

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»  
Институт химии

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института

"14"

И.Ю. Горячева

2021 г.



Рабочая программа дисциплины

Межпредметная преемственность в учебном процессе

Направление подготовки магистратуры

44.04.01 Педагогическое образование

Профиль подготовки магистратуры

Актуальные стратегии и инструменты эффективного обучения химии

Квалификация выпускника

Магистр

Форма обучения

очная

Саратов,

2021

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Кузнецова Ирина Владимировна	<i>Кузнецова</i>	17.03.21
Председатель НМК	Крылатова Яна Георгиевна	<i>Крылатова</i>	17.03.21
Заведующий кафедрой	Черкасов Дмитрий Геннадиевич	<i>Черкасов</i>	17.03.21
Специалист Учебного управления			

## 1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Межпредметная преемственность в учебном процессе» является формирование знаний о тождественных понятиях, изучаемых в школьных курсах химии, физики, математики, биологии, экологии, информатики и умений реализовывать методики их преподавания.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Межпредметная преемственность в учебном процессе» (ФТД.02) относится к факультативным дисциплинам рабочего учебного плана ООП по направлению 44.04.01 «Педагогическое образование», профилю «Актуальные стратегии и инструменты эффективного обучения химии». Этот курс логически и содержательно-методически связан с курсами «Современные проблемы науки и образования», «Современные педагогические модели обучения» и др. в объеме курсов ООП по направлению 44.04.01 «Педагогическое образование».

Для успешного освоения дисциплины студент должен:

**знать** фундаментальные разделы неорганической, органической и физической химии, а также основы методики обучения химии и проведения обучающего химического эксперимента;

**уметь** решать типовые задачи, выполнять типовые экспериментальные действия, планировать учебный процесс, составлять план учебных занятий, осуществлять демонстрационный эксперимент, производить поиск и анализ актуальной информации.

Знания и навыки, полученные при освоении дисциплины «Межпредметная преемственность в учебном процессе», необходимы для освоения таких дисциплин как «Формирование учебных навыков на уроках химии» и «Педагогическое мастерство учителя химии», а также будут использованы при выполнении, оформлении и защите выпускной квалификационной работы.

## 3. Результаты обучения по дисциплине «Межпредметная преемственность в учебном процессе»

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
<b>ОПК-7</b> Способен планировать и организовывать взаимодействия участников образовательных отношений	<b>1.1_М.ОПК-7.</b> Организует взаимодействие участников образовательных отношений на основе учета индивидуальных особенностей обучающихся, специфики построения взаимодействия с различными участниками образовательных отношений	<b>Знать:</b> тождественные понятия (объекты, физические величины, процессы и явления, законы, зависимости и инструменты), изучаемые в школьных курсах химии, физики, математики, биологии, экологии, информатики;

	<p>в образовательных учреждениях различного типа.</p> <p><b>1.2_М.ОПК-7.</b> Использует особенности образовательной среды учреждения для планирования и организации взаимодействия участников образовательных отношений.</p> <p><b>1.3_М.ОПК-7.</b> Демонстрирует навыки использования технологий взаимодействия и сотрудничества в образовательном процессе; способов решения проблем при взаимодействии с различным контингентом обучающихся; приемов индивидуального подхода к разным участникам образовательных отношений.</p>	<p>последовательность их изучения в школьных курсах химии, физики, математики, биологии, экологии, информатики; методики их преподавания в школьных курсах химии, физики, математики, биологии, экологии, информатики.</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать планы-конспекты уроков химии с учетом методик преподавания физики, математики, биологии, экологии, информатики.</p> <p><b>Владеть:</b> технологиями преподавания тождественных понятий на уроках химии.</p>
--	--	---

#### 4. Структура и содержание дисциплины «Межпредметная преемственность в учебном процессе»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы (72 часа).

