

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
дополнительного профессионального образования
**«Академия реализации государственной политики
и профессионального развития работников образования
Министерства просвещения Российской Федерации»
(ФГАОУ ДПО «Академия Минпросвещения России»)»**

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. директора
ФГАОУ ДПО «Академия
Минпросвещения России»



С.М. Кожевников

«15» декабря 2020 г.

**Дополнительная профессиональная программа
(повышение квалификации)**

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ
«ПЕДАГОГИЧЕСКОГО КВАНТОРИУМА» ПО НАПРАВЛЕНИЮ
«IT В ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫХ И ПРИКЛАДНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЯХ»**

Авторский коллектив:
Лакомкин С.А., ГАОУ ДПО МЦКО
Марко А.А., ГАОУ ДПО МЦКО, к.ф.-м.н., доцент

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
дополнительного профессионального образования
**«Академия реализации государственной политики
и профессионального развития работников образования
Министерства просвещения Российской Федерации»
(ФГАОУ ДПО «Академия Минпросвещения России»)»**

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. директора
ФГАОУ ДПО «Академия
Минпросвещения России»

_____ С.М. Кожевников
«__» _____ 2020 г.

**Дополнительная профессиональная программа
(повышение квалификации)**

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ
«ПЕДАГОГИЧЕСКОГО КВАНТОРИУМА» ПО НАПРАВЛЕНИЮ
«IT В ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫХ И ПРИКЛАДНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЯХ»**

Авторский коллектив:

Лакомкин С.А., ГАОУ ДПО МЦКО
Марко А.А., ГАОУ ДПО МЦКО, к.ф.-м.н., доцент



Раздел 1. «Характеристика программы».

1.1 Цель реализации программы: совершенствование профессиональных компетенций слушателей в области использования современных средств обучения «Педагогического кванториума» по направлению «IT в естественнонаучных и прикладных исследованиях».

1.2. Планируемые результаты обучения.

Трудовые действия (Профстандарт «Педагог». Общепедагогическая функция. Обучение)	Знать	Уметь
1. Планирование и проведение учебных занятий 2. Формирование навыков, связанных с информационно-коммуникационными технологиями	1. Функциональные возможности современных средств обучения на базе образовательных решений «Педагогического кванториума» по направлению «IT в естественнонаучных и прикладных исследованиях». 2. Основные подходы к использованию IT для осуществления сбора данных для естественнонаучных и прикладных исследований. 3. Основные подходы к использованию IT для обработки и визуализации данных/	1. Применять современные средства обучения на базе «Педагогического кванториума» для проведения естественнонаучных и прикладных исследований 2. Осуществлять отбор, настройку и эксплуатацию средств обучения для проведения естественнонаучных и прикладных исследований. 3. Использовать IT для обработки данных естественнонаучных и прикладных исследований.

1.3. Категория обучающихся: учителя физики, химии, биологии, естествознания; преподаватели и специалисты организаций высшего образования, среднего профессионального образования, дополнительного профессионального образования, педагогических кванториумов, центров непрерывного повышения профессионального мастерства педагогических работников.

1.4. Форма обучения: очно-заочная с применением дистанционных образовательных технологий.

1.5. Срок освоения программы: 40 часов.

Раздел 2. Содержание программы

2.1. Учебный (тематический) план *

№ п/п	Наименование разделов (модулей) и тем	Всего часов	Виды аудиторных учебных занятий, учебных работ		Самостоятельная работа	Формы контроля
			Лекции	Практические занятия		
1. Базовая часть						
1.1.	Раздел 1. Приоритетные направления государственной образовательной политики	4			4	Тестирование
1.1.1.	Государственная политика в сфере общего образования Российской Федерации	2			2	
1.1.2.	Цифровая трансформация образования	2			2	
2. Профильная часть						
2.1.	Раздел 1. Современные средства обучения «Педагогического кванториума» для проведения естественно-научных и прикладных исследований в области «Естественно-научные предметы»	6	2	2	2	Тестирование

* Для очно-заочных программ.

