

Министерство образования Владимирской области

**Государственное автономное образовательное учреждение
дополнительного профессионального образования Владимирской
области**

«Владимирский институт развития образования имени Л.И. Новиковой»

кафедра естественно-математического образования

«УТВЕРЖДАЮ»

Чекурова Т.Н.
15.12.2025

**Дополнительная профессиональная программа
(повышение квалификации)**

**Методика и практика углубленного изучения химии в классах
естественнонаучного цикла (медицинское направление)**

**г. Владимир
2026**

Организация - разработчик: ГАОУ ДПО ВО «Владимирский институт развития образования имени Л.И. Новиковой»

Разработчик(и) программы: Шабалина Е.А., доцент кафедры естественно-математического образования

Программа **рекомендована** кафедрой естественно-математического образования ГАОУ ДПО ВО ВИРО к использованию в учебном процессе для повышения квалификации учителей химии-руководителей МО

Протокол № 2 от « 09 » 12 2025 г.

Зав.кафедрой  /Антонова Е.И./

Раздел 1. Характеристика программы

1.1. Цель реализации программы – совершенствование профессиональных компетенций учителей химии в области методики образовательного процесса на углубленном уровне в классах естественнонаучного профиля (медицинское направление).

1.2. Планируемые результаты обучения:

Трудовая функция	Трудовое действие	Знать	Уметь
Профстандарт «Педагог». Общепедагогическая функция. Обучение	Осуществление профессиональной деятельности в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов основного и среднего общего образования	Нормативно-правовое обеспечение образовательного процесса по химии и методологические основы профильного обучения. Химические основы медицинских знаний	Проектировать образовательный процесс на углубленном уровне в классах естественнонаучного профиля (медицинское направление). Организовывать лабораторный практикум. Организовывать контрольно-оценочную деятельность обучающихся. Осуществлять мониторинг эффективности обучения химии в основной и средней школе с учетом мониторинга. Составлять план профессионального развития

1.3. Категория слушателей:

учителя химии

1.4. Форма обучения:

 очная с отрывом от работы

1.5. Срок освоения программы:

 24 часа

Раздел 2. Содержание программы

2.1. Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование разделов (модулей) и тем	Всего часов	Виды учебных занятий, учебных работ		Самостоятельная работа	Форма контроля
			Лекция, час	Интерактивное практическое занятие, час		
1.	Нормативно-правовые и методологические основы профильного	2	2			Тест

	обучения					
2.	Химические основы медицинских знаний	6	2	4		Тест
3.	Лабораторный практикум: химия в медицине	6		6		Практическая работа
4.	Методика преподавания медико-химического контента	4		4		
5.	Мониторинг и оценка достижений	2		2		
6.	Профессиональное развитие педагога	2	2			Разработка плана профессионального развития
7.	Итоговая аттестация	2		2		Итоговая работа
Итого		24	6	18		

2.2. Рабочая программа

Тема 1. Нормативно-правовые и методологические основы профильного обучения (лекция – 2 ч.) Роль нормативно-правовой базы в преподавании химии. Федеральные документы общего действия. Федеральная рабочая программа по учебному предмету «Химия» углублённый уровень на уровне ООО и СОО. Учебно-методическое обеспечение: перечни и программы. Нормативное обеспечение безопасности при работе с химическими веществами. Правовые основы использования цифровых образовательных ресурсов. Контрольно-оценочная деятельность: нормативная база.

Тема 2. Химические основы медицинских знаний (лекция – 2 ч., практическое занятие – 2 ч.). Лекция: связь химии и медицины, ключевые химические понятия в медицине: растворы и их типы (физиологические растворы, инфузионные среды); кислотно-основное равновесие (буферные системы крови, pH); окислительно-восстановительные реакции (метаболизм, действие антиоксидантов); биомолекулы (белки, липиды, углеводы, нуклеиновые кислоты); ферменты как катализаторы биологических процессов. Химия лекарственных препаратов. Химические аспекты диагностики и лечения. Эколого-химические проблемы медицины. Интеграция медицинских знаний в школьный курс химии. Ресурсы для углубления темы. Практическое занятие (работа в группах): разработка фрагмента урока (7–10 мин) по одной из тем с медицинским контекстом.