№ п/п	Раздел дисциплины	Семе стр	Нед еля сем ест ра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)  Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
				лекции	лаборато рные	СР	Всего	
				лекции	лаборато рные	СР	Всего	
1	Междисциплинарная преемственность и её роль в обучении химии	3	1	1	-	2	3	Контрольные задания
2	Тождественные понятия физики и химии	3	2	3	6	4	13	Контрольные задания, отчет в лабораторном журнале
3	Математический аппарат химии	3	3	1	-	4	5	Контрольные задания

4	Химические основы биологических процессов	3	4	1	2	4	7	Контрольные задания, отчет в лабораторном журнале	
5	Взаимосвязи химии и экологии	3	5	1	2	4	7	Контрольные задания, отчет в лабораторном журнале, защита рефератов	
6	Приложения компьютерных и информационных технологий в химии	3	6	2	4	4	10	Контрольные задания, отчет в лабораторном журнале	
7	Нанотехнологии и нанохимия	3	7	2	6	4	12	Контрольные задания, отчет в лабораторном журнале	
8	Роль эксперимента в изучения тождественных понятий	3	8	1	4	10	15	Контрольные задания, отчет в лабораторном журнале, защита рефератов	
	<b>Всего</b>	3		12	24	36	72		
	<b>Промежуточная аттестация</b>								зачет
	<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>							72	

### **Содержание дисциплины**

#### **1. Междисциплинарная преемственность и её роль в обучении химии**

Место химии в естественных науках. Тождественные понятия в естественнонаучных дисциплинах (объекты, физические величины, процессы и явления, законы, зависимости и инструменты) и их примеры. Функции междисциплинарных связей и тождественных понятий в обучении. Три аспекта междисциплинарной преемственности: (i) как необходимая связь и соотношение между предметами естественнонаучного блока на разных этапах обучения; (ii) как взаимосвязь методов, приемов, форм обучения; (iii) как основа результативности обучения, воспитания, развития.

#### **2. Тождественные понятия физики и химии**

Тождественные понятия физики и химии. Физическая химия и химическая физика: сходства и различия. Физические методы исследования в химии. Масса, плотность, объем и их измерения. Строение атомов и химических соединений. Физическая природа химической связи (закон Кулона). Влияние межмолекулярных взаимодействий на агрегатное состояние, силу упругости и трения.

Электрические явления: электропроводность (закон Ома), электролиз (окислительно-восстановительные реакции и законы Фарадея), химические источники тока. Магнитные явления и магнетизм химических соединений.

Работа, потенциальная и кинетическая энергия. Температура, тепловое движение, давление. Молекулярно-кинетическая теория и кинетика химических реакций. Броуновское движение и диффузия. Колебательное

движение атомов и молекул. Теплота, количество теплоты и теплота сгорания.

Свет, поглощение и испускание света атомами, длина волны света и оптические спектры веществ, цвета тел, химическое действие света (активация реакций и фотолиз), показатель преломления.

Сходства и различия в подходах преподавания тождественных физико-химических понятий в физике и химии, традиционные и инновационные методики преподавания.

### **3. Математический аппарат химии**

Математика и вычислительная химия: математические методы решения химических задач. Ограничения, накладываемые химией на математический аппарат. Алгебра как основной инструмент решения химических задач.

Математический аппарат химии в школе:

- прямая и обратная пропорциональность: химическая кинетика, электролиз (законы Фарадея), уравнение идеального газа;
- логарифм: рН и уравнение Нернста;
- степенная зависимость: химическое равновесие и правило Вант-Гоффа;
- экспоненциальная зависимость: химическая кинетика и условия протекания химических реакций (уравнение Аррениуса и распределение Больцмана);
- линейные, квадратичные и кубические уравнения и системы уравнений: химическое равновесие и кинетика;
- неравенства: условия протекания спонтанных реакций;
- отношение: константа равновесия.

Математическая статистика и вероятность, среднее арифметическое, погрешность и значащие цифры. Процентное выражение (массовая доля). Графики зависимостей. Геометрия и симметрия в описании строения химических соединений.

Преподавание математических основ химии: современные методики, трудности и перспективы.

### **4. Химические основы биологических процессов**

Состав и влияние внутренней и внешней среды на живые организмы. Молекулярное строение растений и животных. Химический состав клеток, органов и биожидкостей. Саморегуляция процессов жизнедеятельности и влияние внешних факторов среды на живые организмы: рН, ионная сила, осмотическое давление, температура, давление. Опорная и опорно-двигательная система: состав и строение.