2.2.	Раздел 2. Функциональные возможности информационных технологий и аппаратных средств на их основе для проведения естественно-научных и прикладных исследований	12	3	6	3	Решение кейсов
2.2.1.	Аппаратная платформа автоматизации естественно-научных	4	1	2	1	
2.2.2.	Основы программного управления автоматизированным сбором и визуализацией данных в естественно-научных и прикладных исследованиях	4	1	2	1	
2.2.3.	Основные подходы к проведению естественно-научных экспериментов на базе аппаратно-программных средств	4	1	2	1	
2.3.	Раздел 3. Функциональные возможности программных средств для сбора и обработки данных естественно-научных экспериментов	14	2	8	4	Решение кейсов

2.3.1	Основные подходы к использованию мобильных приложений и программных средств для получения данных в естественнонаучных и прикладных исследованиях	7	1	4	2	
2.3.2	Основные подходы к использованию мобильных приложений и программных средств для обработки и визуализации экспериментальных данных	7	1	4	2	
	Итоговая аттестация	4		4		Защита проекта
	Итого:	40	7	20	13	

2.2. Рабочая программа.

1. Базовая часть.

1.1. Модуль 1. Приоритетные направления государственной образовательной политики

1.1.1. Государственная политика в сфере общего образования Российской Федерации *(самостоятельная работа – 2 часа)*.

Образовательное законодательство Российской Федерации. Цели и ключевые задачи Российской Федерации в сфере образования. Показатели федеральных проектов.

Механизмы достижения поставленных целей. Единая система научно-методического сопровождения педагогических работников и управленческих кадров.

1.1.2. Цифровая трансформация образования *(самостоятельная работа – 2 часа)*.

Национальная цель «Цифровая трансформация». Суть цифровой трансформации образования. Технологическое обновление и новая дидактика образования, персонализации образовательного процесса на основе использования растущего потенциала цифровых технологий. Актуальные навыки и практики преподавания в цифровую эпоху.

2.Профильная часть

Раздел 1. Современные средства обучения «Педагогического кванториума» для проведения естественнонаучных и прикладных исследований в области «Естественнонаучные предметы» (лекция – 2 часа, практическая работа – 2 часа, самостоятельная работа – 2 часа).

Лекция. Современные средства обучения «Педагогического кванториума» для проведения естественнонаучных и прикладных исследований. Отбор и проектирование предметного, межпредметного и специализированного содержания с использованием современных средств обучения.

Практическое занятие. Анализ кейсов учебных занятий в рамках реализации программ предпрофессиональной подготовки с элементами научных и прикладных исследований с использованием информационных технологий и аппаратных средств.

Самостоятельная работа. Изучение моделей реализации программ предпрофессиональной подготовки инженерной, медицинской, информационно-технологической и академической направленности. Изучение номенклатуры средств обучения, подходов к их применению и содержания учебных программ курсов предметной области «Естественнонаучные предметы» с использованием информационных технологий.

Раздел 1. Функциональные возможности информационных технологий и аппаратных средств на их основе для проведения естественнонаучных и прикладных исследований.

Тема 2.2.1 Аппаратная платформа автоматизации естественнонаучных экспериментов (лекция – 1 час, практическая работа – 2 часа, самостоятельная работа – 1 час).

Лекция. Функциональные возможности аппаратных платформ «Педагогического кванториума». Особенности настройки и эксплуатации контроллера MyRIO и системы сбора данных SensorDAQ при регистрации и визуализации данных.

Практическое занятие. Выполнение учебных кейсов по проектированию, монтажу, настройке и эксплуатации экспериментальной установки на базе контроллера MyRIO, системы сбора данных SensorDAQ, цифровых и аналоговых датчиков.

Самостоятельная работа. Выполнение учебных кейсов по созданию виртуальных интерфейсов приборов в среде LabVIEW.

Тема 2.2.2. Основы программного управления автоматизированным сбором и визуализацией данных в естественно-научных и прикладных исследованиях (лекция – 1 ч., практические занятия – 2 ч., самостоятельная работа – 1 ч.)

Лекция. Функциональные возможности компьютерной среды разработки и управления автоматизированным экспериментом с использованием контроллеров MyRIO и ARDUINO. Основные подходы к сбору данных в LabVIEW и мониторинг порта ARDUINO IDE.

Практическое занятие. Выполнение учебных кейсов по сбору, экспорту и визуализации данных научных и прикладных исследований на базе средств обучения «Педагогического кванториума».

Самостоятельная работа. Разработка учебных кейсов для школьников по формированию навыков использования информационных технологий для проведения естественно-научных экспериментов.

