

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ**  
**Государственное бюджетное учреждение**  
**дополнительного профессионального образования**  
**«Ставропольский краевой институт развития образования, повышения**  
**квалификации и переподготовки работников образования»**  
**Центр непрерывного повышения профессионального мастерства**

«УТВЕРЖДАЮ»



Ректор

И.В. Соловьева

Решение Ученого Совета

2024 г., протокол № 1

**Дополнительная профессиональная программа**  
**(повышение квалификации)**  
**«ПРИМЕНЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ РОБОТОТЕХНИКИ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ**  
**ПРОПЕДЕВТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ»**

**Категория слушателей: учителя информатики, технологии, педагог дополнительного образования.**

**Срок освоения программы: 36 часов**

**Разработана:**

**Руководитель ЦНППМ**

И.В. Цифанова

**Методист ЦНППМ**

И.В. Фурсов

**Методист ЦНППМ**

Д.С. Похолок

**Методист ЦНППМ**

Н.Н. Свечкарев

**Тьютор ЦНППМ**

В.Ю. Воронина

**Методист ЦНППМ**

Т.А. Зайцева

Ставрополь, 2024

## Раздел 1. Характеристика программы

**1.1. Цель реализации программы** - совершенствование профессиональных компетенций слушателей в области применения образовательной робототехники для организации пропедевтического обучения школьников.

### 1.2. Планируемые результаты обучения

Трудовые функции	Трудовые действия	Знать	Уметь
Общепедагогическая функция. Обучение Профстандарт: 01.001 Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)	Формирование навыков, связанных с информационно-коммуникационными технологиями (далее - ИКТ)	- особенности использования современного цифрового оборудования в урочной и во внеурочной деятельности.	- применять современное цифровое оборудование в урочной и во внеурочной деятельности.
Организация деятельности обучающихся, направленной на освоение дополнительной общеобразовательной программы Профстандарт: 01.003 Педагог дополнительного образования детей и взрослых	Организация, в том числе стимулирование и мотивация, деятельности и общения обучающихся на учебных занятиях	- способы мотивации и стимулирования к проведению проектно-исследовательской деятельности и эксперимента на учебных занятиях	- применять способы мотивации и стимулирования к проведению проектно-исследовательской деятельности и эксперимента на учебных занятиях

**1.3. Категория слушателей:** педагогические работники (учителя информатики, технологии, географии, физики, биологии), педагоги дополнительного образования

**1.4. Форма обучения** –очно-заочная с применением дистанционных технологий обучения.

**1.5. Срок освоения программы** - 36 часов.

## Раздел 2. Содержание программы

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), вида аттестации	Всего часов	Виды занятий, работ			Самостоятельная работа, час	Формы контроля
			Лекции	Практические занятия, час			
1	Государственная политика, нацеленная на повышение качества образования в РФ.	2	2				
2	Аспекты преподавания образовательной робототехники	2				2	
3	Компоненты робототехнической платформы	2				2	
4	Основы электроники	2	2				
5	Создание алгоритмов управления робототехническими устройствами	6		4		2	<i>Практическая работа</i>
6	Создание комплексных программ управления робототехническими устройствами при использовании универсальных программируемых контроллеров	6		4		2	
7	Возможности применения робототехники при изучении физики.	4	2	2			<i>Практическая работа</i>
8	Бионика как элемент образовательной робототехники на уроках биологии	4	2	2			<i>Практическая работа</i>
9	Основные аспекты применения инструментов робототехники в системе географического образования	2				2	
10	Методика планирования и проведения эксперимента	4		4			
11	Итоговая аттестация	2		2			<i>Комплексная работа</i>
	Итого	36	8	18		10	

## **2.2. Рабочая программа**

### **1. Государственная политика, нацеленная на повышение качества образования в РФ. (лекция - 2 часа)**

Доступность, эффективность и качество образования в соответствии с реалиями. Анализ документов федерального и регионального уровней, регламентирующих деятельность образовательной организации. Требования к содержанию образовательного процесса с учетом использования современного цифрового оборудования в урочной и во внеурочной деятельности.