Питание и его значение. Почвенное и воздушное питание растений (фотосинтез). Органы пищеварения животных и их функция. Пищеварение в ротовой полости, желудке и кишечнике. Всасывание питательных веществ в кровь. Регуляция пищеварения. Ферменты и витамины. Обмен веществ и превращение энергии. Дыхание и его механизм. Пластический и энергетический обмен. Выделение продуктов жизнедеятельности и его значение. Выделительные органы.

Органы чувств и понятие об анализаторах. Зрительный, слуховой, вестибулярный, вкусовой и обонятельный анализаторы. Мышечное чувство, осязание, боль.

Прикладные разделы химической биологии: агрономия, медицинская химия, пищевая промышленность.

Традиционные методики преподавания тождественных понятий в химии и биологии. Инновационные методики преподавания биохимических процессов и явлений.

### **5. Взаимосвязи химии и экологии**

Среда обитания и приспособление к ней. Химические механизмы приспособления отдельных организмов и популяций. Влияние развития химии на окружающую среду. Природные ресурсы. Загрязнение окружающей среды и охрана природы. Возникновение и особенности «зеленой химии». Социальные и экономические аспекты химии и химического образования в контексте концепции устойчивого развития. Современные возможности химии в совокупности с другими науками в решении проблем перехода к устойчивому развитию.

Методики преподавания «зеленой химии» и химической составляющей концепции устойчивого развития.

### **6. Приложения компьютерных и информационных технологий в химии**

Химические данные как объект информационных технологий и высокопроизводительных вычислений: хемоинформатика и вычислительная химия.

Поиск, хранение и сортировка информации. Интернет и способы поиска информации. Проблема достоверности информации в сети Интернет. Количество информации и базы данных. Обработка числовой информации и работа с электронными таблицами. Графическое представление молекул и их свойств – теория графов в химии. Построение диаграмм и графиков в электронных таблицах.

Создание информации с использованием компьютерных технологий. Программирование. Модели и моделирование, графические и табличные модели. Мультимедиа и компьютерные презентации, графика.

Современные подходы и методики обучения применения компьютерных и информационных технологий для решения химических задач.

### **7. Нанотехнологии и нанохимия**

Нанотехнологии как современная квинтэссенция естественных наук и область реализации междисциплинарных связей. Мультидисциплинарность как главная особенность нанотехнологического образования. Сложности и перспективы внедрения экспериментального и теоретического nanoориентированного образования в программу СОШ, а также создания соответствующих методик обучения.

### **8. Роль эксперимента в изучении тождественных понятий**

Многоплановость химического эксперимента и его использование для демонстрации межпредметных связей. Важность внедрения

мультидисциплинарных экспериментов для увеличения эффективности обучения и формирования целостного взгляда на Природу. Применение современных подручных средств в химическом эксперименте – новые возможности самодельного оборудования в XXI веке.

Физические, компьютерные и биологические эксперименты в обучении химии. Современные методики экспериментального обучения.

Таблица 2. Перечень лабораторных работ

Раздел дисциплины	Примерные названия лабораторных работ
Тождественные понятия физики и химии	1. Свет и цвет в химии, изготовление спектроскопа. 2. Кинетика химических реакций. 3. Химические источники тока. Электролиз водных растворов.
Химические основы биологических процессов	1. Качественное и количественное определение белков. 2. Опыты с живыми объектами: демонстрация цитотоксичности ионов тяжелых металлов.
Взаимосвязи химии и экологии	1. Биоразлагаемые полимеры. 2. Экологически чистые источники энергии: изготовление солнечной батареи и газового аккумулятора.
Приложения компьютерных и информационных технологий в химии	1. Использование программ для рисования молекул, визуализации их 3D структуры и изучения свойств. 2. Поиск научно-педагогической информации.
Нанотехнологии и нанохимия	1. Синтез неорганических наночастиц. 2. Ферменты и мицеллы как нанореакторы. 3. Химические свойства наночастиц 4. Изучение уникальных свойств металлических наночастиц методами светорассеяния.
Роль эксперимента в изучении тождественных понятий	1. Разработка физико-химического, биолого-химического или эколого-химического эксперимента. 2. Разработка эксперимента с использованием самодельных приборов.

