

Министерство образования и молодежной политики Владимирской области
Государственное автономное образовательное учреждение дополнительного
профессионального образования Владимирской области «Владимирский институт
развития образования имени Л.И. Новиковой»

Кафедра естественно-математического образования

«УТВЕРЖДАЮ»



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА-
ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

1209

«Особенности использования "Цифровой лаборатории по химии" в учебном процессе»

Владимир

2025

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

Составители (разработчики):

Шабалина Е.А., доцент кафедры естественно-математического образования ГАОУДПО ВО ВИРО.

Программа рекомендована кафедрой естественно-математического образования ГАОУ ДПО ВО ВИРО к использованию в учебном процессе для повышения квалификации педагогов образовательных учреждений, имеющих базовый уровень ИКТ-компетентности и осваивающих технологии использования интерактивного оборудования в образовательном процессе.

Протокол № 2 от «09» декабря 2022 г.

 (Антонова Е.А.)

Раздел 1. Характеристика программы

1.1. Цель реализации программы– совершенствование профессиональных компетенций учителей химии в области применения цифровых технологий в профессиональной деятельности в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов.

1.2. Планируемые результаты обучения:

Трудовая функция	Трудовое действие	Знать	Уметь
Трудовые действия (по профстандарту «Педагог». Общепедагогическая функция. Обучение	1. Планирование и проведение учебных занятий. 2. Формирование универсальных учебных действий. 3. Формирование навыков, связанных с информационно-коммуникационными технологиями	1. Возможности цифровой лаборатории по химии и особенности работы с ее комплектующим оборудованием. 2. Методику проектирования урока-исследования и урока-лабораторной работы по химии с применением оборудования ЦХЛ.	1. Работать с оборудованием цифровой лаборатории по химии: запускать в работу и проводить измерения с различными датчиками. 2. Конструировать учебные задания, направленных на формирование базовых исследовательских действий. 3. Проектировать урок-исследование по химии с применением оборудования ЦХЛ. 4. Проектировать урок-лабораторную работу по химии с использованием оборудования ЦХЛ.

1.3. Категория слушателей: учителя химии

1.4. Форма обучения – Очная

1.5. Срок освоения программы: 18ч.

Раздел 2. Содержание программы

№ п/п	Наименование разделов (модулей) и тем	Всего часов	Виды учебных занятий, учебных работ		Самостоятельная работа, час	Формы контроля
			Лекция, час	Интерактивное (практическое) занятие, час		
1.	Основы исследовательской деятельности. Цифровые лаборатории как инструмент исследовательской деятельности	1	1			

2.	Цифровая лаборатория по химии. Возможности использования в учебной деятельности	5		5		Практическая работа
3.	Методика конструирование урока исследования с применением цифровой лаборатории по химии	4	1	3		Практическая работа
4.	Методика конструирование урока лабораторной работы с применением цифровой лаборатории по химии	4	1	3		Практическая работа
5.	Итоговая аттестация	4			4	Методическая разработка
	Итого	18	3	11	4	

2.2. Рабочая программа

Тема 1. Основы исследовательской деятельности. Цифровые лаборатории как инструмент исследовательской деятельности (лекция – 1 час)

Лекция: Особенности организации исследовательской деятельности на уроках химии. Этапы исследования. Цифровые лаборатории как инструмент исследовательской деятельности.

Тема 2. Цифровая лаборатория по химии. Возможности использования в учебной деятельности (практическое занятие-2 ч.)

Практическая работа: Выполняются практические работы из методических пособий для ознакомления с работой датчиков из комплекта цифровой лаборатории: «Измеряем температуру растворения веществ», «Измеряем температуру пламени», «Изучаем электропроводность раствора», «Измеряем pH растворов», «Определяем оптическую плотность окрашенных растворов».

Тема 3. Методика конструирование урока исследования с применением цифровой лаборатории по химии (лекция-1 ч., практическое занятие -3 ч.)