### **2. Аспекты преподавания образовательной робототехники (самостоятельная работа - 2 часа)**

Целевой, содержательный, деятельностный, воспитательный и развивающий аспекты преподавания образовательной робототехники. Виды, типы и поколения роботизированных систем. Области применения роботов. Робототехника в образовании. Робототехнические образовательные платформы: Образовательный конструктор для практики блочного программирования; Образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике; Четырёхосевой учебный робот манипулятор; Образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем. Роботизированные системы для изучения программирования и инженерного дела в школе. Технологии повышения качества образования по учебным предметам естественно-научного профиля, информатики и технологии.

### **3. Компоненты робототехнической платформы. (самостоятельная работа - 2 часа)**

Состав образовательного конструктора по робототехнике. Виды соединений элементов конструктора. Сервоприводы. Шаговый двигатель. Виды датчиков. Сборка модели из конструктора по робототехнике. Слушатели, используя учебные материалы, размещенные в системе дистанционного обучения ГБУ ДПО СКИРО ПК и ПРО, выполняют самостоятельную работу, направленную на совершенствование умения применять современное цифровое оборудование в урочной и во внеурочной деятельности.

### **4. Основы электроники (лекция - 2 часа)**

Понятие электрического тока, его основные параметры: напряжение, сопротивление, сила тока. Закон Ома. Принципы построения электрических схем. Параллельное и последовательное соединение. Чтение электрических схем. Назначение диодов, светодиодов, резисторов. Схема подключения компонентов робототехники. На занятии слушатели приобретают знания в области особенностей использования современного цифрового оборудования в урочной и во внеурочной деятельности.

### **5. Создание алгоритмов управления робототехническими устройствами (самостоятельная работа - 2 часа, практическое занятие - 4 часа)**

*Самостоятельная работа.* Разновидности сред визуального (блочного) программирования. Элементы интерфейса среды визуального программирования. Особенности визуального (блочного) программирования. Проведение эксперимента «движение по линии». Слушатели, используя учебные материалы, размещенные в системе дистанционного обучения ГБУ ДПО СКИРО ПК и ПРО, выполняют самостоятельную работу, направленную на совершенствование умения применять способы мотивации и стимулирования к проведению исследовательской деятельности на учебных занятиях.

*Практическое занятие.* Режимы TRIK Studio, переключение между режимами, главное меню, настройки TRIK Studio, программирование на визуальном языке. Применение mBlock при программировании образовательного робототехнического конструктора. Блочное программирование в ArduBlock и Scratch. В рамках практической работы слушатели отрабатывают умение по применению особенностей мотивации и стимулирования к проведению проектно-исследовательской деятельности и эксперимента на учебных занятиях

**6. Создание комплексных программ управления робототехническими устройствами при использовании универсальных программируемых контроллеров (самостоятельная работа - 2 часа, практическое занятие - 4 часа)**

*Самостоятельная работа.* Знакомство с платой Arduino Uno. Структура и состав микроконтроллера. Пины. Разновидности микроконтроллеров Arduino. Знакомство со средой программирования Arduino IDE. Подпрограммы: назначение, описание и вызов. Параметры, локальные и глобальные переменные. Логические конструкции. Логические переменные и конструкции. Особенности подключения. Аналоговые и цифровые входы и выходы. Слушатели, используя учебные материалы, размещенные в системе дистанционного обучения ГБУ ДПО СКИРО ПК и ПРО, выполняют самостоятельную работу, направленную на совершенствование умения применять современное цифровое оборудование в урочной и во внеурочной деятельности.

*Практическое занятие.* Виртуальная лаборатория. Схему подключения электронных компонентов. Роль сенсоров в управляемых системах. Использование монитора последовательного порта для наблюдений за параметрами системы. Подключение и программирование работоспособности датчика расстояния. Подключение и программирование работоспособности сервопривода. Формирование программы для движения робота. Программирование матрицы. В рамках практической работы слушатели отрабатывают умение по применению современного цифрового оборудования в урочной и во внеурочной деятельности.

**7. Возможности применения робототехники при изучении физики. (лекция - 2 часа, практическое занятие - 2 часа)**

*Лекция.* Принцип работы датчика скорости. Принцип работы датчика расстояния. Принцип работы датчика линии. Принцип работы датчика силы. Принцип работы датчика воды. Применение датчика скорости, расстояния, линии, силы и воды в различных сферах жизни человека. На занятии слушатели приобретают знания в области особенностей использования современного цифрового оборудования в урочной и во внеурочной деятельности

*Практическое занятие.* Способы использования роботов при изучении физики. Изучение физических законов в робототехнике. Механическое движение. Воздействие тел. Плотность. Силы в механике. Превращение энергии. В рамках практической работы слушатели отрабатывают умение по применению современного цифрового оборудования в урочной и во внеурочной деятельности и мотивации и стимулирования к проведению проектно-исследовательской деятельности и эксперимента на учебных занятиях.

