

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Кировское областное государственное образовательное автономное
учреждение дополнительного профессионального образования
«Институт развития образования Кировской области»

«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор ИРО Кировской области

« 23 »



Н.В. Соколова

2021 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
(повышения квалификации)

**«Применение цифровых лабораторий при изучении дисциплин
естественнонаучного цикла»**

(в количестве 24 часов)

Киров, 2021

Министерство образования Кировской области

**Кировское областное государственное образовательное автономное
учреждение дополнительного профессионального образования «Институт
развития образования Кировской области»**

**Дополнительная профессиональная программа
(повышение квалификации)**

**Применение цифровых лабораторий при изучении дисциплин
естественнонаучного цикла**

**Разработчик(и) программы:
Кузнецова А.А., КОГОАУ ДПО «ИРО Кировской области», нет**

Киров, 2021

Раздел 1. Характеристика программы

1.1. Цель реализации программы - совершенствование профессиональных компетенций педагогов, необходимых для применения цифровой лаборатории в образовательном процессе.

1.2. Планируемые результаты обучения:

Трудовая функция	Трудовое действие	Знать	Уметь
Общепедагогическая функция. Обучение	формирование навыков, связанных с информационно-коммуникационными технологиями	основные сведения о цифровых лабораториях, регистраторах данных и внешних цифровых датчиках	использовать цифровые лаборатории, регистраторы, датчики для получения данных
Общепедагогическая функция. Обучение	формирование мотивации к обучению	возможности использования цифровых лабораторий на занятиях естественнонаучного цикла	реализовывать учебную экспериментальную деятельность с использованием цифровых лабораторий
Общепедагогическая функция. Обучение	планирование и проведение учебных занятий	методику организации работы с цифровыми лабораториями	разрабатывать фрагменты учебных занятий с использованием цифровых лабораторий

1.3. Категория слушателей:

учителя физики, химии, биологии

1.4. Форма обучения - Очная

1.5. Срок освоения программы: 24 ч.

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	Общие сведения о цифровых лабораториях	4	2	2	0	тест
2	Использование цифровых лабораторий при изучении дисциплин естественнонаучного цикла	4	2	2	0	практическая работа
3	Выполнение лабораторных работ с использованием цифровых лабораторий	8	2	6	0	практическая работа
4	Разработка фрагментов учебных занятий с применением цифровых лабораторий	6	0	6	0	практическая работа

5	Итоговая аттестация	2	0	2	0	тест
	Итого	24	6	18	0	

2.2. Рабочая программа

1. Основные понятия и сведения о работе с цифровыми лабораториями

Самостоятельная работа·Тестирование

1.1 Общие сведения о цифровых лабораториях (лекция - 2 ч. практическое занятие - 2 ч.)

Лекция·Общие сведения о цифровых лабораториях. Разновидности регистраторов данных и их основные характеристики. Внешние датчики и их основные характеристики. Возможности использования цифровых лабораторий в образовательном процессе. Обзор интернет-ресурсов, посвященных цифровым лабораториям.

Практическая работа·Сравнение представленных на российском рынке цифровых лабораторий. Использование цифровой лаборатории для получения данных.

2. Методика организации работы с цифровыми лабораториями

2.1 Использование цифровых лабораторий при изучении дисциплин естественнонаучного цикла. (лекция - 2 ч. практическое занятие - 2 ч.)

Лекция·Основные возможности использования цифровых лабораторий при изучении дисциплин естественнонаучного цикла.

Практическая работа·Методика организации работы с цифровыми лабораториями. Возможности обработки результатов измерений.

2.2 Выполнение лабораторных работ с использованием цифровых лабораторий. (лекция - 2 ч. практическое занятие - 6 ч.)

Лекция·Специфика проведения лабораторных работ с цифровыми лабораториями. Разбор методических пособий по реализации образовательных программ естественнонаучной и технологической направленностей с использованием оборудования центра «Точка роста».

Практическая работа·Организация и проведение опытов и экспериментов с использованием цифровых лабораторий по биологии, физике, химии.

2.3 Разработка фрагментов учебных занятий с применением цифровых лабораторий. (практическое занятие - 6 ч.)