Лекция: Теоретические основы проектирования урока исследования. Понятие учебной ситуации, виды учебных ситуаций, методические приемы конструирования учебных ситуаций, а также реализация ученического целеполагания, исходящее из учебной ситуации. Конструирование учебных заданий, направленных на решение учебной ситуации. Методика организации исследования с применением оборудования цифровой лаборатории по химии: определение темы, цели, гипотезы исследования, проектирование хода проведения эксперимента, оформление результатов исследования и выводов. Выполнение эксперимента на уроке с использованием оборудования цифровой лаборатории по химии. Методические приемы проектирования этапа закрепления, а также особенности конструирования вопросов при подведении итогов урока. Особенности проектирования домашнего задания, направленного на закрепление полученных на уроке знаний и умений.

Практическая работа: проектирование урока исследования с использованием различных датчиков ЦХЛ по химии.

Тема 4. Методика конструирования урока лабораторной работы с применением цифровой лаборатории по химии (лекция-1 ч., практическое занятие- 3 ч.)

Лекция: Теоретические основы проектирования урока лабораторной работы с использованием различных датчиков. Методика проектирования урока лабораторной работы: учебная ситуация, ученическое целеполагание, конструирование вопросов с использованием конструктора, обеспечивающих формирование различных видов познавательных и регулятивных УУД, организация закрепления, подведение итогов урока и проектирование домашнего задания.

Практическая работа: проектирование урока лабораторной работы с использованием различных датчиков ЦХЛ по химии.

Тема 5. Итоговая аттестация (самостоятельная работа-4ч.)

Самостоятельная работа: зачетная итоговая работа по конструированию урока с применением цифровой лаборатории по химии. Разработать план-конспект урока-исследования с использованием оборудования цифровой лаборатории по химии по плану: учебная ситуация, проведение эксперимента с соблюдением всех его этапов, закрепление, подведение итогов, проект домашнего задания. Презентация работ.

Раздел 3. Формы аттестации и оценочные материалы

Промежуточный контроль

Раздел программы: Тема 2. Практикум по работе с датчиками цифровой лаборатории по химии

Форма: практическая работа

Описание, требования к выполнению:

Выполнение практических работ из методических пособий: «Измеряем температуру растворения веществ», «Измеряем температуру пламени», «Изучаем электропроводность раствора», «Измеряем pH растворов», «Определяем оптическую плотность окрашенных растворов».

Критерии оценивания:

«Зачет/незачет». Практические работы считаются выполненными, если слушатель выполнил все практические работы и оформил лабораторный лист. Оценивание происходит в процессе выполнения работы.

Примеры заданий:

Лабораторная работа №1. «Измеряем температуру растворения веществ».

Датчик температуры химический (в металлическом кожухе)

При растворении нитратов, температура раствора сильно понижается. В стакан насыпаем 2-3 шпателя нитрата аммония или калия. Берем другой стакан или цилиндр с водой 50-70 мл. Сначала измеряем датчиком температуру воды, вынимаем щуп датчика, приливаем воду к выбранному веществу, запускаем измерения и щупом датчика перемешиваем. Наблюдаем за падением температуры. После опыта щуп обтираем

Для опыта можно взять еще роданид аммония или калия, тоже сильно охлаждается. Можно растворять твердую щелочь, она сильно греется, но щелочь едкая, не желательно. Можно провести реакцию нейтрализации: 2 стакана на 150 мл, в одном 50 мл 0,1 М гидроксид натрия, опускаем щуп, запускаем измерения и приливаем 50 мл 0,1 М соляную кислоту, перемешиваем щупом, следим за ростом температуры. Рост может быть незначительный. Выбрать более узкий диапазон для лучшей видимости перепада, например, 18-50 градусов.

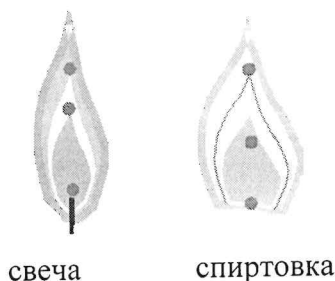
Лабораторная работа № 2. «Измеряем температуру пламени»

Датчик температуры термпарный.

Сборка и настройка оборудования

Подключите к компьютеру датчик температуры термопарный. Выберите режим «Зависимость от времени», но можно и «ввод данных по нажатию», период оцифровки 1000 мс, диапазон по оси абсцисс 180 с.