**8. Бионика как элемент образовательной робототехники на уроках биологии. (лекция - 2 часа, практическое занятие - 2 часа).**

*Лекция.* Понятие бионики. Бионический подход в научном исследовании в современных условиях. Биоинспирированная роботизированная локомоция. Принципы организации, свойства, функции и структура живой природы, то есть формы живого в природе и их промышленных аналогов.

*Практическое занятие.* Роботы, вдохновленные биологическими системами. Подходы к созданию технологических устройств. Изучение принципов ориентации, локации и навигации у различных животных для использования этих принципов в технике. Исследование морфологических, физиологических, биохимических особенностей живых организмов для выдвижения новых технических и научных идей. Общие принципы управления и связи в живых организмах и машинах. В рамках практической работы слушатели отрабатывают умение по применению современного цифрового оборудования в урочной и во внеурочной деятельности и мотивации и стимулирования к проведению проектно-исследовательской деятельности и эксперимента на учебных занятиях.

**9. Основные аспекты применения инструментов робототехники в системе географического образования.** (самостоятельная работа - 2 часа).

География робототехники и робототехника в географии. Примеры использования робототехники в учебном процессе по географии. Использование роботов в исследовании водной и земной поверхности. Изучение геологических процессов с использованием конструктора по робототехнике. Слушатели, используя учебные материалы, размещенные в системе дистанционного обучения ГБУ ДПО СКИРО ПК и ПРО выполняют самостоятельную работу, направленную на совершенствование умения применять различные способы мотивации и стимулирования к проведению проектно-исследовательской деятельности и эксперимента на учебных занятиях

**10. Методика планирования и проведения эксперимента.** (практическое занятие - 4 часа)

Ознакомится с формами и методами обучения, в том числе выходящими за рамки учебных занятий: проектная деятельность, лабораторные эксперименты и т.п. Изучить вопросы оптимального теоретического планирования и последующего практического проведения эксперимента в оптимизированных условиях. Провести оптимизацию моделируемого эксперимента с применением теоретического планирования и его практического осуществления. Слушатели совершенствуют умение применять различные способы мотивации и стимулирования к проведению проектно-исследовательской деятельности и эксперимента на учебных занятиях

**11. Итоговая аттестация.** (практическое занятие - 2 часа)

Итоговая аттестация проводится в форме комплексной работы.

### **Раздел 3. Формы аттестации и оценочные материалы**

#### **Текущий контроль**

**Раздел программы: 5.** Создание алгоритмов управления робототехническими устройствами

**Форма:** практическая работа

**Описание, требования к выполнению:** необходимо выполнить задания, согласно прилагаемой форме.

**Критерии оценивания:** Работа считается выполненной, если соответствует следующим критериям: 1) сформирована программа в среде программирования; 2) программа реализована и работоспособна в робототехническом устройстве.

**Примеры заданий:**

1. Разработать программу передвижения робота по прямоугольной траектории с обходом препятствия в визуальной среде программирования. Проверить работоспособность программы в режиме «Отладка». Загрузить программу в робототехническое устройство и запустить её выполнение.

2. Разработать программу передвижения робота по круговой траектории в визуальной среде программирования. Проверить работоспособность программы в режиме «Отладка». Загрузить программу в робототехническое устройство и запустить её выполнение.

**Количество попыток:** не ограничено.

**Раздел программы: 7.** Возможности применения робототехники при изучении физики

**Форма:** практическая работа

**Описание, требования к выполнению:** практическая работа должна содержать разработанные с учетом требований ФГОС ООО проектные задания для выполнения учащимися в урочной и во внеурочной деятельности.

**Критерии оценивания:** Оценка выставляется по двухбалльной системе («зачтено», «не зачтено»). Для получения оценки «зачтено» в практической работе необходимо сформулировать цель, задачи и задания по выполнению эксперимента или исследования. Должна быть предложена структура и ход выполнения, а также указаны способы достижения поставленных результатов. В ином случае выставляется «не зачтено».

**Примеры заданий:**

1. Тема проекта: «Превращение энергии».

