

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»
Проректор

Х.-А. С. Халадов
«10» февраля 2023 г.

**Дополнительная профессиональная программа
(повышение квалификации)**

**ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОПАРКИ «КВАНТОРИУМ»:
СОВРЕМЕННЫЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ**

Абдулгалимов Г.Л., д.п.н.,
Борунова Е.Б., к.п.н.,
Гоголданова К.В.,
Калинин А.А.,
Косино О.А., к.п.н.,
Лозовенко С.В., к.п.н.,
Светланов С.В.

Москва – 2023

Раздел 1. Характеристика программы

1.1. Цель реализации программы: совершенствование профессиональных компетенций слушателей в области подготовки обучающихся (студентов педагогических вузов) к работе с использованием современных средств обучения педагогических технопарков «Кванториум».

1.2. Планируемые результаты обучения

Должностные обязанности (Единый квалификационный справочник*)	Знать	Уметь
Организует и проводит учебную и учебно-методическую работу по всем видам учебных занятий, за исключением чтения лекций.	Модуль «Мобильная робототехника»	
	1. Особенности планирования и проведения учебных занятий на базе конкретных комплектов по мобильной робототехнике, в том числе с модулем технического зрения. 2. Системы и среды программирования и управления мобильными роботами. 3. Современные средства и методы информационно-коммуникационных технологий для решения некоторых типовых задач в проектировании мобильных роботов.	1. Планировать и проводить учебные занятия на базе конкретных комплектов по мобильной робототехнике, в том числе с модулем технического зрения. 2. Программировать и управлять мобильными роботами. 3. Синтезировать динамическую модель мобильных роботов. 4. Осуществлять настройку и программирование входных и выходных устройств при проектировании мобильных роботов
	Модуль «Видеотехнологии в образовании»	
	1. Особенности организации и проведения видеосъемки. 2. Особенности монтажа видеоматериалов	1. Создавать и обрабатывать видеоматериалы разных видов. 2. Использовать доступное программное обеспечение для монтажа видеоматериалов
	Модуль «Естественно-научное образование»	

* Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 11 января 2011 г. N 1н "Об утверждении Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел "Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования"(должностные обязанности).

	<p>1. Функциональные возможности средств обучения на базе цифровых лабораторий.</p> <p>2. Основные подходы к организации естественно-научной исследовательской и проектной деятельности школьников с использованием современных средств обучения</p>	<p>1. Применять средства обучения на базе цифровых лабораторий для проведения естественно-научных исследований и выполнения проектов по естественно-научным предметам.</p> <p>2. Проектировать и осуществлять сопровождение естественно-научной исследовательской и проектной деятельности школьников с использованием современных средств обучения</p>
--	--	---

1.3. Категория слушателей: профессорско-преподавательский состав педагогических вузов, обеспечивающий образовательную деятельность на базе педагогических технопарков «Кванториум».

1.4. Форма обучения: очная, с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

1.5. Срок освоения программы: 36 часов.

Раздел 2. Содержание программы

2.1. Учебный (тематический) план

№ п/п	Наименование разделов (модулей) и тем	Всего часов	Виды учебных занятий, учебных работ		Самостоятельная работа	Формы контроля
			Лекции	Практические занятия		
1. Инвариантная часть						
1.1.	Модуль «Государственная политика в образовании»	6	3		3	Тест
1.1.1.	Государственная политика в сфере общего образования Российской Федерации	2	1		1	
1.1.2.	Цифровая трансформация образования	2	1		1	
1.1.3.	Воспитательная работа в образовательной организации	2	1		1	
1.2.	Модуль «Педагогические технопарки «Кванториум»	6	4		2	

1.2.1.	Условия создания и общие подходы к функционированию педагогических технопарков «Кванториум»	2			2	
1.2.2.	Педагогические технопарки «Кванториум» и реинжиниринг основных профессиональных образовательных программ бакалавриата и магистратуры по УГСН 44.00.00 «Образование и педагогические науки»	4	4			
2. Вариативная часть[†]						
Модуль «Мобильная робототехника»						
2.1.	Раздел «Мобильные роботы учебного пространства «Педагогический кванториум»	10	3	5	2	
2.1.1.	Обзор мобильных роботов учебного пространства «Педагогический кванториум»	2	2			Тест
2.1.2.	Мобильные роботы с Arduino-совместимыми контроллерами	8	1	5	2	Решение кейсов
2.2.	Раздел «Техническое зрение для мобильных роботов»	12	2	10		
2.2.1.	Модуль технического зрения TrackingCam	2	2			Тест
2.2.2.	Установка модуля TrackingCam на мобильный робот с -совместимыми контроллерами	6		6		Решение кейсов
2.2.3.	Обнаружение и захват цветных объектов с помощью модуля технического зрения TrackingCam	4		4		Решение кейсов
Модуль «Видеотехнологии в образовании»						
2.1.	Виды образовательных видеоматериалов	6	2	2	2	Тест
2.2.	Организация и проведение видеосъемки	8	2	4	2	
2.3.	Основы монтажа видеоматериалов	8	2	2	4	
Модуль «Естественно-научное образование»						

