



АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«УНИВЕРСИТЕТ ВАЛДАЙ»

РАЗРАБОТЧИК

Ректор Университета Валдай



/В.В. Клевцов/

«\_20\_» \_\_\_\_\_ февраля \_\_\_\_\_ 2026 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Реализация межпредметных связей при обучении химии»**

Дополнительная профессиональная программа  
**«Педагогическое образование: преподавание химии в общеобразовательных  
организациях, профессиональных образовательных организациях и репетиторстве  
(экспертная подготовка)»**

г. Великий Новгород

**Наименование учебной дисциплины:** Реализация межпредметных связей при обучении химии.

**Цель освоения учебной дисциплины (цель дисциплины):** достижение запланированных результатов освоения образовательной программы - формирование установленных в образовательной программе компетенций.

**Задачи освоения учебной дисциплины (задачи дисциплины):** достижение запланированных в настоящей рабочей программе результатов освоения дисциплин - приобретение обучающимся запланированных знаний, умений, навыков.

#### **Планируемые результаты освоения учебной дисциплины**

Обучающийся должен формировать следующие результаты освоения дисциплины (планируемые результаты обучения) «Реализация межпредметных связей при обучении химии» (коды формируемых компетенций): ПК-209.

#### **Индикаторы достижения компетенций**

Результаты обучения для настоящей дисциплины соотносятся со следующими индикаторами достижения компетенций Индикаторы достижения компетенции

##### *На уровне знаний:*

Знать теоретические основы и дидактические принципы реализации межпредметных связей в образовательном процессе. Знать конкретные точки соприкосновения содержания курса химии с содержанием курсов физики, биологии, географии, математики и экологии. Иметь представление о современных образовательных технологиях, способствующих реализации межпредметных связей (проектная деятельность, кейс-метод, проблемное обучение). Понимать роль межпредметных связей в формировании у обучающихся целостной научной картины мира и универсальных учебных действий. Знать подходы к разработке и критерии оценки учебных заданий и диагностических материалов межпредметного характера.

##### *На уровне умений:*

Анализировать учебные программы и учебники по химии и смежным дисциплинам с целью выявления и систематизации межпредметных связей. Разрабатывать технологические карты и сценарии уроков химии, включающие элементы интеграции с другими учебными предметами. Отбирать и адаптировать учебный материал (задачи, тексты, эксперименты) для демонстрации практического применения химических знаний в смежных областях. Проектировать учебные ситуации и проблемные вопросы, требующие от обучающихся применения знаний из различных предметных областей для их решения. Применять методы диагностики для оценки сформированности у обучающихся метапредметных результатов в ходе изучения химии.

##### *На уровне навыков:*

Владеть методикой организации и проведения интегрированных уроков и внеурочных мероприятий (например, урок химии и биологии по теме "Фотосинтез"). Навык конструирования комплексных, практико-ориентированных задач на стыке наук (например, расчет массы загрязняющих веществ в сточных водах на основе данных ПДК). Использовать цифровые образовательные ресурсы и инструменты для создания и реализации межпредметных учебных проектов. Навык организации продуктивного взаимодействия с учителями других предметов для совместного планирования образовательного процесса. Интегрировать межпредметный контекст в различные этапы урока (мотивация, закрепление, контроль) для повышения

познавательного интереса обучающихся.

**Объем (трудоемкость) учебной дисциплины** (в академических часах): 54.

**Структура учебной дисциплины:**

Лекционные занятия (академических часов): 4

Практические занятия (академических часов): 2

Самостоятельная работа (академических часов): 48

**Тематический план учебной дисциплины (содержание учебной дисциплины)**

Тема № 1: Теоретико-методологические основы межпредметных связей в обучении химии

Тема № 2: Интеграция химии и физики: строение вещества, химическая термодинамика, электрохимия

Тема № 3: Химия и биология: биохимия клетки, фотосинтез, экологические системы

Тема № 4: Роль математики в решении химических задач: стехиометрия, кинетика, статистический анализ

Тема № 5: Связь химии с географией и геологией: геохимия, химия минералов, круговорот веществ в природе

Тема № 6: Химия и история: история великих химических открытий и их влияние на развитие цивилизации

Тема № 7: Применение информационных технологий для моделирования химических процессов и визуализации связей

Тема № 8: Проектирование и проведение интегрированных уроков и внеклассных мероприятий по химии

Тема № 9: Межпредметные связи как средство формирования естественнонаучной грамотности и системного мышления

Тема № 10: Диагностика и оценка результатов обучения в условиях реализации межпредметных связей

### **Текущий контроль**

**Форма текущего контроля по учебной дисциплине:** Тестирование.

Примеры заданий:

*Задание:* Какова основная дидактическая функция межпредметных связей в обучении химии?

- Упрощение учебной программы по химии за счет исключения сложных тем
- Увеличение количества часов, отводимых на изучение смежных дисциплин
- Замена практических работ теоретическими рассуждениями
- + Формирование целостной научной картины мира и системного мышления у учащихся
- Исключительно запоминание фактов из разных предметных областей

*Задание:* Какое физическое явление лежит в основе химического закона Гесса, являющегося следствием первого начала термодинамики?

