



АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УНИВЕРСИТЕТ ВАЛДАЙ»

РАЗРАБОТЧИК

Ректор Университета Валдай

 /В.В. Клевцов/

«_20_» _____ февраля _____ 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Искусственный интеллект и современные информационные технологии в 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: Искусственный интеллект и современные информационные технологии в 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) «Искусственный интеллект и современные информационные технологии в обучении биологии и химии» (коды формируемых компетенций): ПК-206.

Индикаторы достижения компетенций

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

На уровне знаний:

Знает основные концепции и принципы функционирования искусственного интеллекта (машинное обучение, нейронные сети) и их потенциал для применения в образовательном процессе по биологии и химии. Имеет представление о современных информационных технологиях, включая виртуальные и дополненные реальности (VR/AR), интерактивные симуляторы, платформы для анализа больших данных, применимых к изучению биологических и химических процессов. Понимает дидактические возможности и ограничения использования ИИ и IT для персонализации обучения, формирования исследовательских компетенций и визуализации сложных явлений в биологии и химии. Знает этические и правовые аспекты использования цифровых образовательных ресурсов и систем на основе ИИ, включая вопросы конфиденциальности данных учащихся и академической честности. Знает подходы к разработке и критерии оценки цифровых образовательных материалов и учебных заданий с элементами ИИ для предметных областей биологии и химии.

На уровне умений:

Умеет подбирать и адаптировать существующие цифровые инструменты и платформы с элементами ИИ (например, для моделирования молекулярных структур, анализа геномных данных) под конкретные образовательные задачи курса химии или биологии. Умеет разрабатывать сценарии уроков и учебных проектов с интеграцией современных информационных технологий для демонстрации и исследования биологических и химических закономерностей. Умеет применять инструменты анализа данных для обработки результатов виртуальных экспериментов и учебных исследований, формулировать выводы на основе полученной информации. Умеет конструировать задания для формирующего и итогового контроля с использованием интерактивных сред и систем адаптивного тестирования. Умеет критически оценивать дидактическую эффективность и содержательную корректность цифровых образовательных ресурсов по биологии и химии.

На уровне навыков:

Владеет навыком проектирования персонализированных образовательных траекторий для учащихся с использованием систем на базе ИИ, учитывая их индивидуальные потребности и уровень подготовки. Способен самостоятельно создавать интерактивные учебные материалы (виртуальные лабораторные работы, тренажеры, инфографику) с помощью специализированного программного обеспечения. Владеет навыком организации и сопровождения учебно-исследовательской и проектной деятельности школьников с применением ИТ и методов анализа данных. Владеет навыком непрерывного профессионального саморазвития, осуществляя поиск, анализ и внедрение в педагогическую практику новейших достижений в области образовательных технологий и ИИ. Способен выстраивать безопасную и этичную цифровую образовательную среду, обеспечивая защиту персональных данных и развивая у учащихся культуру ответственного использования информации.

Объем (трудоемкость) учебной дисциплины (в академических часах): 72.

Структура учебной дисциплины:

Лекционные занятия (академических часов): 6

Практические занятия (академических часов): 2

Самостоятельная работа (академических часов): 64

Тематический план учебной дисциплины (содержание учебной дисциплины)

Тема № 1: Основы искусственного интеллекта и цифровой дидактики в естественно-научном образовании

Тема № 2: Цифровые образовательные среды и виртуальные лаборатории по химии и биологии

Тема № 3: Инструменты визуализации и анализа данных для моделирования биологических и химических процессов

Тема № 4: Адаптивные системы обучения и персонализация образовательных траекторий

Тема № 5: Применение машинного обучения в современных био- и хемоинформационных исследованиях

Тема № 6: Технологии виртуальной и дополненной реальности (VR/AR) для иммерсивного обучения

Тема № 7: Геймификация и разработка интерактивного образовательного контента

Тема № 8: Интеллектуальные системы автоматизированной проверки знаний и предоставления обратной связи

Тема № 9: Этические и социальные аспекты применения ИИ в образовании и науке

Тема № 10: Проектная работа: создание цифрового образовательного ресурса по биологии или химии

Текущий контроль

Форма текущего контроля по учебной дисциплине: Тестирование.

Примеры заданий:

Задание: Какова ключевая роль искусственного интеллекта в контексте цифровой дидактики применительно к естественно-научному образованию?