[†] Слушатель выбирает для изучения один из трех модулей вариативной части в соответствии с преподаваемыми направлениями.

2.1.	Раздел «Функциональные возможности образовательных решений педагогических технопарков «Кванториум» в области обучения физике»	11	2	6	3	
2.1.1.	Формирование функциональной грамотности при обучении физике с использованием оборудования «Кванториума»	4	1	2	1	Тест
2.1.2.	Основные алгоритмы настройки и использования цифровых лабораторий по физике для проведения учебно-исследовательской деятельности	7	1	4	2	Решение кейсов
2.2.	Раздел «Функциональные возможности образовательных решений педагогических технопарков «Кванториум» в области обучения химии и биологии»	11	2	5	4	
2.2.1.	Основные алгоритмы настройки и использования цифровых лабораторий по химии, биологии для измерения параметров потенциальных объектов учебно-исследовательской деятельности	5	1	2	2	Тест
2.2.2.	Возможности применения цифровых лабораторий для организации учебно-исследовательской и проектной деятельности учащихся в области химии и биологии с целью развития естественно-научной грамотности учащихся. Реализация межпредметных связей	6	1	3	2	Решение кейсов
3.	Итоговая аттестация (для всех модулей)	2			2	Зачет
	Итого: Модуль: «Педагогические технопарки «Кванториум»: мобильная робототехника»	36	12	15	9	
	Итого: Модуль: «Педагогические технопарки «Кванториум»: видеотехнологии в образовании»	36	13	8	15	
	Итого: Модуль: «Педагогические технопарки «Кванториум»: естественно-научное образование»	36	11	11	14	

2.2. Рабочая программа

1. Инвариантная часть

1.1. Модуль «Государственная политика в образовании».

1.1.1. Государственная политика в сфере общего образования Российской Федерации.

Лекция (1 ч.). 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. Обновленные ФГОС ООО.

Самостоятельная работа (1 ч.). Изучение учебных материалов по теме.

1.1.2. Цифровая трансформация образования.

Лекция (1 ч.). Национальная цель развития Российской Федерации «Цифровая трансформация». Суть цифровой трансформации образования. Технологическое обновление и новая дидактика образования, персонализация образовательного процесса на основе использования растущего потенциала цифровых технологий. Актуальные навыки и практики преподавания в цифровую эпоху.

Самостоятельная работа (1 ч.). Изучение учебных материалов по теме.

1.1.3. Воспитательная работа в образовательной организации.

Лекция (1 ч.). Нормативно-правовые основы, цели и задачи воспитательной деятельности в общеобразовательной организации. Примерная программа воспитания как конструктор рабочей программы воспитания. Личностно развивающая стратегия воспитания. Воспитательный потенциал современного учебного занятия. Основные задачи деятельности руководителя класса в области воспитания.

Самостоятельная работа (1 ч.). Изучение учебных материалов по теме. Выполнение тестовых заданий.

1.2. Модуль «Педагогические технопарки «Кванториум».

1.2.1. Условия создания и общие подходы к функционированию педагогических технопарков «Кванториум».

Самостоятельная работа (2 ч.). Изучение учебных, нормативно-правовых материалов по теме.

1.2.2. Педагогические технопарки «Кванториум» и реинжиниринг основных профессиональных образовательных программ бакалавриата и магистратуры по УГСН 44.00.00 «Образование и педагогические науки».

Лекция (4 ч.). Концептуальные основы использования ресурсов педагогических технопарков «Кванториум» в дизайне образовательных программ высшего образования по направлениям подготовки УГСН 44.00.00 «Образование и педагогические науки». Обновление содержания отдельных рабочих программ курсов, дисциплин (модулей) с учетом применения ресурсов педагогических технопарков «Кванториум». Использование ресурсов педагогических технопарков «Кванториум» при организации учебной и производственной практики. Использование ресурсов педагогических технопарков «Кванториум» при организации проектной и исследовательской деятельности будущих педагогов.