- Направленность самопроизвольных процессов в сторону увеличения энтропии
- Невозможность достижения абсолютного нуля температуры

- + Закон сохранения энергии, согласно которому тепловой эффект реакции не зависит от пути процесса
- Квантование энергетических уровней электронов в атоме
- Зависимость периода полураспада радиоактивных элементов от внешних условий

*Задание:* Какой процесс, изучаемый в биологии, с химической точки зрения представляет собой окислительно-восстановительную реакцию, где вода является донором электронов, а углекислый газ — их конечным акцептором?

- Гликолиз
- Спиртовое брожение
- Транскрипция ДНК
- + Фотосинтез
- Синтез белка на рибосомах

*Задание:* Какой математический аппарат является ключевым для описания скорости химических реакций и определения их порядка?

- Стехиометрические коэффициенты для составления пропорций
- Логарифмы и антилогарифмы для расчета рН растворов
- + Дифференциальные уравнения, связывающие скорость реакции с концентрациями реагентов
- Методы комбинаторики для подсчета числа изомеров
- Статистический анализ для обработки погрешностей измерений

*Задание:* Какой химический процесс является ключевым звеном в глобальном круговороте углерода, связывая литосферу и гидросферу?

- Промышленный синтез аммиака из азота и водорода
- + Растворение диоксида углерода в воде с образованием угольной кислоты и последующее выветривание карбонатных пород
- Образование оксидов серы при вулканических извержениях
- Фотохимическое разложение воды в верхних слоях атмосферы
- Электролиз расплава хлорида натрия для получения металлического натрия

### **Промежуточная аттестация**

**Форма промежуточной аттестации по учебной дисциплине:** Зачет.

Примеры заданий:

*Задание:* Какое великое химическое открытие начала XX века коренным образом изменило сельское хозяйство и позволило решить проблему глобального голода?

- Открытие пенициллина и начало эры антибиотиков
- Синтез полиэтилена и развитие индустрии пластмасс
- + Разработка процесса Габера-Боша для промышленного синтеза аммиака и производства азотных удобрений
- Открытие явления радиоактивности и развитие ядерной энергетики
- Создание синтетических красителей, вытеснивших натуральные

*Задание:* Какое принципиальное преимущество дает использование компьютерного моделирования (например, методов квантовой химии) при изучении химических соединений?

- Полная замена необходимости проведения лабораторных экспериментов
- + Возможность рассчитать свойства и реакционную способность еще не синтезированных молекул
- Автоматизация процесса титрования в аналитической химии
- Создание баз данных по физико-химическим константам веществ
- Ускорение процесса взвешивания реактивов на аналитических весах

*Задание:* Что является обязательным и определяющим элементом структуры интегрированного урока, в отличие от обычного урока химии с элементами другого предмета?

- Присутствие на уроке учителей двух разных дисциплин
- Использование большого количества наглядных пособий и видеоматериалов
- Строгое разделение урока на две части: химическую и, например, биологическую
- + Наличие центральной межпредметной проблемы или понятия, которое рассматривается с позиций разных наук
- Проведение урока в нетрадиционной форме, например, в виде игры или конференции

*Задание:* Каким образом реализация межпредметных связей способствует формированию естественнонаучной грамотности?

- Увеличением объема фактического материала для запоминания
- + Развитием умения применять знания из разных областей для анализа и решения комплексных проблем реального мира
- Формированием навыка быстрой сдачи тестов по нескольким предметам
- Углубленной специализацией учащихся в одной узкой научной области
- Изучением биографий великих ученых из разных стран

*Задание:* Какой тип контрольно-оценочного задания является наиболее адекватным для диагностики результатов обучения в условиях реализации межпредметных связей?

- Тест на знание химических формул и названий веществ
- Отчет о выполнении стандартной лабораторной работы по одной теме
- + Решение комплексной ситуационной задачи (кейса), требующей интеграции знаний из химии, физики и биологии
- Устный опрос на знание определений и законов
- Исторический диктант по датам химических открытий

**Содержание самостоятельной работы обучающихся по учебной дисциплине:** подготовка к занятиям: изучение теоретического материала, чтение учебников и дополнительных источников, конспектирование; подготовка к промежуточной аттестации; самостоятельное изучение дополнительных материалов; анализ и интерпретация данных – составление аналитического отчета обучающегося по дисциплине.

### **Условия реализации рабочей программы дисциплины**

**Материально-техническое обеспечение реализации дисциплины:** технические средства доступа к электронной информационно-образовательной среде.

**Учебно-методическое обеспечение (электронные учебно-методические материалы) освоения учебной дисциплины (в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине):**

**Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине** представляет собой приложение к настоящей образовательной программе, содержащее оценочные материалы.

## **Список литературы**

### ***Нормативно-правовая база***

Конституция Российской Федерации

Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее — Закон об образовании).