Тема 2.2.3. Основные подходы к проведению естественно-научных экспериментов на базе аппаратно-программных средств (лекция – 1 ч., практические занятия – 2 ч., самостоятельная работа – 1 ч.)

Лекция. Теория и техника научных и прикладных исследований с использованием информационных технологий и аппаратно-программных средств. Примеры научных и прикладных исследований.

Практическое занятие. Выполнение учебных кейсов по проектированию, проведению и представлению результатов исследований по физике, химии, биологии, физиологии на базе аппаратно-программных средств.

Самостоятельная работа. Разработка учебных кейсов для школьников по формированию навыков использования информационных технологий для проведения естественно-научных экспериментов.

Раздел 3. Функциональные возможности программных средств для сбора и обработки данных естественно-научных экспериментов

Тема 2.3.1. Основные подходы к использованию мобильных приложений и программных средств для получения данных в естественно-научных и прикладных исследованиях (лекция – 1 ч., практические занятия – 4 ч., самостоятельная работа – 2 ч.)

Лекция. Функциональные возможности мобильных приложений и аппаратной части смартфонов для регистрации данных о состоянии окружающей среды. Функциональные возможности программных средств обработки фото- и видеоматериалов в научных и прикладных исследованиях.

Практическое занятие. Выполнение элементов научных и прикладных исследований с использованием функциональных возможностей смартфонов, мобильных приложений и программных сред обработки фото- и видеоматериалов.

Самостоятельная работа. Разработка учебных кейсов для школьников по формированию умений эффективного использования аппаратных и программных возможностей смартфонов при проведении исследований.

Тема 2.3.2. Основные подходы к использованию мобильных приложений и программных средств для обработки и визуализации экспериментальных данных (лекция – 1 ч., практические занятия – 4 ч., самостоятельная работа – 2 ч.)

Лекция. Функциональные возможности мобильных приложений и программных продуктов для обработки и визуализации результатов естественно-научных экспериментов. Математические основы обработки данных эксперимента.

Практическое занятие. Выполнение кейсовых заданий по обработке результатов эксперимента, визуализации данных с использованием программных сред и мобильных приложений.

Самостоятельная работа. Разработка учебных кейсов для школьников по формированию умений эффективного использования аппаратных и программных возможностей смартфонов при проведении исследований.

Раздел 3. Формы аттестации и оценочные материалы

Базовая часть

Раздел 1. Приоритетные направления государственной образовательной политики

Обучение по разделу 1 завершается тестированием.

Тест включает 15 вопросов, каждый верный ответ оценивается в 1 балл. Тестирование пройдено успешно, если правильно выполнено не менее 60% заданий, соответственно набрано не менее 9 баллов.

Интерпретация результатов:

– 60% выполненных заданий и выше – слушатель освоил содержание темы;

– менее 60% выполненных заданий – результат недостаточен, рекомендовано повторное прохождение темы.

Примеры тестовых заданий

1. Расставьте в иерархической последовательности нижеприведенные документы:

- 1) Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»;
- 2) Национальная доктрина образования в Российской Федерации;
- 3) Конституция Российской Федерации;
- 4) Указ Президента Российской Федерации «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года».

2. Основными принципами цифровой дидактики выступают (выбор всех правильных вариантов):

- 1) персонализация образовательного процесса;
- 2) ограниченный набор верифицированных образовательных ресурсов;
- 3) многоступенчатый мониторинг достижений ребенка;
- 4) сохранение традиционной роли учителя.

Профильная часть

Текущий контроль осуществляется в двух формах: тестирование и решение кейсов.

Тестирование выполняется в компьютерной форме. В тест включены вопросы с выбором одного варианта из множества, с выбором нескольких вариантов из множества, с кратким ответом и установлением соответствия между элементами. Тест считается пройденным при верном выполнении 80% заданий.

Тест содержит 10 вопросов. На выполнение теста отводится 30 минут. Количество попыток не ограничено.

Примеры тестовых заданий

1. Установите последовательность этапов реализации исследовательской работы.

1. Сбор экспериментальных данных.
2. Выдвижение гипотезы.
3. Интерпретация результатов.
4. Проектирование экспериментальной установки.

2. Какие из представленных устройств являются датчиками?

1. Сервомотор.
2. Ультразвуковой дальномер.

