



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 биологии и химии»

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

г. Великий Новгород

Наименование учебной дисциплины: Реализация межпредметных связей при обучении биологии 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 биологии 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 теоретико-методологических основ реализации межпредметных связей в образовательном процессе. Знание ключевых тем и разделов школьных курсов биологии и химии, имеющих высокий интеграционный потенциал (фотосинтез, дыхание, обмен веществ, генетический код и др.). Знание разнообразных форм, методов и технологий организации учебной деятельности на основе межпредметных связей (интегрированные уроки, проекты, кейс-стади). Знание подходов к диагностике и оценке образовательных результатов, достигаемых при реализации межпредметных связей. Знание химических основ важнейших биологических процессов и явлений на молекулярном, клеточном и организменном уровнях.

На уровне умений:

Умение анализировать учебные программы и учебники по биологии и химии с целью выявления точек соприкосновения и возможностей для интеграции. Умение проектировать и конструировать учебные занятия (уроки, внеурочные мероприятия) с использованием межпредметного содержания. Умение подбирать и адаптировать дидактические материалы, задачи и лабораторные работы, демонстрирующие взаимосвязь химических и биологических процессов. Умение организовывать различные виды учебной деятельности учащихся (дискуссии, исследования, моделирование), направленные на формирование целостной естественнонаучной картины мира. Умение разрабатывать критерии и инструменты для оценки сформированности у учащихся межпредметных понятий и компетенций.

На уровне навыков:

Навык проведения интегрированных уроков, эффективно сочетая биологические и химические концепции и методы. Навык руководства учебно-исследовательской и проектной деятельностью учащихся на стыке биологии и химии (например, проекты по биохимии, экологии, фармакологии). Навык самостоятельной разработки авторских методических материалов (рабочих листов, кейсов, сценариев уроков) для реализации межпредметных связей. Навык доступного и логичного объяснения сложных биохимических процессов, используя аналогии и примеры из обеих предметных областей. Навык осуществления рефлексии и анализа собственной педагогической деятельности по интеграции учебных предметов 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: Теоретико-методологические основы реализации межпредметных связей в образовании

Тема № 2: Химические основы жизни: биогенные элементы, неорганические и органические вещества клетки

Тема № 3: Химизм процессов метаболизма: фотосинтез, дыхание, ферментативный катализ

Тема № 4: Молекулярные основы наследственности: химическое строение и функции нуклеиновых кислот

Тема № 5: Интеграция знаний о химии и биологии при изучении физиологических процессов

Тема № 6: Биогеохимические циклы и решение экологических проблем на стыке двух наук

Тема № 7: Методика и технологии конструирования интегрированных уроков по биологии и химии

Тема № 8: Организация проектной и исследовательской деятельности учащихся на межпредметной основе

Тема № 9: Практикум по решению задач и выполнению лабораторных работ межпредметного характера

Тема № 10: Формы и методы контроля и оценки учебных достижений в условиях межпредметной интеграции

Текущий контроль

Форма текущего контроля по учебной дисциплине: Тестирование.

Примеры заданий:

Задание: Какой из принципов является ключевым для реализации межпредметных связей в образовании, направленным на преодоление фрагментарности знаний?

- Принцип строгой последовательности изложения материала в рамках одного предмета

- Принцип минимизации учебной нагрузки за счет сокращения тем

- Принцип дифференциации, предполагающий углубленное изучение только профильных дисциплин

+ Принцип системности и целостности, формирующий у учащихся единую научную картину мира

- Принцип наглядности, заключающийся в использовании максимального количества иллюстраций

Задание: Какая группа химических элементов составляет основу (более 95%) органических веществ живой клетки?

- Кальций, калий, натрий, хлор
- Железо, медь, цинк, марганец
- + Углерод, водород, кислород, азот
- Фосфор, сера, кремний, бор
- Алюминий, фтор, йод, селен

Задание: Что является ключевой особенностью ферментативного катализа, отличающей его от катализа неорганическими веществами?