Практическая работа·Разработка фрагмента учебного занятия с применением цифровых лабораторий.

Итоговая аттестация

Самостоятельная работа·Тестирование

Раздел 3. Формы аттестации и оценочные материалы

Входной контроль

Форма: тестирование

Описание, требования к выполнению:

Тестирование включает 10 заданий, на выполнение отводится 30 минут.

Критерии оценивания:

Тест считается выполненным при верных ответах на 70% заданий.

Примеры заданий:

1. Каких цифровые лаборатории являются российскими:

- L-Микро, ReLab
- SenseDisc
- Архимед
- AFS, PASCO

2. Цифровые лаборатории отличаются:

- количеством датчиков
- способом их подключения
- ценой
- все ответы верны

Количество попыток: не ограничено

Промежуточный контроль

Раздел программы: Основные понятия и сведения о работе с цифровыми лабораториями

Форма: Практическая работа

Описание, требования к выполнению:

Слушателям необходимо: 1) проанализировать представленные на российском рынке цифровые лаборатории по параметрам и сделать выводы о возможности и эффективности их применения в образовательном процессе; 2) научиться применять встроенные датчики и внешние датчики для получения данных.

Критерии оценивания:

Заполнение таблицы 1 максимально оценивается в 7 баллов (каждый верно заполненный столбец); заполнение таблицы 2 максимально оценивается в 8 баллов (верное название внешних датчиков и верное снятие показаний). Слушатель получает отметку зачтено, если получено не менее 4 баллов за каждую таблицу.

Примеры заданий:

1) Сравнение по параметрам представленных на российском рынке цифровых лабораторий

№	Название цифровой лаборатории	Количество модификаций и типов датчиков	Доступность программного обеспечения	Регистратор данных	Комплект оборудования	Методические пособия	
						Для учителя	Для обучающихся
1.	Эйнштейн (EinStein)						
2.	Relab						
3.	LabDisc						

4.	Pasco						
5.	Архимед						

2) Применение встроенных датчиков и внешних датчиков для получения данных

№	Название датчика	Показание 1	Показание 2	Показание 3
Встроенные датчики				
1				
2				
Внешние датчики				
1				
2				

Количество попыток: не ограничено

Раздел программы: Методика организации работы с цифровыми лабораториями

Форма: Практическая работа

Описание, требования к выполнению:

Практическая работа направлена на приобретение слушателями практических навыков использования цифровых лабораторий при проведении опытов и экспериментов.

Критерии оценивания:

Слушатель получает отметку «зачтено», если выполнены более 60% предложенных лабораторных опытов с использованием цифровой лаборатории и сделан анализ результатов, исходя из поставленных целей.

Примеры заданий:

Опыты по биологии

№ опыта	Название	Цель	Подготовка опыта	Анализ результатов опыта	Вопросы для обсуждения	Выводы
Опыт 1	Нарушение кровообращения при наложении жгута					
Опыт 2	Определение растворов рН					

Количество попыток: не ограничено

Раздел программы: Методика организации работы с цифровыми лабораториями

Форма: Практическая работа

Описание, требования к выполнению:

Слушателям предлагается разработать фрагмент учебного занятия с применением цифровых лабораторий. Тема определяется слушателем самостоятельно. Должны быть использованы внешние датчики, средства обработки и т.д. Разработанный фрагмент занятия должен соотноситься с реализуемой программой образовательной организации по выбранной учебной дисциплине и содержать информацию о месте данного урока в учебном плане дисциплины. Разрабатываемый фрагмент учебного занятия должен занимать не менее трети от общего времени планируемого урока. Материалы работы необходимо представить в виде таблицы. По желанию можно дополнить работу презентацией.

Критерии оценивания:

отметка «зачтено» ставится в случае, если корректно заполнено более 70% содержимого таблицы (верно указано цель этапа работы, рассчитано время, грамотно подобрано содержание, методы, приемы, формы работы).

Примеры заданий:

Этап урока	Время, мин.	Цель	Содержание учебного материала	Методы и приёмы работы	Формы работы	Деятельность учителя	Деятельность обучающихся

Количество попыток: не ограничено

Итоговая аттестация

Форма: Тестирование

Описание, требования к выполнению:

Тестирование включает 15 заданий.