2. Вариативная часть

Модуль «Мобильная робототехника»

2.1. Раздел «Мобильные роботы учебного пространства «Педагогический кванториум».

2.1.1. Обзор мобильных роботов учебного пространства «Педагогический кванториум».

Лекция (2 ч.). Обзор мобильных роботов: технические характеристики, комплектация. Микроконтроллеры в мобильной робототехнике. Этапы программирования микроконтроллера. Языки и среды программирования. Установка программного обеспечения. Порядок подключения к ПК.

2.1.2. Мобильные роботы с Arduino-совместимыми контроллерами.

Лекция (1 ч.). Основные компоненты мобильного робота, Arduino-совместимые платы. Arduino IDE. Программирование робомобиля.

Практическое занятие (5 ч.). Сборка робомобиля с Arduino-совместимым контроллером, используя различные цифровые и аналоговые датчики и различные выходные устройства. Программирование микроконтроллера робомобиля.

Самостоятельная работа (2 ч.). Изучение учебных материалов по теме.

2.2. Раздел «Техническое зрение для мобильных роботов».

2.2.1. Модуль технического зрения TrackingCam.

Лекция (2 ч.). Обзор, программное обеспечение и настройка модуля TrackingCam. Работа модуля TrackingCam с разными контроллерами.

2.2.2. Установка модуля TrackingCam на мобильный робот с Arduino-совместимыми контроллерами.

Практическое занятие (6 ч.). Установка модуля TrackingCam на Arduino-робомобиль. Установка программного обеспечения модуля TrackingCam. Подключение модуля TrackingCam к Arduino-совместимому контроллеру.

2.2.3. Обнаружение и захват цветных объектов с помощью модуля технического зрения TrackingCam.

Практическое занятие (4 ч.). Настройка модуля технического зрения в программе TrackingCam на распознавание объекта: распознавание однотонных областей; распознавание разноцветных объектов. Создание управляющей программы. Захват и перемещение объекта.

Модуль «Видеотехнологии в образовании»

2.1. Виды образовательных видеоматериалов.

Лекция (2 ч.). Видео как универсальный ресурс восприятия информации. Виды учебных видеоматериалов. Способы использования видеоматериалов в образовательном процессе. Опыт разработки и

применения видеоматериалов для формирования универсальных видов учебной деятельности.

Практическое занятие (2 ч.). Проектирование видеосъемки с учетом типологии и назначения видео, методика использования в образовании. Поиск видеоматериалов. Запись скринкастов. Редактирование видео.

Самостоятельная работа (2 ч.). Изучение учебных материалов по теме. Ответы на вопросы для самопроверки. Выполнение тренировочных заданий по созданию фрагментов видеоматериалов в одном из сервисов по выбору. Выполнение тестовых заданий.

2.2. Организация и проведение видеосъемки.

Лекция (2 ч.). Подготовка оборудования для видеосъемки к работе. Подготовка видеокамеры к работе: установка штатива, съемка в автоматическом режиме, использование ручных настроек (оценка уровня освещенности, баланс белого, глубина резкости, диафрагма). Основы видеосъемки и монтажа.

Практическое занятие (4 ч.). Видеоряд; композиция человека в кадре; развитие монтажного мышления. Возможности использования одной камеры для видеосъемки учебного занятия; возможности использования двух и более камер. Съемка статичного объекта, съемка движущегося объекта, съемка лектора (общий план, средний план лектора «коленный», «поясничный», «погрудный», «плечевой», крупный план лектора). Организация командной работы операторов для обеспечения качества видеоматериала. Выбор позиции для установки камеры при съемке разных планов.

Самостоятельная работа (2 ч.). Изучение учебных материалов по теме.

Подготовка и проведение видеосъемки с учетом имеющегося оборудования, условий освещенности и других условий.

2.3. Основы монтажа видеоматериалов.

Лекция (2 ч.). Обзор программного обеспечения для видеомонтажа, его основные функции и возможности. Критерии выбора программного

обеспечения. Отечественные продукты для видеомонтажа. Смена планов при видеомонтаже. Настройки изображения.