Тема 3. Лабораторный практикум: химия в медицине (практическое занятие – 6 ч.) Разработка безопасных методик демонстраций и лабораторных работ, связывающих химию с медицинскими знаниями, для дальнейшего использования на уроках.

Тема 4. Методика преподавания медико-химического контента (практическое занятие – 4 ч.). Введение и разбор ключевых концепций:

- краткий обзор медико-химических тем в рамках школьной программы (растворы, ОВР, ферменты, буферные системы);
- разбор типичных заблуждений учеников (например, о действии лекарств, антисептиков);
- обсуждение целей интеграции медицины в курс химии (мотивация, профориентация, культура здоровья).

Разбор заданий и кейсов: ситуационные задачи, расчётные задачи.

Использование цифровых ресурсов

Тема 5. Мониторинг и оценка достижений (практическое занятие — 2 ч.). Виды и формы контроля (текущий, тематический, промежуточный, итоговый). Критерии оценивания и отбор способа фиксации результатов. Цифровые инструменты и их возможности (РЭШ — создание тестов, анализ статистики по классу; электронный журнал — выставление и группировка отметок по темам; чек-листы в Excel. Анализ данных и корректировка обучения: сводная ведомость успеваемости по одной из тем; график выполнения лабораторных работ классом; рефлексивные листы учеников)

Тема 6. Профессиональное развитие педагога (лекция – 2 ч.). Ключевые направления профессионального роста: методическое мастерство; предметная компетентность; психолого-педагогическая подготовка; цифровая грамотность. Формы и инструменты профессионального развития

Тема 7. Итоговая аттестация (зачет - 2 ч.)

Практическое занятие: представление плана профессионального развития

Раздел 3. Формы аттестации и оценочные материалы

Промежуточный контроль

Раздел программы: Тема 1. Нормативно-правовые и методологические основы профильного обучения

Форма: тест

Описание, требования к выполнению (20-30 минут):

Вопросы

1. **Какой документ определяет требования к результатам профильного уровня обучения химии?**

- а) Федеральный закон «Об образовании в РФ» (№ 273-ФЗ);
- б) Федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС);
- в) Примерная основная образовательная программа (ПООП);
- г) Федеральный перечень учебников (ФПУ).

Правильный ответ: б.

2. **Что НЕ входит в задачи профильного курса химии?**

- а) углублённое изучение теории;
- б) расширение блока лабораторных работ;
- в) подготовка к сдаче ОГЭ по химии;
- г) развитие исследовательских умений.

Правильный ответ: в.

3. **Какие темы характерны для углублённого изучения в профильном курсе?**

- а) строение атома, кинетика, катализ;
- б) правила техники безопасности в кабинете химии;
- в) основы неорганической номенклатуры;
- г) свойства воды и растворов.

Правильный ответ: а.

4. **Какой принцип НЕ относится к профильному обучению химии?**

- а) дифференциация содержания;
- б) стандартизация всех заданий под базовый уровень;
- в) практическая направленность;
- г) интеграция с другими предметами.

Правильный ответ: б.

5. **Что служит основой для составления рабочей программы профильного курса?**

- а) только учебники из ФПУ;
- б) ПООП профильного уровня и ФГОС;

- в) личные методические наработки учителя;
- г) кодификаторы ЕГЭ без учёта ПООП.

Правильный ответ: б.

6. Какие формы организации обучения типичны для профильного уровня?

- а) элективные курсы, факультативы, проектная деятельность;
- б) только урочная работа по стандартной программе;
- в) исключительно дистанционные модули без очных занятий;
- г) разовые олимпиады без системной подготовки.

Правильный ответ: а.

7. Что отражает кодификатор ЕГЭ по химии?

- а) список рекомендованных учебников;
- б) перечень проверяемых элементов содержания и требований к уровню подготовки;
- в) календарно-тематическое планирование для школы;
- г) критерии выставления школьных оценок.

Правильный ответ: б.

8. Какой вид контроля характерен для профильного обучения?

