа».

### **6.3. Интернет-ресурсы**

1. <http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/inorg.html>
2. <http://www.xumuk.ru>
3. <http://www.hij.ru>

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для


самостоятельной работы. Лабораторные работы проводятся в лаборатории неорганической химии (409-7).

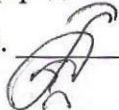
Учебно-методические материалы — учебники, методические пособия.

Аудиовизуальные средства обучения — слайды, презентации, видеофильмы.

Лабораторное оборудование — центрифуги, весы аналитические, спектрофотометр, рН-метры, вытяжные шкафы, термостаты.


Расходные материалы: химические реактивы, химическая посуда.

Рабочую программу составила доцент кафедры биологического и географического образования Петрова Е. В. 

Рецензент (представитель работодателя): директор МБОУ СОШ № 29 г. Владимира Плышевская Е. В. 

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры биологического и географического образования.

Протокол № 1 от 31.08.2022 г.

Заведующий кафедрой  доцент Грачёва Е. П.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки).

Протокол № 1 от 31.08.2022 г.

Председатель комиссии  директор ПИ ВлГУ Артамонова М. В.