- Полная замена учителя в образовательном процессе
- Исключительно для хранения оценок в электронном журнале
- + Персонализация обучения и предоставление инструментов для исследования сложных явлений, недоступных для прямого наблюдения
- Обеспечение всех учеников планшетами и компьютерами
- Только для проведения онлайн-лекций через видеоконференцсвязь

Задание: Какое основное преимущество использования виртуальных лабораторий по химии по сравнению с реальными лабораторными работами в школе?

- Развитие практических навыков работы с реальным лабораторным оборудованием
- Получение тактильных ощущений от взаимодействия с веществами
- Необходимость закупки дорогостоящих химических реактивов для каждого ученика
- + Возможность безопасного проведения опасных экспериментов и многократного повторения опытов без расхода реагентов
- Полное отсутствие необходимости в теоретических знаниях перед экспериментом

Задание: Какова главная цель использования инструментов визуализации, таких как тепловые карты или 3D-модели, при анализе данных о химических реакциях или биологических системах?

- Исключительно для архивации и хранения исходных данных в графическом формате
- Создание эстетически привлекательных изображений без аналитической цели
- + Выявление скрытых закономерностей, трендов и корреляций в больших массивах данных, которые трудно заметить в табличном виде
- Замена необходимости проведения реальных экспериментов
- Ускорение работы компьютера при проведении расчетов

Задание: Что является определяющей характеристикой адаптивной системы обучения?

- Предоставление всем учащимся одного и того же набора заданий в строгой последовательности
- + Автоматическая подстройка сложности и типа учебных материалов в зависимости от ответов и прогресса учащегося
- Возможность для учителя вручную изменять план урока для всего класса
- Предоставление возможности проходить курс с любой скоростью, но по единой для всех программе
- Ограничение доступа к материалам только для учеников с высокой успеваемостью

Задание: Какая из перечисленных задач является типичным примером применения методов машинного обучения в современной биоинформатике?

- Ручной подсчет клеток под микроскопом
- + Предсказание трехмерной структуры белка по его аминокислотной последовательности (фолдинг белка)
- Синтез химических соединений в лаборатории по заданной методике
- Написание научных статей и отчетов по результатам эксперимента
- Хранение геномных данных на сервере

Промежуточная аттестация

Форма промежуточной аттестации по учебной дисциплине: Зачет.

Примеры заданий:

Задание: Какое уникальное преимущество дает использование технологий виртуальной реальности (VR) в изучении, например, строения клетки?

- Возможность читать учебник на виртуальном экране
- Более низкая стоимость по сравнению с печатными плакатами
- + Создание эффекта полного погружения (присутствия), позволяющего "путешествовать" внутри клетки и взаимодействовать с органеллами в трехмерном пространстве
- Отсутствие необходимости в использовании компьютера или смартфона
- Возможность поделиться результатами своей работы в социальных сетях

Задание: Что такое геймификация в образовательном контексте?

- Создание полноценной компьютерной игры для развлечения учеников
- Замена всех видов контроля и оценки игровыми механиками
- + Использование игровых элементов (очки, значки, рейтинги) в неигровой среде для повышения мотивации и вовлеченности учащихся
- Проведение уроков исключительно в игровой форме
- Обязательное использование игровых приставок на уроках

Задание: Какое ключевое преимущество предоставляют интеллектуальные системы автоматизированной проверки знаний (например, при решении задач по химии)?

- Полностью исключают возможность списывания
- Развивают у учеников навыки каллиграфического письма
- Способны оценивать креативность и нестандартность мышления
- + Обеспечивают мгновенную, объективную обратную связь и позволяют анализировать типичные ошибки большого количества учащихся
- Могут оказывать ученикам эмоциональную поддержку и утешение

Задание: Какой из перечисленных аспектов является одной из главных этических проблем при внедрении ИИ в образование?

- Слишком высокая скорость обработки данных искусственным интеллектом
- Потенциальное снижение нагрузки на учителей по проверке домашних заданий
- + Риск предвзятости (bias) алгоритмов, которые могут несправедливо оценивать или рекомендовать материалы для разных групп учащихся
- Необходимость периодического обновления программного обеспечения
- Высокое потребление электроэнергии системами на базе ИИ

Задание: Какой шаг является первым и наиболее важным при разработке собственного цифрового образовательного ресурса по биологии?

- Выбор цветовой схемы и шрифтов для сайта или приложения
- Написание программного кода
- + Определение целевой аудитории и четкая формулировка образовательных целей и результатов, которых должны достичь учащиеся
- Запись видеолекций с экспериментами
- Покупка доменного имени и хостинга

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/>).