- а) только итоговый (ЕГЭ);
- б) текущий, тематический, промежуточный, итоговый;
- в) контроль не предусмотрен — только самостоятельная работа;
- г) исключительно входной контроль в начале года.

Правильный ответ: б.

9. Что входит в ресурсное обеспечение профильного курса химии?

- а) специализированное оборудование и цифровые лаборатории;
- б) только учебники и тетради;
- в) доступ к социальным сетям для поиска информации;
- г) исключительно раздаточные материалы без техники.

Правильный ответ: а.

10. Какова роль элективных курсов в профильном обучении?

- а) замена обязательных уроков химии;
- б) углубление и расширение знаний по отдельным темам;
- в) подготовка исключительно к олимпиадам;
- г) проведение внеклассных мероприятий без учебной цели.

Правильный ответ: б.

Критерии оценивания: Соответствие/несоответствие предъявленным требованиям.

Оценка: зачет/незачет. Зачет — не менее 70% (7 и более правильных ответов).

Количество попыток: не ограничено.

Раздел программы: Тема 2. Химические основы медицинских знаний

Форма: тест.

Описание, требования к выполнению (20-30 минут):

Вопросы

1. Какой процесс лежит в основе действия ферментов в организме?

- а) окислительно-восстановительная реакция;
- б) каталитическая реакция;
- в) реакция нейтрализации;
- г) процесс кристаллизации.

Правильный ответ: б.

2. Что такое буферная система в контексте медицины?

- а) раствор для дезинфекции поверхностей;
- б) система, поддерживающая постоянный рН биологических жидкостей;
- в) смесь для инфузионной терапии;

г) препарат для нейтрализации желудочной кислоты.

Правильный ответ: б.

3. Почему физиологический раствор имеет концентрацию NaCl 0,9%?

- а) это максимальная растворимость хлорида натрия в воде;
- б) такая концентрация совпадает с осмотическим давлением плазмы крови;
- в) это оптимальная концентрация для кристаллизации солей;
- г) такая смесь обладает антисептическими свойствами.

Правильный ответ: б.

4. Какое свойство перекиси водорода (H_2O_2) делает её эффективным антисептиком?

- а) способность образовывать щелочную среду;
- б) выделение кислорода при разложении, губительное для бактерий;
- в) высокая теплопроводность;
- г) образование нерастворимого осадка.

Правильный ответ: б.

5. Какую роль играют антиоксиданты в организме с точки зрения химии?

- а) ускоряют окислительно-восстановительные реакции;
- б) замедляют процессы окисления, защищая клетки от свободных радикалов;
- в) катализируют гидролиз белков;
- г) участвуют в синтезе ДНК.

Правильный ответ: б.

6. Какой тип реакции лежит в основе действия аспирина (ацетилсалициловой кислоты)?

- а) гидролиз;
- б) нейтрализация;
- в) ингибирование ферментов;
- г) полимеризация.

Правильный ответ: в.

7. Что происходит при попадании морской воды (гипертонического раствора) в клетки организма?

- а) клетки набухают из-за поступления воды;
- б) клетки теряют воду и сжимаются (плазмолиз);
- в) ничего не происходит — клетки устойчивы к солёной воде;
- г) начинается интенсивный синтез белков.

Правильный ответ: б.

8. Какой химический процесс объясняет действие антацидных препаратов при изжоге?

- а) окисление;
- б) восстановление;
- в) нейтрализация соляной кислоты;
- г) гидролиз.

Правильный ответ: в.

9. Какие вещества в организме выполняют функцию переносчиков кислорода?

- а) липиды;
- б) углеводы;
- в) белки (гемоглобин);
- г) нуклеиновые кислоты.

Правильный ответ: в.

10. Какой опыт можно безопасно провести в школе для демонстрации ферментативной активности?

- а) синтез антибиотиков;
- б) разложение пероксида водорода с помощью каталазы из сырого картофеля;
- в) реакция с концентрированной серной кислотой;
- г) электролиз крови.

Правильный ответ: б.

Критерии оценивания: Соответствие/несоответствие предъявленным требованиям.
Оценка: зачет/незачет. Зачет — не менее 70% (7 и более правильных ответов).
Количество попыток: не ограничено.