### ***Основная литература***

Вентцель, К. Н. Педагогика творческой личности / К. Н. Вентцель. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 206 с. — (Антология мысли). — ISBN 978-5-534-15391-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/568341>

Выготский, Л. С. Основы дефектологии / Л. С. Выготский. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 332 с. — (Антология мысли). — ISBN 978-5-534-11695-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/566577>

Интеллект в цифровом образовании: естественный, искусственный, эмоциональный — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 1 с. — (Юрайт.Академия). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/581570>

Клапаред, Э. Психология ребенка и экспериментальная педагогика / Э. Клапаред ; под редакцией Д. Т. Кацарова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 158 с. — (Антология мысли). — ISBN 978-5-534-13367-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/567411>

Кащенко, В. П. Педагогическая коррекция. Исправление недостатков характера у детей и подростков : учебник для среднего профессионального образования / В. П. Кащенко. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 228 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20506-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/599099>

Макаренко, А. С. Методика воспитательной работы. Избранные труды / А. С. Макаренко. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 323 с. — (Антология мысли). — ISBN 978-5-534-08066-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562001>

Лай, В. Экспериментальная педагогика / В. Лай ; под редакцией В. Е. Игнатъева ; переводчик Е. И. Воскресенская. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 146 с. — (Антология мысли). — ISBN 978-5-534-11549-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/566505>

Челпанов, Г. И. Учебник психологии : учебник / Г. И. Челпанов. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 221 с. — (Антология мысли). — ISBN 978-5-534-12188-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL:

<https://urait.ru/bcode/566825>

### *Дополнительная литература*

Балтийский федеральный университет им. Иммануила Канта. Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Серия: Филология, педагогика, психология : журнал / ФГАОУ ВО "Балтийский федеральный университет им. Иммануила Канта". — Калининград : Изд-во БФУ им. И. Канта // Национальная Электронная Библиотека [сайт]. — URL: [https://rusneb.ru/catalog/000199\\_000009\\_008503841/](https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_008503841/)

Контенткон 2025: авторство, ИИ-генерация и использование учебного контента — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 1 с. — (Юрайт.Академия). — ISBN 978-5-534-14536-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/582265>

Каптерев, П. Ф. История русской педагогики в 2 ч. Часть 1. Церковно-религиозная и государственная педагогика : учебник для вузов / П. Ф. Каптерев. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 283 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04051-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/598605>

Каптерев, П. Ф. История русской педагогики в 2 ч. Часть 2. Общественная педагогика : учебник для вузов / П. Ф. Каптерев. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 271 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04053-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/598612>

Психология человека в образовании = Psychology in education : научный журнал. — Санкт-Петербург // Национальная Электронная Библиотека [сайт]. — URL: [https://rusneb.ru/catalog/000199\\_000009\\_010815716/](https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_010815716/)

### *Интернет-ресурсы*

**Информационное обеспечение** представляет собой перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

Каждый обучающийся обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе (цифровой (электронной) библиотеке) «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>), содержащей издания учебно-методической и иной литературы.

Каждый обучающийся обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к федеральной государственной информационной системе «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>).

**Состав необходимого комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (программное обеспечение):** реестровая запись №3722 от 23.07.2017 в едином реестре российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных); Яндекс.Телемост (реестровая запись №13556 от 20.05.2022 в едином реестре российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных).

**Электронные информационные ресурсы** (ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»):

**- Состав современных профессиональных баз данных**

Федеральная служба государственной статистики (<https://rosstat.gov.ru/>);

Открытые данные России (<https://data.gov.ru/>);

Статистический Отдел Организации Объединенных Наций (United Nations Statistics Division) (<http://data.un.org/>);

База данных ЮНЕСКО (<https://www.unesco.org/en/key-data>).

**- Состав информационных справочных систем**

Высшая аттестационная комиссия при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации (<https://vak.minobrnauki.gov.ru/main/>);

Официальный интернет-портал правовой информации (Государственная система правовой информации) (<http://pravo.gov.ru/>);

Система обеспечения законодательной деятельности (<https://sozd.duma.gov.ru/>);

Собрание законодательства Российской Федерации (<https://www.szrf.ru/>);

Государственная автоматизированная система Российской Федерации «Правосудие» (ГАС «Правосудие») (<https://sudrf.ru/>);

Нормативные правовые акты в Российской Федерации. Министерство юстиции Российской Федерации (<http://pravo.minjust.ru/>).

**- Иные информационные ресурсы - информационные ресурсы органов государственной власти**

Президент России (<http://kremlin.ru/>);

Правительство России (<http://government.ru/>);

Министерство науки и высшего образования РФ (<https://www.minobrnauki.gov.ru/>);

Министерство просвещения РФ (<https://edu.gov.ru/>);

Министерство экономического развития Российской Федерации (<https://www.economy.gov.ru/>);

Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации (<https://digital.gov.ru/>).

**- Иные информационные ресурсы - периодические издания**

ТАСС (<https://tass.ru/>);

РИА НОВОСТИ (<https://ria.ru/>);

Коммерсантъ (<https://www.kommersant.ru/>);

RT (<https://rt.com/>).

**- Информационные поисковые системы**

Яндекс (<https://ya.ru/>);

MAIL.RU (<https://www.mail.ru/>).