## 5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

Организация учебного процесса предполагает использование как традиционных, так и новых технологий. К первым относятся лекции и лабораторные занятия, в результате которых у студентов формируются базовые знания по методам обучения с использованием междисциплинарной преемственности. Новые активные и интерактивные педагогические технологии применяются как при проведении лекций, так и лабораторных занятий. В первом случае предполагается активное участие студентов в обсуждении отдельных вопросов и использование имеющихся знаний для понимания материала (в виде проблемных лекций, посвященных междисциплинарному обучению и определению тождественных понятий различных пар предметов). В случае лабораторных занятий предполагается выполнение исследовательских лабораторных работ и организация групповых диалогов. Индивидуальные отчеты являются самостоятельными и имеют проблемно-поисковый характер.

При обучении лиц с **ограниченными возможностями здоровья:**

– необходимо создание комфортного психологического климата в студенческой группе;

– обеспечение студентов печатными и электронными образовательными ресурсами;

– предусмотрена дополнительная возможность использования средств индивидуальной защиты (перчатки, маски, защитные очки), большая продолжительность перемен при выполнении лабораторного практикума, времени написания контрольных работ и подготовки к коллоквиумам;

– проведение текущей и промежуточной аттестации с учетом состояния здоровья обучающегося. В случае необходимости – предоставление дополнительного времени для подготовки ответа;

– оказание помощи студенту в организации самостоятельной работы;

– проведение индивидуальных консультаций;

– в случае необходимости содействовать обучению студента по индивидуальному учебному плану или индивидуальному графику обучения: выстраивание индивидуального образовательного маршрута, использование дистанционных образовательных технологий (демонстрация видеозаписи химического эксперимента по дисциплине с комментарием, мультимедийные презентации объяснения изучаемой темы, тексты лекций, индивидуальные задания для самостоятельного выполнения).

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью (миссией) программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе они должны составлять не менее 70% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа для соответствующих групп студентов не могут составлять более 20% аудиторных занятий.

## **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

*Самостоятельная работа* проводится с целью углубления знаний по дисциплине и включает:

1. Поиск и изучение информации с применением отечественных и зарубежных информационных ресурсов.

2. Подготовку к лабораторным работам, их оформление, выполнение домашних заданий, подготовку к текущему и итоговому контролю.

3. Подготовку рефератов.

*Формы текущего контроля:*

– отчеты о выполнении письменных домашних заданий;

– отчеты по лабораторным работам;

– выступление с рефератом;

– отдельно оцениваются личностные качества студентов (аккуратность, исполнительность, инициативность работы на лекционных и лабораторных занятиях, своевременная сдача отчетов по лабораторным работам, письменных домашних заданий).

*Форма промежуточной аттестации* – зачет.

### ***Темы рефератов:***

1. Microsoft Excel как инструмент изучения тождественных понятий химии, физики и математики.
2. Основные проблемы Интернета как источника информации для самостоятельного изучения естественнонаучных дисциплин.
3. Моделирование химических и физических процессов в школе: примеры, возможности и ограничения.
4. Оптические эксперименты в химии, биологии и физике.
5. Самодельные и бытовые приборы для изучения межпредметных связей и развития инженерного мышления.
6. Химические взгляд на закон Кулона: примеры применения, возможности и ограничения для описания химических процессов.
7. Применение оптических микроскопов на уроках физики, химии, биологии.
8. Биологические эксперименты на уроках химии и физики.
9. Домашняя лаборатория: возможности и ограничения для самообучения.
10. Наноматериалы вокруг нас – применение наноразмерных объектов в быту и их назначение.
11. Химические, физические и биологические способы получения наноматериалов.
12. Естественнонаучные дисциплины в концепции устойчивого развития.
13. Социальные сети как современная платформа изучения естественнонаучных дисциплин: возможности и ограничения.