Практическое занятие (2 ч.). Редактирование клипов: размещение клипов на линейке монтажа; маркеры обрезки. Звуковой ряд. Наложение звука. Методика отбора аудиоматериалов. Добавление титров, эффектов, переходов, фото. Просмотр готового фильма. Сохранение в различных форматах.

Самостоятельная работа (4 ч.). Изучение учебных материалов по теме.

Монтаж отснятого видеоматериала. Работа со звуком и титрами. Экспорт готового фильма.

Модуль «Естественно-научное образование»

2.1. Раздел «Функциональные возможности образовательных решений педагогических технопарков «Кванториум» в области обучения физике».

2.1.1. Формирование функциональной грамотности при обучении физике с использованием оборудования «Кванториума».

Лекция (1 ч.) (сопровождается компьютерной презентацией и демонстрацией эксперимента). Функциональные возможности образовательных решений по физике для формирования компетенции «понимание особенностей естественно-научного исследования».

Практическое занятие (2 ч.). Проведение практических исследований с использованием комплектов для проведения лабораторных работ по механике, электродинамике, оптике.

Самостоятельная работа (1 ч.). Ознакомление с другими комплектами для проведения лабораторных работ.

2.1.2. Основные алгоритмы настройки и использования цифровых лабораторий по физике для проведения учебно-исследовательской деятельности.

Лекция (1 ч.) (сопровождается компьютерной презентацией и демонстрацией эксперимента). Функциональные возможности цифровых лабораторий по физике для проведения учебно-исследовательской деятельности.

Практическое занятие (4 ч.). Настройка оборудования, особенности работы с цифровыми лабораториями Releon «Физика» и Vernier, работа с ПО Releon Lite и LabQuest App. Подготовка и использование датчиков температуры, напряжения, силы тока, магнитного поля, ускорения, двухканальной осциллографической приставки.

Самостоятельная работа (2 ч.). Разработка учебно-исследовательских проектов по физике для формирования у учащихся умений и навыков применения цифрового оборудования.

2.2. Раздел «Функциональные возможности образовательных решений педагогических технопарков «Кванториум» в области обучения химии и биологии».

2.2.1. Основные алгоритмы настройки и использования цифровых лабораторий по химии, биологии для измерения параметров потенциальных объектов учебно-исследовательской деятельности.

Лекция (1 ч.) (сопровождается компьютерной презентацией и демонстрацией эксперимента). Функциональные возможности образовательных решений по химии и биологии для развития естественно-научной грамотности учащихся.

Практическое занятие (2 ч.). Настройка оборудования, особенности работы с цифровыми лабораториями Releon «Химия», «Биология», «Экология». Подготовка и использование датчиков температуры, влажности, освещенности, электропроводимости, мутности жидкости, оптической плотности, pH, окислительно-восстановительного потенциала, хлорид-ионов, кислорода, оксида углерода(II). Калибровка и использование ионоселективных электродов и электрода сравнения. Применение датчиков

артериального давления, частоты сердечных сокращений, частоты дыхания ЭКГ; работа с ПО Releon Lite.

Самостоятельная работа (2 ч.). Ознакомление с техническими характеристиками датчиков и ПО цифровых лабораторий Releon «Химия», «Биология», «Экология», алгоритмами их применения.

2.2.2. Возможности применения цифровых лабораторий для организации учебно-исследовательской и проектной деятельности учащихся в области химии и биологии с целью развития естественно-научной грамотности учащихся. Реализация межпредметных связей.

Лекция (1 ч.) (сопровождается компьютерной презентацией и демонстрацией эксперимента). Применение цифровых лабораторий «Химия», «Физика», «Экология» для организации проектной и исследовательской деятельности с целью развития естественно-научной грамотности учащихся. Примеры предметных и межпредметных проектов.

Практическое занятие (3 ч.). Выполнение кейсовых задач: определение качества воды из открытых водоемов (оценка мутности, pH, содержания нитратов и хлоридов), загрязненности почвы; изучение плавления и кристаллизации серы; исследование влияния различных факторов на процесс диссоциации; оценка вегетативного тонуса в состоянии покоя (вегетативный индекс Кердо).

Самостоятельная работа (2 ч.). Разработка учебно-исследовательских проектов для формирования у учащихся умений и навыков применения цифрового оборудования для оценки состояния организма и окружающей среды, а также качества продуктов питания, косметических и лекарственных средств, товаров повседневного употребления.