Раздел программы: Тема 3. Лабораторный практикум: химия в медицине

Форма: практическая работа в парах и малых группах.

Описание, требования к выполнению:

Учителя наблюдают за опытами и разбирают методику их показа школьникам.

«Буферные системы крови»

Суть: сравнение изменения pH в буферном растворе и чистой воде при добавлении кислоты/щёлочи.

Реагенты: ацетатный буфер, растворы HCl и NaOH, индикаторная бумага.

Связь с медициной: поддержание кислотно-основного равновесия в организме.

Педагогический приём: обсудить с учениками, что произойдёт при избытке кислоты в крови.

«Ферментативный катализ»

Суть: разложение H_2O_2 под действием каталазы (из сырого картофеля или мяса).

Цель для школьников: понять роль ферментов как биологических катализаторов.

Вариант усложнения: сравнить активность фермента в сыром и варёном продукте.

«Действие антисептиков»

Суть: наблюдение за ростом бактерий на агаре с зонами, обработанными спиртом, йодом, перекисью водорода.

Важные условия: использовать готовые культуры, соблюдать стерильность.

Дискуссия: почему разные антисептики действуют неодинаково?

«Моделирование инфузионных растворов»

Суть: приготовление 0,9% раствора NaCl и демонстрация осмотических эффектов на эритроцитах (под микроскопом).

Ключевая идея: важность изотоничности для инфузионной терапии.

Практическая работа в малых группах

Задача: разработать безопасный школьный эксперимент по одной из тем.

Темы для групп:

1. «Окислительно-восстановительные реакции» → действие антиоксидантов.
2. «Растворы» → приготовление и свойства физиологического раствора.
3. «Соли и их применение» → жёсткость воды и её влияние на здоровье.
4. «Кислоты и основания» → буферные системы, pH биологических жидкостей.

Пример разработки для темы «Антиоксиданты»:

Опыт: окисление витамина C в разных средах (кислая/щелочная).

Наблюдение: изменение окраски индикатора.

Вывод: кислая среда замедляет окисление (защита клеток).

Вопрос ученикам: «Почему фрукты хранят в холодильнике?»

Критерии оценки: точность наблюдений, корректность выводов, активность в обсуждениях.

Разбор типичных ошибок и рисков

Обсуждаемые вопросы:

- как избежать контакта с агрессивными веществами;
- что делать при попадании реактива на кожу или слизистые;
- правила утилизации реактивов;
- ограничения школьных лабораторий (отсутствие токсичных газов, тяжёлых металлов).

Памятка для учителей:

- всегда использовать перчатки и защитные очки;
- опыты с запахами проводить только в вытяжном шкафу;

- не допускать контакта учеников с концентрированными кислотами и щелочами;
- заранее проверять исправность оборудования.

Требования к разработке:

Содержание критерия	Баллы
1. Обоснование связи темы с медициной.	0-1-2
2. Подобраны 1–2 безопасных опыта.	0-1-2
3. Составлена инструкция для учеников (шаги, наблюдения, выводы).	0-1-2
4. Предложены вопросы для обсуждения.	0-1-2
5. Указаны критерии оценки работы учеников.	0-1-2

Критерии оценивания: Соответствие/несоответствие предъявленным требованиям.

Оценка: зачет/незачет. Зачет — не менее 70% (7 и более баллов).

Итоговая аттестация

Итоговая аттестация осуществляется по совокупности результатов всех видов контроля, предусмотренных программой: выполнение самостоятельных, практических работ и защита плана профессионального развития.

Форма: защита методической разработки – плана профессионального развития на учебный год.

Описание, требования к выполнению:

разработать план профессионального развития на учебный год.

Содержание критерия	Баллы
1. Сформулированы 2–3 цели.	0-1-2
2. Для каждой цели подобраны 3–5 инструментов/ресурсов.	0-1-2
3. План разбит на квартальные этапы с конкретными действиями.	0-1-2
4. Предусмотрены способы рефлексии и корректировки плана.	0-1-2

Критерии оценивания:

«Зачет/незачет». Зачет — не менее 70% выполненной работы.