- Необходимость высоких температур и давления для протекания реакции
- Универсальность действия: любой фермент может ускорить любую реакцию
- Полное расходование фермента в ходе реакции, как одного из реагентов
- Протекание реакций только в сильнокислой или сильнощелочной среде
- + Высокая специфичность действия: один фермент катализирует, как правило, одну реакцию

Задание: Какое химическое отличие РНК от ДНК является фундаментальным для их функций и строения?

- РНК содержит фосфатную группу, а ДНК — нет
- В состав РНК входит дезоксирибоза, а в состав ДНК — рибоза
- Молекула ДНК всегда одноцепочечная, а РНК — всегда двухцепочечная
- + В РНК вместо азотистого основания тимина (Т) присутствует урацил (У)
- ДНК находится только в ядре, а РНК — только в цитоплазме

Задание: Передача нервного импульса между нейронами в синапсе — это сложный физиологический процесс. Какое химическое явление лежит в его основе?

- Реакция нейтрализации между кислотой и основанием
- Процесс броуновского движения молекул в цитоплазме
- + Изменение концентрации ионов Na^+ и K^+ и диффузия медиатора через синаптическую щель
- Окисление глюкозы с выделением большого количества тепла
- Гидролиз полисахаридов до моносахаридов

Промежуточная аттестация

Форма промежуточной аттестации по учебной дисциплине: Зачет.

Примеры заданий:

Задание: Какое последствие для водных экосистем имеет избыточное поступление соединений азота и фосфора (например, с удобрениями), нарушающее их биогеохимические циклы?

- Уменьшение содержания кислорода в атмосфере
- + Эвтрофикация — бурное развитие водорослей ("цветение воды") и последующий дефицит кислорода
- Повышение солености воды и гибель пресноводных организмов
- Образование озоновых дыр над экваторией
- Снижение температуры воды из-за уменьшения ее прозрачности

Задание: Какой метод конструирования интегрированного урока по химии и биологии является наиболее эффективным для формирования целостных знаний?

- Проведение двух отдельных мини-уроков по химии и биологии в рамках одного занятия
- Последовательное изложение сначала всего химического, а затем всего биологического материала
- + Постановка общей межпредметной проблемы (например, "Почему возникает мышечная усталость?"), которая решается с привлечением знаний из обеих дисциплин
- Акцент только на химических формулах биологически активных веществ без рассмотрения их функций
- Решение большого количества расчетных задач по химии на примере биологических объектов

Задание: Какова основная цель организации проектной деятельности учащихся на межпредметной основе (химия и биология)?

- Подготовка учащихся к олимпиаде по одному из предметов
- Запоминание максимального количества фактов из обеих научных областей
- Выполнение указаний учителя без проявления собственной инициативы
- + Формирование умения самостоятельно применять знания из разных областей для решения комплексной исследовательской задачи
- Получение продукта (например, стенгазеты) с минимальными затратами времени

Задание: Какая из перечисленных лабораторных работ является примером практикума межпредметного характера (химия + биология)?

- Получение и соби́рание кислорода в лаборатории
- Изучение строения клеток кожицы лука под микроскопом
- Проведение качественных реакций на катионы и анионы
- + Определение содержания витамина С в яблочном соке методом йодометрического титрования
- Наблюдение за движением цитоплазмы в клетках элодеи

Задание: Какая форма контроля наиболее адекватно позволяет оценить сформированность межпредметных компетенций у учащихся?

- Химический диктант по формулам органических веществ
- Тест с выбором ответа на знание биологических терминов
- + Защита исследовательского проекта или решение кейс-задачи, требующей интеграции знаний по химии и биологии
- Устный опрос у доски по материалу одного параграфа учебника
- Проверка конспектов с лекционным материалом

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/>);

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

- Информационные поисковые системы

Яндекс (<https://ya.ru/>);

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