Раздел 3. Формы аттестации и оценочные материалы

Инвариантная часть

Тестирование по модулю «Государственная политика в образовании» включает не менее 15 заданий с автоматической проверкой. Количество попыток не ограничено. Каждый верный ответ оценивается в 1

балл. Тестирование пройдено успешно, если правильно выполнено не менее 70% заданий, соответственно, набрано не менее 11 баллов.

Примеры вопросов теста

1. Какой раздел рабочей программы воспитания определяет способы достижения поставленной цели и решения задач воспитания?

1. Цель и задачи воспитания.
2. Виды, формы и содержание деятельности.
3. Основные направления самоанализа воспитательной работы.

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.

Вариативная часть

Модуль «Мобильная робототехника»

Промежуточный и текущий контроль осуществляется в двух формах: тестирование и решение кейсов.

Тестирование состоит из 10 вопросов, на выполнение теста отводится 25 минут. В тест включены вопросы с выбором одного варианта из множества, с выбором нескольких вариантов из множества, с кратким ответом и на установление соответствия между элементами. Тест считается пройденным при верном выполнении 70% заданий.

Примеры вопросов теста

1. В чем необходимо обязательно убедиться перед загрузкой программы в контроллер Arduino?

- А. Выбран тип платы.
- Б. В коде созданы микроопределения.
- В. Плата физически подключена к компьютеру.

Г. Выбран порт, к которому подключена плата.

2. Можно ли подключить модуль технического зрения TrackingCam к контроллеру LEGO EV3?

Ответ: _____

Кейсы представляют собой практико-ориентированные задачи, выполнение которых предполагает использование программных продуктов и робототехнических конструкторов учебного пространства «Педагогический кванториум».

Обобщенные критерии оценивания

1.	Создана конструкция мобильного робота	2 балла
2.	Осуществлена и настроена коммутация элементов	2 балла
3.	Представлен управляющий код	2 балла
4.	Продемонстрировано выполнение роботом задачи	2 балла
5.	Реализованы программные алгоритмы отладки	2 балла
Максимальный балл		10 баллов

Кейс выполнен при наборе не менее 70% от максимального балла.

Пример кейса

1. Соберите робомобиль, который огибает препятствия, с Arduino-совместимым контроллером и на двухколесной базе.
2. Установите модуль TrackingCam на собранный робомобиль. Настройте модуль на распознавание оранжевого шара.

Модуль «Видеотехнологии в образовании»

Промежуточный контроль осуществляется в форме тестирования. Тест состоит из 10 вопросов, на его выполнение отводится 25 минут. Каждый верный ответ оценивается в 1 балл. Тестирование пройдено успешно, если правильно выполнено 70% заданий.

Примеры вопросов теста

1. Что такое видеоскрайбинг? (Выберите один правильный ответ.)
 1. Технология создания видеороликов, в которых процесс рисования графических символов и текста сопровождается закадровой речью.
 2. Съемка ролика с помощью собственного смартфона.
 3. Рисование на полях тетради.

4. Анимация объектов в редакторе презентаций.

2. Продолжите определение: «Кинопроизводство – это...»:

1) процесс создания кинофильмов от первоначального замысла до показа готового продукта аудитории в кинотеатрах, посредством телевидения или Интернета;

2) электронная технология формирования, записи, обработки, передачи, хранения и воспроизведения подвижного изображения, основанная на принципах телевидения;

3) процесс создания кинофильмов от редактирования изображений до их сохранения;

4) процесс редактирования кинофильмов.

3. Какие способы мультипликации можно использовать в классе для создания своего мультфильма? *(Выберите один или несколько ответов.)*

1. Рисование последовательности кадров.

2. Перекладка.

3. Пластилиновая техника.

4. Кукольная мультипликация.

Модуль «Естественно-научное образование»

Промежуточный и текущий контроль осуществляется в двух формах: тестирование и решение кейсов.

Тестирование состоит из 10 вопросов, на выполнение теста отводится 25 минут. В тест включены вопросы с выбором одного варианта из множества, с выбором нескольких вариантов из множества, с кратким ответом и на установление соответствия между элементами. Тест считается пройденным при верном выполнении 70% заданий.

Примеры вопросов теста

1. Установите последовательность этапов реализации исследовательской работы:

а) сбор экспериментальных данных;

б) выдвижение гипотезы;

- в) интерпретация результатов;
 - г) проектирование экспериментальной установки.
2. Какие из представленных устройств являются датчиками?
- А. Сервомотор.
 - Б. Ультразвуковой дальномер.
 - В. Термостат.
 - Г. Трибометр.
 - Д. РН-метр.