Зачет	6 и более баллов
Незачет	Менее 4-х баллов

Раздел 4. Организационно-педагогические условия реализации программы

4.1. Организационно-методическое и информационное обеспечение программы

Нормативные документы

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2020). (Собрание законодательства Российской Федерации, 2012, N 53, ст. 7598; 2020, №9, ст. 1137)
URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/ (дата обращения: 19.12.2025).
2. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утв. приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 № 287 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования") URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202107050027> (дата обращения: 19.12.2025).
3. Федеральный закон от 31 июля 2020 г. № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»
URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_358792/ (дата обращения: 19.12.2025).

4. Программа воспитания [Электронный ресурс] / Институт стратегии развития образования РАО: Электрон. Текстовые данные. URL : <http://form.instrao.ru/> (дата обращения: 19.12.2024)
5. Федеральные рабочие программы. URL: <https://edsoo.ru/rabochie-programmy/> (дата обращения: 19.12.2025).
6. Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании), (воспитатель, учитель)» (ред. от 16.06.2019 г.) (Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18.10.2013 № 544н, с изменениями, внесенными приказом Министерства труда и соцзащиты Российской Федерации от 25.12.2014 № 1115н и от 05.08.2016 № 422н). URL: <https://base.garant.ru/70535556/> (дата обращения: 19.12.2025).
7. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 370 «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования» (Зарегистрирован 12.07.2023) <https://edsoo.ru/normativnye-dokumenty/> (дата обращения: 19.12.2025).
8. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования» (Зарегистрирован 12.07.2023 № 74228 <https://edsoo.ru/normativnye-dokumenty/> (дата обращения: 19.12.2025).

Литература

1. Головина Н.В., Попков В.А., Филиппова А.А., Гарнова Н.Ю. Химия в школе. «Из опыта обучения химии в медико-биологических классах». - Москва, Центрхимпресс, №4, 2015.
2. Денисова А.В., Оржековский П.А. Решение творческих задач как способ преодоления стереотипов мышления. // Химия в школе. – 2022. - №6 – с. 32-37.
3. Кузнецова, И. В. "Медицинские классы как фактор повышения качества образования." Журнал русской медицины, 2019
4. Космодемьянская С. С., Гильманшина С. И. Методика обучения химии: учебное пособие. – Казань: ТГГПУ, 2011. – 136 с.
5. Макаров К.А. Химия и медицина. – М.: Просвещение, 1981
6. Основы химии для медицинских классов. 8 класс. Углублённый уровень. Учебное пособие. В 2-х частях / Е.А. Менделеева, А.С. Сигеев.– М.: Просвещение, 2025
7. Практический курс химии для будущих врачей : 8 класс. Углублённый уровень. Учебник. В 2-х частях / Е.А. Менделеева, А.С. Сигеев.– М.: Просвещение, 2025
8. Соловьёв, А. А., Лаптев, И. В. "Инновационные подходы в преподавании естественнонаучных дисциплин." Научный вестник, 2021
9. Химия. 8-9 классы. Рабочая программа и методические рекомендации к учебникам под ред. Лунина В. В. /Еремин В.В., Дроздов А.А., Керимов Э.Ю. – электронное пособие. – М.: Просвещение
10. Шевченко, Т. Н. "Система профильного обучения в школе: история, проблемы, перспективы." Вестник образования, 2020

Электронные обучающие материалы

Интернет-ресурсы

1. Единое содержание общего образования <https://edsoo.ru/>
2. Институт содержания и методов обучения» <http://www.instrao.ru/>
3. Региональный информационно - аналитический центр оценки качества образования» <http://ceod.vladinfo.ru/>
4. РЭШ (Российская электронная школа) <https://resh.edu.ru/>
5. ФИОКО <http://fioco.ru/>

4.2. Материально-технические условия реализации программы

Технические средства обучения

Оснащение компьютерным оборудованием: колонки, проектор. Реализация программы подразумевает практико-ориентированную подготовку в очном режиме работы.

Оборудованная химическая лаборатория.

Подписано цифровой подписью: Чикунова Галина

Константиновна

Дата: 2026.09.30 16:10:40 +03'00'

Чикунова Галина Константиновна