Критерии оценивания:

Тест считается выполненным при верных ответах на 70% заданий.

Примеры заданий:

1. В состав цифровой лаборатории входят следующие компоненты:

- регистратор данных, датчики, программное обеспечение
- внешние датчики, компьютер
- планшет, методическое обеспечение
- регистратор данных, программное обеспечение

2. Обязательным этапом в проведении эксперимента с использованием цифровых лабораторий является:

- замер данных
- настройка датчиков
- снятие показаний
- все ответы верны

Количество попыток: 1

Раздел 4. Организационно-педагогические условия реализации программы**4.1. Организационно-методическое и информационное обеспечение программы****Нормативные документы**

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ (в последней редакции) - URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174 (дата обращения: 18.10.2021)
2. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утверждён приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. N 1897) (ред.21.12.2020) – URL: <https://fgos.ru> (дата обращения: 18.10.2021).
3. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (утверждён приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. N 413) (ред.11.12.2020) – URL: <https://fgos.ru> (дата обращения: 18.10.2021).
4. 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 РФ от 18 октября 2013г. № 544н, с изменениями, внесёнными приказом Министерства труда и соцзащиты РФ от 25 декабря 2014 г. № 1115н и от 5 августа 2016 г. № 422н) – URL: <http://профстандартпедагога.рф> (дата обращения: 18. 10. 2021)
5. Паспорт федерального проекта «Современная школа» (утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам 24 декабря 2018 г. № 16 – URL: http://minobrnauki.gov.ru/files/NP_Obrazovanie.htm (дата обращения: 18. 10. 2021)

6. Распоряжение Минпросвещения России «Об утверждении методических рекомендаций по созданию и функционированию в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественно-научной и технологической направленностей» от 12.01.2021 N P-6 – URL: <https://docs.edu.gov.ru/document/629d57d81e7ee12ca5c11a96f3aeae16/> (дата обращения: 18. 10. 2021)

Литература

Основная литература

1. Беспалов, П.И. Использование цифровых лабораторий при обучении химии в средней школе / П.И. Беспалов. - М: Бином. Лаборатория знаний, 2016. - 229 с.
2. Беспалов, П.И. Реализация образовательных программ естественнонаучной и технологической направленностей по химии с использованием оборудования центра «Точка роста» (методическое пособие) / П.И. Беспалов, М.В. Дорофеев - М., 2021. - 155 с.
3. Буслаков, В.В. Реализация образовательных программ естественнонаучной и технологической направленностей по биологии с использованием оборудования центра «Точка роста» (методическое пособие) / В.В. Буслаков, А.В. Пынеев. - М., 2021. - 195 с.
4. Лагунова, Т.А. Использование цифровой лаборатории на уроках естественно-научного цикла / Т.А. Лагунова. - Киров: Изд-во МКОУ ДПО ЦПКРО г. Кирова, 2019. - 60 с.
5. Лозовенко, С.В. Реализация образовательных программ естественнонаучной и технологической направленностей по физике с использованием оборудования центра «Точка роста (методическое пособие) / С.В. Лозовенко, Т.А.Трушина. - М., 2021. - 142 с.
6. Лозовенко, С.В. Реализация образовательных программ по физике из части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений с использованием оборудования детского технопарка «Школьный кванториум»/ С.В. Лозовенко, Т.А.Трушина. - М., 2021. - 62 с.
7. Пономарев, В.Е. Реализация образовательных программ по физике из части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений с использованием оборудования детского технопарка «Школьный кванториум»/ В.Е. Пономарев.- М., 2021. - 58 с.
8. Поташник, М.М. Проектная и исследовательская деятельность учащихся на основе ФГОС (суть, сходство и различие, профанация и грамотная реализация) / М. М. Поташник, М. В. Левит // Завуч. - 2016. -№1. - с.4-25.
9. Пынеев, А.В. Реализация образовательных программ по биологии из части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений с использованием оборудования детского технопарка «Школьный кванториум» / А.В. Пынеев.- М., 2021. - 110 с.
10. Федорова, Ю.В. Лабораторный практикум по физике с применением цифровых лабораторий. Книга для учителя / Ю.В.Федорова, А.Я. Казанская, А.Ю. Панфилова, Н.В. Шаронова - М: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2018. - 191 с.