Кейсы представляют собой исследовательские задачи по физике, биологии и химии, выполнение которых предполагает использование оборудования, представленного в педагогических технопарках «Кванториум».

Обобщенные критерии оценивания

1.	Выделение проблемы и возраста учащихся	2 балла
2.	Определение цели и задач исследования	2 балла
3.	Определение оборудования и обоснование корректности его использования	2 балла
4.	Выделение основных этапов исследования	2 балла
5.	Определение примерных планируемых результатов исследования	2 балла
Максимальный балл		10 баллов

Кейс выполнен при наборе не менее 60% от максимального балла.

Примеры кейсов

1. Исследование зависимости периода колебаний пружинного маятника от жесткости пружины.
2. Исследование влияния жесткости воды на эффективность моющих средств.
3. Оценка вегетативного тонуса человека в состоянии покоя.

Итоговая аттестация

Итоговая аттестация проводится в форме зачета. Зачет выставляется на основании выполнения на положительную оценку мероприятий текущего контроля и защиты проекта.

Модуль «Мобильная робототехника»

Проект: методическая разработка учебного кейса для обучающихся с использованием образовательных решений по мобильной робототехнике. В состав методической разработки должно входить техническое задание для школьников, возможное конструктивное решение и возможный вариант программного решения, а также критерии оценки качества реализации школьником технического задания.

Критерии оценивания

1.	Представлена методическая разработка учебного кейса с критериями оценки работ обучающихся	5 баллов
2.	Представлен возможный вариант конструкции	2 балла
3.	Представлен возможный вариант управляющего кода	3 балла
Максимальный балл		10 баллов

Проект считается выполненным при наборе не менее 60% от максимального балла.

Модуль «Видеотехнологии в образовании»

Проект: видеоролик по выбранной теме. Проект может быть выполнен группой слушателей.

Требования к ролику:

- качество видео не менее 1080р,
- рекомендуемая продолжительность до 5 минут,
- использование доступных программ видеомонтажа,
- размещение на любом облачном сервисе («Яндекс Диск», облако mail.ru и др.).

Критерии оценивания

1.	Идея, замысел ролика	2 балла
2.	Структурность и систематичность представления материала	2 балла
3.	Полнота раскрытия темы	2 балла
4.	Эмоциональное воздействие	2 балла
5.	Сценарий / режиссура	2 балла
6.	Операторская работа	2 балла
7.	Художественное оформление	2 балла
8.	Качество звука	2 балла
9.	Графика	2 балла
10.	Качество монтажа	2 балла
Максимальный балл		20 баллов

Проект выполнен при наборе не менее 60% от максимального балла.

Модуль «Естественно-научное образование»

Проект: методическая разработка исследовательского кейса для школьников с использованием образовательных решений по естественно-научным предметам.

Критерии оценивания

1.	Выделение проблемы и возраста учащихся	2 балла
2.	Определение цели и задач исследования	2 балла
3.	Определение оборудования и обоснование корректности его использования	2 балла
4.	Выделение основных этапов исследования	2 балла
5.	Определение примерных планируемых результатов исследования	2 балла
Максимальный балл		10 баллов

Проект выполнен при наборе не менее 60% от максимального балла.

Пример проектного задания

Определение оптимального времени высаживания семян растений путем измерения температуры почвы.

Раздел 4. Организационно-педагогические условия реализации программы

4.1. Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение программы

Литература

1. Иванова С.В. Дидактический концепт в эпоху постмодерна // Ценности и смыслы. – 2015. – № 3 (37). – С. 6–13.
2. Ключевые направления развития российского образования для достижения целей и задач устойчивого развития в системе образования до 2035 г. – URL: <http://edu2035.firo-nir.ru/index.php/stati-opublikovannyye-uchastnikami-soobshchestva/86-klyuchevye-napravleniya-2035>
3. Тарханова И.Ю. Дидактические решения для высшего педагогического образования: презумпция нелинейности // Проблемы современного педагогического образования. – 2020. – № 67-2. – С. 234–238.
4. Тарханова И.Ю. Образовательные технологии формирования универсальных компетенций студентов вуза / И.Ю. Тарханова, И.Г. Харисова // Ярославский педагогический вестник. – 2018. – № 5. – С.136–145.