Датчик закрепите с помощью ввинчивающийся оси на стойке штатива, выставьте по уровню пламени в начальной точке. Зажгите свечу или спиртовку. Внесите кончик термопары в нижнюю часть пламени (см. схему). Когда показания прибора стабилизируются, запишите значение температуры на схеме или зафиксируйте нажатием клавиши на графике



Так же измерьте температуру в других точках и нанесите на схему. Задуйте свечу или погасите спиртовку.

В нижней части пламени горючее вещество разлагается. На это нужна энергия, поэтому нижняя часть пламени не очень горячая. В середине пламени значения температуры сильно выше, чем внизу, но ниже чем на конце пламени.

В верхней части пламени продукты разложения взаимодействуют с кислородом воздуха с образованием воды H_2O и углекислого газа CO_2 . При этом выделяется энергия. Эта часть – самая горячая.

Лабораторная работа № 3. «Изучаем электропроводность раствора»

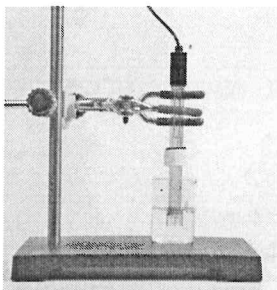
Датчик электропроводности раствора.

Подключить датчик электропроводности, смочив немного защитный колпачок в месте уплотнительных черных резиновых колец из промывалки над сливным стаканом, снимите колпачок. Запустите измерения, и поочередно опускайте щуп датчика сначала в дистиллированную воду, затем в водопроводную, а затем в стакан с водой с небольшим количеством соли из опыта 1 (перемешиваем щупом, стараясь не касаться стенок стакана, т.к. сенсор на конце щупа стеклянный и очень хрупкий). Электропроводность резко увеличивается и может улететь за границы диапазона. На последнем этапе лучше перейти в диапазон до 10 мСм/см.

Лабораторная работа № 4. «Измеряем pH растворов»

Датчик pH.

Контроль за изменением pH в результате реакции нейтрализации. В стакан на 30 - 50 мл, наливают 10-20 мл раствора кислоты, устанавливают щуп датчика pH в лапке штатива поместив его в раствор:



Расположить чуть сбоку стакана, оставив место для приливания раствора щелочи и перемешивания стеклянной палочкой. Закрепили щуп в лапке, подставили под щуп стакан с раствором кислоты, опустили щуп, зафиксировали. Запустили измерения, и начали порциями или небольшой струйкой приливать раствор щелочи, перемешивая стеклянной палочкой. В идеале на магнитной мешалке.

Следим за изменением рН, если перелили, можно добавить опять кислоты, перелили кислоты еще щелочи и так далее.

Лабораторная работа № 5. «Определяем оптическую плотность окрашенных растворов»

Датчик оптической плотности 525 нм (ОП)

Датчик с зеленым светодиодом, поглощают растворы красных тонов (оранжевый, малиновый, бардовый и т.п.)

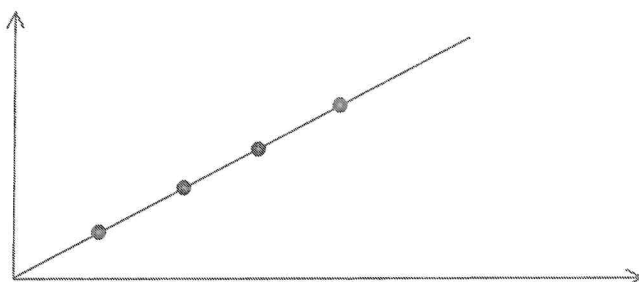
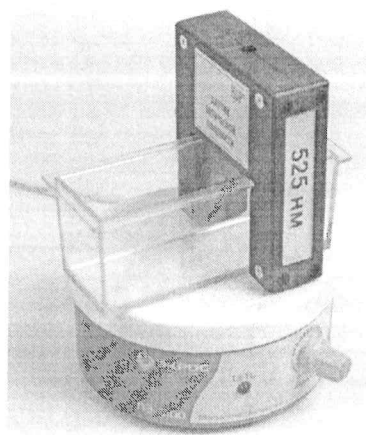
Очень хорошо строится градировочный график для вишневого сока. На пластиковую кювету надевают датчик ОП с краю и фиксируют винтом.