3. Термостат.
 4. Трибометр.
 5. PH-метр.
3. Устройство, преобразующее входной аналоговый сигнал в дискретный код, называется:
1. Цифро-аналоговый преобразователь;
 2. Детектор;
 3. Индикатор;
 4. Аналого-цифровой преобразователь.

Кейсы представляют собой практико-ориентированные задачи, выполнение которых предполагает использование реального оборудования, с представлением отчета о выполнении в электронном виде.

Отчет – электронный документ в формате Word. В отчете приводятся текстовые описания работы, фотоматериалы, ссылки на электронные таблицы, виртуальные приборы в LabVIEW, видеоматериалы.

Обобщенные критерии оценивания:

1. Разработана и представлена модель / установка (2 балла).
2. Разработана и представлена схема исследования (2 балла).
3. Реализовано и представлено исследование (2 балла).
4. Представлены результаты проведенного исследования (2 балла).
5. Представлена интерпретация результатов (2 балла).

Кейс считается выполненным при наборе не менее 80% от максимального балла.

Примеры кейсов

- Разработать экспериментальный стенд с виртуальным интерфейсом для исследования зависимости частоты вращения и вращающего момента двигателя постоянного тока от величины подаваемого с контроллера напряжения.
- Исследовать эффект гравитационной фокусировки на основе видеозахвата движения тела в однородном гравитационном поле. Провести обработку и визуализацию экспериментальных данных с использованием программного пакета Wolfram Mathematica.

Итоговая аттестация

Итоговая аттестация проводится в форме защиты проекта, выполненного с использованием образовательных решений «Педагогического кванториума». Проект представляет собой методическую

разработку учебного кейса для школьников с использованием образовательных решений для автоматизации научных и прикладных естественно-научных исследований. В состав методической разработки должны входить техническое задание для школьников, возможное конструктивное решение и возможный вариант программного решения или возможный вариант экспериментальных данных, а также критерии оценки качества реализации школьником технического задания.

Пример проектного задания

Разработать учебное техническое задание для школьников по разработке автоматизированного эксперимента для исследования частотных характеристик струнных музыкальных инструментов от геометрических параметров струн, их материала, геометрических параметров деки струнного инструмента. Исследование должно содержать сравнение с колебаниями тюнеров мобильных приложений.

Обобщенные критерии оценивания:

1. Представлено техническое задание (2 балла).
2. Представлен возможный вариант установки (2 балла).
3. Представлен возможный вариант данных (2 балла).
4. Представлена обработка и интерпретация данных (2 балла).
5. Представлены критерии оценки работы школьников (2 балла).

Итоговый проект считается выполненным при наборе не менее 80% от максимального балла.

Раздел 4. Организационно-педагогические условия реализации программы

4.1. Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение программы

Литература

1. Евдокимов Ю.К. От виртуальной модели до реального прибора / Ю.К. Евдокимов, В.Р. Линдваль, Г.И. Щербаков. – М: URSS, 2016.
2. Индивидуальный проект. Профильная школа / М.В. Половкова, А.В. Носов, Т.В. Половкова [и др.]. – М.: Просвещение, 2021.
3. Марко А.А. Исследовательские и проектные работы по физике. 5–9 классы. Внеурочная деятельность / А.А. Марко, И.А. Смирнов. – М.: Просвещение, 2021.
4. Смирнов И.А. Исследовательские и проектные работы по биологии. 5–9 классы. Внеурочная деятельность / И.А. Смирнов, Н.В. Мальцевская. –

М.: Просвещение, 2021.

5. Смирнова Н.Ю. Исследовательские и проектные работы по химии. 5–9 классы. Внеурочная деятельность / Н.Ю. Смирнова, И.А. Смирнов. – М.: Просвещение, 2021.

6. Суранов А.Я. Введение в NI LabVIEW с VERNIER и SensorDAQ. – М.: Экзамен, 2019.

7. LabVIEW. Практикум по основам измерительных технологий / В.К. Батоврин, А.С. Бессонов, В.В. Мошкин, В.Ф. Папуловский. – М: URSS, 2017.

4.2. Материально-технические условия реализации программы

Для реализации программы необходимы специализированное учебное пространство «Педагогический кванториум» или его аналоги с наличием нескольких образовательных решений аппаратно-программных комплексов на базе цифровых лабораторий по физике, химии, биологии, экологии и физиологии. Программные решения: среда разработки LabVIEW и пакет LoggerPRO.