5. Шамигулова О.А. Педагогический Кванториум в системе подготовки будущего учителя истории и обществознания: от технологии – к компетенциям / О.А. Шамигулова, Р.И. Зекрист, С.Р. Мусифуллин // Проблемы современного педагогического образования. – 2021. – № 70-2. – С. 312–315.

6. Эффективные методы обучения в информационно-образовательной среде: метод. пособие / И.М. Осмоловская, М.В. Кларин, С.И. Гудилина, М.И. Макаров; под ред. И.М. Осмоловской. – М.: Институт стратегии развития образования Российской академии образования, 2021. – 118 с.

Модуль «Педагогические технопарки «Кванториум»: мобильная робототехника»:

Основная литература

1. Абдулгалимов Г.Л. Основы образовательной робототехники (на примере Ардуино): учеб.-метод. пособие / Г.Л. Абдулгалимов, О.А. Косино, М.Л. Субочева. – М.: Перо, 2018. – 148 с.

2. Воротников С.А. Техническое зрение роботов с использованием TrackingCam / С.А. Воротников, Е.А. Девятериков, А.О. Панфилов. – Электронная книга, 2017.

Интернет-источники

1. Информационный портал ООО «РоботБаза» – поставщика цифрового оборудования для современного образования. – URL: <https://robotbaza.ru/> (дата обращения: 20.03.2022).

2. Информационный портал «Робототехника: инженерно-технические кадры инновационной России». – URL: <https://www.russianrobotics.ru/about-the-program/general-information/> (дата обращения: 20.03.2022).

3. Международный стандарт ISO 8373:2012 «Роботы и роботизированные устройства». – URL: <https://www.iso.org/standard/55890.html> (дата обращения: 20.03.2022).

4. Учебные материалы ООО «Прикладная робототехника» (Applied Robotics Ltd.). – URL: https://appliedrobotics.ru/?page_id=618 (дата обращения: 20.03.2022).

Модуль «Педагогические технопарки «Кванториум»: видеотехнологии в образовании»:

Основная литература

1. Видеркер М.А. Применение технологии скринкастинга в разработке электронных учебных пособий / М.А. Видеркер, О.А. Заживнова, В.В. Романов. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-tehnologii-skrinkastinga-v-razrabotke-elektronnyh-uchebnyh-posobiy> (дата обращения: 18.03.2022).

2. Ленков В.Г. Хромакей: технология совмещения двух и более изображений или кадров в одной композиции / В.Г. Ленков, А.В. Беляев. – URL: <https://infourok.ru/material-k-mezhregionalnoy-nauchnoprakticheskoy-konferencii-hromakey-tehnologiya-sovmescheniya-dvuh-i-bole-izobrazheniy-ili-kad-1952212.html> (дата обращения: 18.03.2022).

3. Митта А.Н. Кино между адом и раем. – М.: АСТ, 2021. – 496 с.

4. Суханова Н.Т. Мультимедиа технологии в образовании: учеб. пособие / Н.Т. Суханова, С.А. Балунцова. – Н. Новгород: Мининский университет, 2018. – URL: <https://www.twirpx.club/file/2741150/> (дата обращения: 18.03.2022).

Дополнительная литература

1. Артюшин Л.Ф. Справочник кинооператора / Л.Ф. Артюшин, И.Д. Барский, А.И. Винокур; под общ. ред. Л.Ф. Артюшина. – М.: Галактика-Л, 1999. – 256 с.

2. Годен Ж. Колориметрия при видеообработке. – М.: Техносфера, 2008. – 328 с.

Модуль «Педагогические технопарки «Кванториум»: естественно-научное образование»:

Основная литература

1. Беспалов П.И. Реализация образовательных программ по химии с использованием оборудования детского технопарка «Школьный кванториум». 8–9 классы [Электронное издание]. – М.: Академия Минпросвещения России, 2021. – 122 с. – URL: https://report.apkpro.ru/uploads/share/ШК_Химия%208-9.pdf (дата обращения: 29.03.2022).

2. Буслаков В.В. Реализация образовательных программ по биологии с использованием оборудования детского технопарка «Школьный кванториум». 10–11 классы (углубленный уровень) / В.В. Буслаков, А.В. Пынеев, А.В. Мерциев [Электронное издание]. – М.: Академия Минпросвещения России, 2021. – 135 с. – URL: https://report.apkpro.ru/uploads/share/ШК_Биология_10-11.pdf (дата обращения: 29.03.2022).