В датчик вставить кабель, другой конец в компьютер. Сделать это до опыта, чтобы не возиться с кабелем, когда в кювете уже раствор или воды. В кювету наливают 80-90 мл (не больше) дистиллированной воды. Запускают программу, вверху слева будет кнопка настройка, нажимаем. Прибор сам себя зануляет, пропуская свет и понимает, что в данный момент оптическая плотность среды равна нулю. Далее можете запустить измерения, убедиться, что показания нулевые.

Теперь выберите режим ввода абсциссы вручную, будем добавлять по 1 мл сока, т.е. шаг будет 1 мл. Наберите вишневый сок (важно чтобы был осветленный) в шприц на 10 мл.

Запустим измерения, затем рядом голубой кружок с галочкой, в появившемся окне вводим 0. Т.е. мы не добавили еще ничего, затем приливаем 1 мл сока, перемешиваем стекл палочкой до равномерного окрашивания, вновь нажимаем голубой кружок, и вводим 1 (добавили 1 мл). Повторяем, и вводим уже 2. И Так далее 6-8 точек.

Получится прямая зависимость очень наглядная.



Количество попыток: три.

Раздел программы: Тема 3. Методика конструирования урока исследования с применением цифровой лаборатории по химии.

Форма: практическая работа (в парах)

Описание, требования к выполнению:

Выберите не менее 5-ти уроков исследований (8 – 11 класс), опишите исследование (цель, задачи, предмет, объект, гипотеза, экспериментальное подтверждение/опровержение), выводы) и оборудование, необходимое для его проведения. Заполните таблицу. Таблица представляется на общее обсуждение

Критерии оценивания:

«Зачет/незачет». Практическая работа считается выполненной при правильном выполнении не менее 50%, при условии, что учитель предложил и описал 5 и более исследований на уроках в различных классах.

Примеры заданий:

План реализации возможностей комплекта «Цифровая лаборатория по химии» на уроках исследования

ФИО _____

№	Тема урока, класс	Описание исследования (цель, задачи, предмет, объект, гипотеза, экспериментальное подтверждение/опровержение), выводы)	Форма проведения (Демонстрация /занятие/)	Оборудование ЦХЛ

Количество попыток: не ограничено

Раздел программы: Тема 4. Методика конструирования урока лабораторной работы с применением цифровой лаборатории по химии.

Форма: практическая работа

Описание, требования к выполнению:

Выберите не менее 5-ти уроков исследований (8 – 11 класс), опишите лабораторные работы и оборудование, необходимое для их проведения. Заполните таблицу. Таблица представляется на общее обсуждение

Критерии оценивания:

«Зачет/незачет». Практическая работа считается выполненной при правильном выполнении не менее 50%, при условии, что учитель предложил и описал 5 и более лабораторных работ на уроках в различных классах.

Примеры заданий:

План реализации возможностей комплекта "Цифровая лаборатория по химии" на уроках лабораторных работ

ФИО _____

№	Название учебной темы	Название лабораторной работы	Форма проведения	Оборудование
---	-----------------------	------------------------------	------------------	--------------

			(Демонстрация/занятие/)	ЦХЛ

Количество попыток: не ограничено

Итоговая аттестация

Форма: методическая разработка

Описание, требования к выполнению:

разработать план-конспект урока-исследования с использованием оборудования цифровой лаборатории по химии по плану: учебная ситуация, проведение эксперимента с соблюдением всех его этапов (название работы, целеполагание, гипотеза, постановка хода работы, проведение работы и оформление результатов, выводы), закрепление, подведение итогов, проект домашнего задания.

Критерии оценивания:

«Зачет/незачет». Методическая разработка считается выполненной, если представлен план урока-исследования с применением цифровой лаборатории по химии в соответствии с заявленной темой, а так же пройдена публичная презентация проделанной работы.

Примеры заданий:

Методическая разработка может разрабатываться каждым участником самостоятельно или в группах по 2–3 человека.

