



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 физике и химии»

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

г. Великий Новгород

Наименование учебной дисциплины: Реализация межпредметных связей при обучении физике и 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 физике и 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:

Знание теоретических основ и дидактических принципов реализации межпредметных связей в образовательном процессе. Знание ключевых тем и понятий на стыке физики и химии (строение атома, термодинамика, электрохимия, оптика и спектроскопия). Знание современных методик, технологий и форм организации учебной деятельности для проведения интегрированных уроков. Знание подходов к разработке диагностических и оценочных материалов для контроля результатов обучения на интегрированных занятиях. Знание психологических и возрастных особенностей учащихся, которые необходимо учитывать при формировании у них единой естественнонаучной картины мира.

На уровне умений:

Умение анализировать учебные программы по физике и химии с целью выявления и синхронизации тем для межпредметной интеграции. Умение планировать и конструировать сценарии интегрированных уроков, бинарных занятий и внеурочных мероприятий. Умение подбирать и адаптировать учебный материал, демонстрационные эксперименты и цифровые образовательные ресурсы, иллюстрирующие связь физических и химических явлений. Умение разрабатывать комплексные задачи, проекты и кейсы межпредметного характера для оценки знаний и компетенций учащихся. Умение организовывать проблемно-поисковую и исследовательскую деятельность учащихся на стыке двух наук для формирования целостного мировоззрения.

На уровне навыков:

Навык проведения интегрированного урока с использованием методов проблемного обучения и организации групповой работы. Навык создания авторских методических разработок (рабочих листов, технологических карт, дидактических игр) для реализации межпредметных связей. Навык эффективного профессионального взаимодействия и сотрудничества с учителем смежной дисциплины при совместной подготовке и проведении занятий. Навык постановки и объяснения интегрированного физико-химического эксперимента, демонстрирующего общие закономерности. Навык осуществления рефлексии и самоанализа педагогической деятельности по итогам проведения интегрированных

занятий с целью ее дальнейшего совершенствования.

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: Теоретические основы и дидактические принципы реализации межпредметных связей

Тема № 2: Атомно-молекулярное учение как фундаментальная основа интеграции физики и химии

Тема № 3: Строение вещества и агрегатные состояния: единый подход в физике и химии

Тема № 4: Законы сохранения и превращения энергии в физических и химических процессах

Тема № 5: Электрические явления и их химические приложения: электролиз, гальванические элементы

Тема № 6: Оптические явления и спектральный анализ как метод исследования состава вещества

Тема № 7: Ядерная физика и радиохимия: строение атомного ядра, радиоактивность, ядерные реакции

Тема № 8: Методика организации интегрированных уроков и внеурочной деятельности по физике и химии

Тема № 9: Проектная и исследовательская деятельность учащихся на стыке физики и химии

Тема № 10: Разработка средств контроля и оценки результатов обучения в условиях межпредметной интеграции

Текущий контроль

Форма текущего контроля по учебной дисциплине: Тестирование.

Примеры заданий:

Задание: Какой дидактический принцип является ключевым при реализации межпредметных связей, направленных на формирование у учащихся целостной картины мира?

- Принцип строгой предметной дифференциации
- Принцип приоритета запоминания фактов над их осмыслением
- + Принцип системности и целостности научного знания
- Принцип сведения обучения к набору практических навыков
- Принцип полного отказа от теоретических обобщений

Задание: Что является общим фундаментальным положением атомно-молекулярного учения для физики и химии?

- Идея о непрерывности и безграничной делимости вещества

- + Представление о дискретном строении вещества из движущихся и взаимодействующих частиц (атомов и молекул)
- Объяснение исключительно природы химических связей без учета физических взаимодействий
- Постулат о том, что атомы одного элемента могут превращаться в атомы другого в ходе химических реакций
- Утверждение, что все частицы в веществе находятся в состоянии покоя при нормальных условиях

Задание: Каков единый физико-химический подход к объяснению различий в свойствах веществ в газообразном, жидком и твердом состояниях?