3. Лозовенко С.В. Реализация образовательных программ по физике с использованием оборудования детского технопарка «Школьный кванториум». 10–11 классы (углубленный уровень) / С.В. Лозовенко, Т.А. Трушина [Электронное издание]. – М.: Академия Минпросвещения России, 2021. – 99 с. – URL: https://report.apkpro.ru/uploads/share/ШК_Физика%2010-11.pdf (дата обращения: 29.03.2022).

Дополнительная литература

Физика

1. Лозовенко С.В. Лабораторный практикум по физике с применением цифровой лаборатории Vernier. – М.: ИЛЕКСА, 2018. – 136 с.: ил.

2. Лозовенко С.В. Цифровая лаборатория Vernier в школьном физическом эксперименте. – М.: ИЛЕКСА, 2018. – 96 с.: ил.

3. Лозовенко С.В. Цифровые лаборатории в исследовательской работе учащихся по физике // Физика в школе. – 2013. – № 3. – С. 28–33.

4. Лозовенко С.В. Цифровые лаборатории в школьном физическом практикуме // Материалы Международной научно-методической конференции «Физико-математическое и технологическое образование: проблемы и перспективы развития». Ч. 2. – М.: МПГУ, Onebook.ru, 2015. – С. 99–103.

Химия

1. Анацко О.Э. Учебные исследования как способ повышения интереса к предмету // Химия в школе. – 2019. – № 10. – С. 54–57.

2. Беспалов П.И. Использование цифровых лабораторий при обучении химии в средней школе. – М.: Бином, 2014. – 229 с.

3. Борунова Е.Б. Из опыта организации проектной деятельности школьников: «Антациды, их состав, свойства, эффективность и использование в медицине» / Е.Б. Борунова, Н.В. Перевозчикова // Химия в школе. – 2013. – № 1. – С. 72–77.

4. Борунова Е.Б. Исследование съедобных грибов на содержание тяжелых металлов «Охота за грибами» / Е.Б. Борунова, Н.В. Перевозчикова, А.И. Дубко // Первое сентября. Химия. – 2013. – № 4. – С. 51–56.

5. Бухарова А.В. Цифровая лаборатория на уроках и во внеурочной деятельности // Химия в школе. – 2018. – № 9. – С. 60–65.

6. Бухарова А.В. Школьный химический эксперимент с применением цифровой лаборатории // Химия в школе. – 2018. – № 1. – С. 51–55.

7. Давыдов В.Н. Физико-химические учебные проекты во внеурочной деятельности школьников. Книга для учителя: метод. рук. – М.: Инфра-М, 2021. – 242 с.

8. Использование мобильных приложений для фотоколориметрии в школьных исследованиях / В.В. Меньшиков, Н.М. Лисун, М.Ж. Симонова, А.А. Сутягин // Химия в школе. – 2018. – № 6. – С. 43–47.

Биология

1. Плотникова О.К. Физико-химические методы исследования состава биологических объектов / О.К. Плотникова, Н.Н. Коцюржинская, Е.А. Бондаревич // Химия в школе. – 2020. – № 1. – С. 55–58.

2. Семенов А.А. Развитие естественно-научной грамотности посредством учебных исследований по биологии // Биология в школе. – 2021. – № 4. – С. 59–64.

3. Смирнов И.А. Исследовательские и проектные работы по биологии. 5–9 классы: учеб. пособие для общеобразовател. учреждений / И.А. Смирнов, Н.В. Мальцевская. – М.: Просвещение, 2021. – 111 с.

4. Тяглова Е.В. Учебно-исследовательская работа учащихся по биологии: метод. пособие. – М.: Глобус, 2008. – 255 с.

4.2. Материально-технические условия реализации программы

Модуль «Педагогические технопарки «Кванториум»: мобильная робототехника»

Для реализации программы необходимо специализированное учебное пространство «Педагогический кванториум» с наличием нескольких образовательных решений по мобильной робототехнике, в том числе с Arduino-совместимыми контроллерами, модуля технического зрения TrackingCam. Образовательная площадка должна быть оснащена испытательными полигонами для конфигурирования трасс.

Модуль «Педагогические технопарки «Кванториум»: видеотехнологии в образовании»

Для реализации программы необходимо специализированное учебное пространство «Педагогический кванториум» или его аналоги с наличием специализированного оборудования (студия для создания презентаций /онлайн-вебинаров /демонстрации опытов).

Модуль «Педагогические технопарки «Кванториум»: естественно-научное образование»

Для реализации программы необходимо 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, междисциплинарных лабораторий.