Задание1. Сконструируйте урок по выбранной Вами теме.

Оборудование: ноутбук, ЦХЛ

Помните, что урок должен содержать учебную ситуацию одну или несколько и учебные задания, с помощью которых ученики будут находить решение учебной ситуации. Подведение итогов должно возвращать учеников к учебной ситуации. Желательно включать в урок задания на закрепления, имеющие в основе проблемные вопросы, позволяющие применить полученные знания в новой ситуации, комплексные задания.

Оформление:

1. Документ формата WORD, расширением *.doc, *.docx.
2. Сверху подписать ФИО, район, школу, должность авторов урока.
3. Структура урока:
 - Учебная ситуация;
 - целеполагание;
 - открытие новых знаний;
 - закрепление;
 - подведение итогов (рефлексия);
 - проект домашнего задания.

Количество попыток: 1

Раздел 4. Организационно-педагогические условия реализации программы

4.1. Организационно-методическое информационное обеспечение программы. Нормативные документы

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-03 (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 20.12.2024)

2. Паспорт национального проекта «Образование» (утв. президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018) URL: [Образование.pdf \(economy22.ru\)](http://economy22.ru)

3. Государственная программа Российской Федерации «Развития образования» (утв. Постановление и правительства Российской Федерации от 26.12.2017 №1642 (ред. от 22.02.2021) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования». URL :http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_286474/

4. Профессиональный стандарт «Педагог» (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании), (воспитатель, учитель) (ред. от 16.06. 2019) (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 № 1115ни от 05.08.2016 №422н).URL:<https://base.garant.ru/70535556/>

5. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413) (ред.11.12.2020).URL: Главная-ФГОС (fgos.ru) (дата обращения 20.12.2024) 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: Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 № 287 · Официальное опубликование правовых актов · Официальный интернет-портал правовой информации (pravo.gov.ru)

Литература

Основная литература

1. Чернобай, Е.В. Технология подготовки урока в современной информационной образовательной среде : пособие для учителей / Е. В. Чернобай. - М. : Просвещение, 2022. - 56 с.
2. Жилин Д.М., Поваляев О.А., Хоменко С.В. Книга «Цифровая лаборатория по химии : метод. руководство по работе с комплектом / Д.М. Жилин, О.А. Поваляев, С.В. Хоменко». Издано: (2023)

Электронные обучающие материалы

Интернет-ресурсы

1. Видео «Технологии будущего» <https://youtu.be/HfA1dn4kYSQ>
2. Какие информационные технологии влияют на качество образования? <http://didaktor.ru/kakie-informacionnye-tehnologii-vliyayut-na-kachestvo-obrazovaniya/>
3. Как современному образованию реагировать на революционные изменения? <https://clck.ru/GjqB9>
4. Использование виртуальной лаборатории на уроках химии. Электронный ресурс на сайте "Мультиуроки" <https://multiurok.ru/files/ispol-zovaniie-virtual-noi-laboratorii-na-urokakh-khimii.html>
5. Разработка виртуальной химической лаборатории для школьного образования. Электронный ресурс <https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-virtualnoy-himicheskoy-laboratorii-dlya-shkolnogo-obrazovaniya/viewer>
6. Методические аспекты применения виртуальной химической лаборатории при изучении химии в 8-11 классах. Электронный ресурс <https://www.kazedu.kz/referat/5219/2>

7. Использование цифровой лаборатории в школьном химическом эксперименте.
Электронный ресурс <https://www.kazedu.kz/referat/126832>

4.2. Материально-технические условия реализации программы

Технические средства обучения

Реализация программы требует наличия:

технических средств обучения:

- компьютерный класс с установленным необходимым программным обеспечением на рабочих местах слушателей и преподавателя, подключенных к сети Интернет;
- комплекты ЦХЛ «Научные развлечения» (1 на 2 слушателей);
- мультимедийный проектор, экран;
- оборудование учебного кабинета «Химия» с рабочими местами по количеству слушателей.

Чикунова
Галина
Константиновна

Подписано цифровой
подписью: Чикунова
Галина Константиновна
Дата: 2026.09.30 16:12:09
+03'00'