- Различия объясняются исключительно химической формулой вещества
- Различия определяются только массой и размером молекул
- + Различия обусловлены соотношением между кинетической энергией теплового движения частиц и потенциальной энергией их взаимодействия
- Различия связаны только с наличием или отсутствием кристаллической решетки
- Различия объясняются только внешним давлением, действующим на вещество

Задание: Как формулируется первый закон термодинамики (закон сохранения энергии) применительно к химическим реакциям, протекающим с выделением или поглощением тепла?

- Тепловой эффект реакции зависит только от начальных веществ
- + Изменение внутренней энергии системы равно сумме теплоты, полученной системой, и работы, совершенной над ней внешними силами
- В любой химической реакции энергия бесследно исчезает или возникает из ничего
- Энергия химической связи всегда больше энергии, выделяющейся в виде тепла
- Сумма масс реагентов всегда равна сумме масс продуктов реакции

Задание: Какое явление лежит в основе работы гальванического элемента (например, батарейки)?

- Прохождение электрического тока через расплав соли, приводящее к ее разложению
- Нейтрализация кислоты щелочью с выделением тепла
- + Самопроизвольно протекающая окислительно-восстановительная реакция, энергия которой преобразуется в электрическую
- Явление электромагнитной индукции при изменении магнитного поля
- Конденсация водяного пара на охлажденной поверхности

Промежуточная аттестация

Форма промежуточной аттестации по учебной дисциплине: Зачет.

Примеры заданий:

Задание: На каком физическом явлении основан спектральный анализ, используемый в химии для определения элементного состава вещества?

- На явлении полного внутреннего отражения света
- На дифракции света на атомах кристаллической решетки
- На преломлении света при переходе из одной среды в другую
- + На способности атомов избирательно поглощать и испускать свет на определенных, строго характерных для них частотах (длинах волн)

- На явлении поляризации света при отражении от поверхности вещества

Задание: В чем заключается принципиальное отличие ядерной реакции от химической реакции?

- Ядерные реакции всегда протекают с поглощением энергии, а химические - с выделением
- В ходе ядерных реакций сохраняется масса, а в химических - нет
- + В химических реакциях изменяются электронные оболочки атомов, а в ядерных происходит изменение состава атомных ядер
- Химические реакции обратимы, а ядерные реакции - никогда
- Ядерные реакции затрагивают только тяжелые элементы (уран, плутоний), а химические - все элементы

Задание: Какая форма организации урока является наиболее эффективной для реализации глубокой интеграции физики и химии при изучении общей темы?

- Последовательное проведение двух уроков: сначала по физике, затем по химии на ту же тему
- Урок-лекция, на котором один учитель пересказывает факты из смежного предмета
- + Бинарный урок, проводимый двумя учителями одновременно, где единая проблема рассматривается с позиций обеих наук
- Урок-контрольная работа, содержащий отдельные блоки задач по физике и по химии
- Урок-экскурсия на химическое предприятие без предварительной физической подготовки

Задание: Какой из предложенных вариантов является примером интегрированной проектной работы на стыке физики и химии?

- Сборка модели двигателя внутреннего сгорания по готовой схеме
- + Исследование зависимости ЭДС и внутреннего сопротивления самодельного гальванического элемента от концентрации и состава электролита
- Выращивание кристаллов медного купороса
- Определение плотности различных твердых тел методом гидростатического взвешивания
- Написание реферата по истории открытия периодического закона

Задание: Какое средство контроля наиболее полно позволяет оценить сформированность межпредметных понятий и умений на стыке физики и химии?

- Тест с выбором ответа, проверяющий знание определений из обоих предметов
- Отдельные контрольные работы по физике и по химии
- + Комплексная ситуационная задача, для решения которой необходимо применить законы и методы как физики, так и химии
- Устный опрос по теоретическому материалу одного из предметов
- Проверка конспектов учащихся по обеим дисциплинам

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/

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/

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/>);

РТ (<https://rt.com/>).

- Информационные поисковые системы

Яндекс (<https://ya.ru/>);

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