Дополнительная литература

11. Практическая составляющая естественно-научного и географического образования в современной школе [Текст]: 48-я областная научно-практическая конференция учителей биологии, географии, химии и экологии (Киров, 29 января 2021 года): Сборник материалов / Под ред. Н.В. Носовой; Авторский коллектив; КОГОАУ ДПО «ИРО Кировской области», ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет». - Киров: ООО «Полиграфовна», 2021. - 83 с.

12. Цифровые лаборатории einstein. Лабораторные работы по биологии: Руководство для учителя. - М.: ИНТ. 2021 - 80 с.
13. Цифровые лаборатории einstein. Лабораторные работы по химии: руководство для учителя. - М.: ИНТ. 2021 - 56 с.
14. Цифровые лаборатории einstein. Лабораторные работы по физике: Руководство для учителя. - М.: ИНТ. 2021 - 60 с.
15. Цифровые лаборатории einstein. Справочное пособие. - М.: ИНТ. 2021 - 40 с.
16. Цифровые лаборатории einstein. Внешние датчики: Сборник инструкций. - М.: ИНТ. 2021 - 47 с.
17. Цифровые лаборатории Releon [Электронный ресурс]: - URL: <https://rl.ru/> (дата обращения: 18. 10. 2021)

Электронные обучающие материалы

Интернет-ресурсы

1. Методические пособия по курсу обучения естественным наукам. Методические пособия для учителя: планирование уроков с цифровой лабораторией PASCO и описание лабораторных работ с методическими указаниями. Учебные материалы для обучающегося: рабочая тетрадь для выполнения учащимися лабораторных работ с цифровой лабораторией PASCO— URL: <https://www.polymedia.ru/pages/met> (дата обращения: 20. 10. 2021)
2. Официальный сайт глобальной школьной лаборатории GlobalLab — URL: <http://www.globallab.org/ru> (дата обращения: 20.10. 2021)
3. Официальный сайт цифровых лабораторий Releon— URL: <https://rl.ru> (дата обращения: 20.10. 2021)
4. Официальный сайт цифровых лабораторий Einstein — URL: <http://einsteinworld.com> (дата обращения: 20. 10. 2021)
5. Официальный сайт цифровых лабораторий PASCO — URL: <https://www.pasco.com> (дата обращения: 20. 10. 2021)

4.2. Материально-технические условия реализации программы

Технические средства обучения

На группу из 25 обучаемых:

1	Компьютеры (ноутбуки) с установленным ПО MultiLab, MS Office, PASCO SPARKvue	10 шт.
2	Цифровые лаборатории EinsteinTablet+ с установленным ПО MiLab, PASCO + установленным ПО SPARKvue	10 шт.
3	Цифровые регистраторы данных EinsteinLabMate+	5 шт.
4	Цифровые регистраторы данных SPARK SLS	5 шт.

	Штатив лабораторный с муфтами	3 шт.
5	Компоненты электрической цепи (провода, элемент питания, реостат, ключ, потребитель)	1 комп.
6	Короткофокусный проектор	1 шт.
7	Калориметр	2 шт.
8	Набор тел для калометрии	1 комп.
9	Шприц (пластик) на 10мл и на 60мл	2 комп.
10	Лабораторные химические пробирки	5 шт.
11	Стакан химический лабораторный 100-200мл	5 шт.
12	Химические реактивы (гидроокись натрия, лимонная кислота, пищевая сода, поваренная соль, дистиллированная вода, раствор серной кислоты)	1 комп.
13	Цифровой датчик pH	5 шт.
14	Цифровой датчик тока	2 шт.
15	Цифровой датчик напряжения	2 шт.
16	Цифровой датчик - термopара	2 шт.
17	Цифровой датчик температуры	10 шт.
18	Цифровой датчик расстояния	2 шт.
19	Цифровой датчик силы	2 шт.
20	Цифровой датчик давления	2 шт.

21	Цифровой датчик электропроводности	2 шт.
22	Цифровой датчик магнитного поля	2 шт.
23	Цифровой датчик мутности	2 шт.