### ***Вопросы для самоконтроля:***

1. Межпредметные связи и тождественные понятия.
2. Междисциплинарная преемственность и её аспекты.
3. Тождественные понятия физики и химии.
4. Физические методы исследования строения и состава веществ.
5. Математические методы в химии.
6. Основные математические уравнения химии.
7. Графическое представление результатов химических экспериментов, геометрия и симметрия в химии.
8. Тождественные понятия химии и биологии.
9. Биологические эксперименты в обучении химии.
10. «Зеленая химия» и химия в концепции устойчивого развития.
11. Использование компьютерных технологий в химии.
12. Компьютерное моделирование и вычислительная химия.
13. Базы данных химических веществ и хемоинформатика.
14. Интерактивные компьютерные технологии в представлении химической информации.
15. Химия в нанотехнологиях.
16. Особенности нанотехнологического образования.

17. Цели и задачи химического эксперимента в образовании.
18. Примеры мультидисциплинарных экспериментов.
19. Подходы к увеличению эффективности экспериментального обучения.
20. Современные возможности экспериментального образования.

## 7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 1.1 Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
3	10	30	0	10	0	20	30	100

### Программа оценивания учебной деятельности студента

3 семестр

**Лекции** – от 0 до 10 баллов

Оценивается посещаемость, активность студента при ответе на вопросы преподавателя. Максимальный балл выставляется при 100% посещаемости и активной работе на лекциях.

**Лабораторные занятия** – от 0 до 30 баллов

Оценивается: выполнение лабораторных работ, письменный отчет по лабораторным работам, самостоятельность при выполнении работы, грамотность в оформлении, правильность выполнения, соблюдение правил безопасности при работе в лаборатории.

Каждая лабораторная работа оценивается в 2 балла.

Оценка «2» выставляется, если предоставляемый преподавателю отчет выполнен грамотно и своевременно.

Оценка «1.5» выставляется, если отчет предоставлен своевременно, но имеются замечания преподавателя, которые студент устраняет самостоятельно.

Оценка «1» выставляется, если предоставляемый преподавателю отчет выполнен грамотно, но несвоевременно.

Оценка «0» выставляется, если предоставляемый преподавателю отчет выполнен с ошибками и несвоевременно.

**Практические занятия** – не предусмотрены

**Самостоятельная работа** – от 0 до 10 баллов

Оценивается подготовка к выполнению лабораторных работ, качество и количество выполненных домашних работ (0-10 баллов).

Преподаватель выставляет оценку после собеседования со студентом – выяснения степени усвоения изученного материала. Если у некоторой группы студентов работа выполнена «под копирку», то все студенты теряют баллы за данный вид деятельности (0 баллов).

**Автоматизированное тестирование** – не предусмотрено

**Другие виды учебной деятельности от 0 до 20 баллов**

Включает подготовку и защиту рефератов (владение материалом дисциплины, умение представлять и защищать свою работу).

Оценка «20» выставляется, если отчет предоставлен своевременно (до зачетной недели), грамотно описан, защищен с помощью доклада перед преподавателем и учебной группой, учащийся продемонстрировал владение представляемым материалом и на основе проведенной работы составлено и проведено занятие с учащимися СОШ.

Оценка «10» выставляется, если отчет предоставлен своевременно (до зачетной недели), грамотно описан, защищен с помощью доклада перед преподавателем и учебной группой и учащийся продемонстрировал владение представляемым материалом.

Оценка «5» выставляется, если отчет предоставлен своевременно (до зачетной недели) и защищен с помощью доклада перед преподавателем и учебной группой, однако у преподавателя возникли существенные вопросы к оформлению и уровню владения материалом.

Оценка «0» выставляется, если защита реферата с помощью доклада не состоялась, реферат был сдан преподавателю не вовремя.

**Промежуточная аттестация - зачёт с оценкой** – от 0 до 30 баллов

ответ на «отлично» / «зачтено» оценивается от 25 до 30 баллов;

ответ на «хорошо» / «зачтено» оценивается от 20 до 24 баллов;

ответ на «удовлетворительно» / «зачтено» оценивается от 11 до 19 баллов;

ответ на «неудовлетворительно» / «не зачтено» оценивается от 0 до 10 баллов

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 3 семестр по дисциплине «Межпредметная преемственность в учебном процессе» составляет 100 баллов.

Таблица 2.1 Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «**Межпредметная преемственность в учебном процессе**» в оценку (зачет):

55 баллов и более	и	«зачтено»
меньше 54 баллов		«не зачтено»

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Межпредметная преемственность в учебном процессе».

а) литература:

1. Теория и методика обучения химии: учебник для студентов пед. вузов/ Г. М. Чернобельская. - Москва: Дрофа, 2010. - 318, [2] с. ISBN 978-5-358-06379-2.
2. Современные педагогические и информационные технологии в системе образования: учеб. пособие/ Е. С. Полат, М. Ю. Бухаркина. - 3-е изд., стер. – М.: Изд. центр "Академия", 2010. 364, [4] с.
3. Гуслова М.Н. Инновационные педагогические технологии: учеб. пособие для студентов учреждений сред. проф. образования / М.Н. Гуслова. – 2-е изд., испр. – Москва: Изд. центр "Академия", 2011. – 286с.

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. MicrosoftWindowsPro 7 (Номер лицензии: OpenLicense № 46312747 (№ контракта 048K/07 на основании распоряжения [О лицензионном ПО] №46 от от 06.07.07.) (70 шт.); MicrosoftWindowsVistaBusiness. Номер лицензии: № 42226296, от 21.12.2009. (21 шт.);
2. MicrosoftOfficeStandard 2003 SP3 (№ контракта 048K/07 на основании распоряжения [О лицензионном ПО] №46 от от 06.07.07.) (2 шт.);
3. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса- Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational Renewal License № лицензии 0B00160530091836187178.
4. HyperChemRelease 8.0 Professional 2 шт. (Гос. контракт № ИОП 47/08, заключенного 7 июля 2008г; 4 шт.: Закупка 22 мая 2007 по контракту № 048K/07 на основании распоряжения № 46 от 06.07.07.).
4. ChemBio3DUltra 11.0 withMOPAC (№ CER5030661, № ИОП 47/08 от 07.07.2008).
5. КОМПАС-3DLTV12 SP1 Для домашнего использования и учебных целей (Freeware) (10 шт.).
6. Министерство образования и науки РФ <http://www.mon.gov.ru>
7. Федеральное агентство по образованию <http://www.ed.gov.ru>
8. [http://www.gnpbu.ru/katalog/kat\\_0.htm](http://www.gnpbu.ru/katalog/kat_0.htm) - ГНПБ - каталог интернет-ресурсов. Каталог библиотеки им. К.Д. Ушинского и ссылок в Интернет
9. <http://www.pedlib.ru/> - педагогическая библиотека. Книги и статьи. Литература по педагогике и ее прикладным отраслям
10. <http://www.methodolog.ru/method.htm> - сайт о предмете, структуре и сущности методологии.
11. <http://lib.herzen.spb.ru> – Фундаментальная библиотека РГПУ им. А.И. Герцена
12. Интернет библиотека Интернет библиотека электронных книг Elibrus – <http://elibrus.lgb.ru/psi.shtml>
13. Официальный сайт Министерства образования и науки Российской Федерации. <http://www.mon.gov.ru>

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Межпредметная преемственность в учебном процессе».**

а. Мультимедиа-проектор, ноутбук, экран.

б. Лабораторная посуда и химические реактивы для проведения учебного лабораторного эксперимента.

в. Оборудование:

- измерительное: рН-метр, технические и аналитические весы, сушильный шкаф, источник постоянного тока, мультиметр;

- синтетическое: магнитные мешалки с нагревателями, микроволновая печь;

- дополнительное: оптический микроскоп (с конденсорами светлого и темного поля), лазерные указки с разной длиной волны излучения (405, 532 и 650 нм), дистиллятор, HD веб-камеры.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 44.04.01 «Педагогическое образование», профиль «Актуальные стратегии и инструменты эффективного обучения химии».

Автор

\_\_\_\_\_

к.х.н., доцент Кузнецова И.В.

Программа одобрена на заседании кафедры общей и неорганической химии от 17 марта 2021 года, протокол № 11.