Цель: рассмотреть использование робототехнического конструктора для изучения превращения энергии из одного вида в другой.

Рассмотреть вопросы связанные с процессом конструирования. Этапы построения модели для изучения превращения энергии.

В выводе показать условия применимости робототехнического конструктора на уроках физики.

2. Тема проекта: «Пневматическая подвеска»

Цель: рассмотреть использование робототехнического конструктора для объяснения и применения закона Паскаля.

Рассмотреть вопросы связанные с процессом конструирования. Этапы построения модели пневматической подвески.

В выводе показать условия применимости робототехнического конструктора на уроках физики

**Количество попыток:** не ограничено.

**Раздел программы: 8. Бионика как элемент образовательной робототехники на уроках биологии.**

**Форма:** практическая работа

**Описание, требования к выполнению:** практическая работа должна содержать разработанные с учетом требований ФГОС ООО проектные задания для выполнения учащимися в урочной и во внеурочной деятельности.

**Критерии оценивания:** Оценка выставляется по двухбалльной системе («зачтено», «не зачтено»). Для получения оценки «зачтено» в практической работе необходимо сформулировать цель, задачи и задания по выполнению эксперимента или исследования. Должна быть предложена структура и ход выполнения, а также указаны способы достижения поставленных результатов. В ином случае выставляется «не зачтено».

**Примеры заданий:**

1. Тема проекта: «Физиологические особенности паукообразных и насекомых».

Цель: рассмотреть использование робототехнического конструктора для изучения особенностей паукообразных и насекомых.

Рассмотреть вопросы, связанные с процессом конструирования паукообразных роботов. Этапы построения модели соответствующего робота.

В выводе показать условия применимости робототехнического конструктора на уроках биологии.

2. Тема проекта: «Изучение сенсорных особенностей разных групп позвоночных животных как основы для их воспроизведения при моделировании роботов».

Цель: рассмотреть возможности использования имеющихся датчиков для имитации работы сенсорных систем позвоночных животных.

Необходимо провести исследование механизмов ответных реакций позвоночных животных на влияние окружающей среды. Рассмотреть вопросы создание механических конструкций роботов, способных имитировать движения животных и описать этапы моделирования.

В выводе обосновать возможности применения бионических роботов для учителя и учащегося в проектной, урочной и внеурочной деятельности для повышения познавательного интереса учащихся.

**Количество попыток:** не ограничено.

### Итоговая аттестация

**Форма:** комплексная работа

**Описание, требования к выполнению:**

Необходимо выполнить задания, согласно прилагаемой форме.

**Критерии оценивания:**

Оценка выставляется по двухбалльной системе («зачтено», «не зачтено»). Для получения оценки «зачтено» элемент технологической карты должен соответствовать требованиям ФГОС ООО; должно быть запланировано применение цифровых инструментов.

**Примеры заданий:**

Необходимо разработать элемент технологической карты урока с произвольной тематикой согласно учебного плана (предмет на выбор) с применением робототехнического конструктора с учетом разноуровневых видов оценивания.

**Форма представления результата работы:**

Деятельность учителя	Деятельность учащихся					
	Предметная		Метапредметная		Личностная	
	Осуществляемые действия	Формы и приёмы организации деятельности	Осуществляемые действия	Формы и приёмы организации деятельности	Осуществляемые действия	Формы и приёмы организации деятельности
	1-й этап урока					
	2-й этап урока					

**Количество попыток:** 1

## Раздел 4. Организационно-педагогические условия реализации программы

### 4.1. Организационно-методическое и информационное обеспечение программы

#### Нормативные документы

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ред. от 19.12.2023) [электронный ресурс], – режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_140174/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/).

2. Указ Президента РФ от 21 июля 2020 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года».

3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования».

4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 12.08.2022 № 732 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования», утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. №413.



5. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. №413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования».

6. Распоряжение Министерства просвещения РФ от 1 ноября 2019 года № Р-109 «Об утверждении методических рекомендаций для органов исполнительной власти субъектов РФ и общеобразовательных организаций по реализации Концепции преподавания предметной области «Технология» в образовательных организациях РФ, реализующих основные общеобразовательные программы»

7. Распоряжение Министерства просвещения РФ от 17 декабря 2019 года № Р-133 «Об утверждении методических рекомендаций по созданию (обновлению) материально-технической базы общеобразовательных организаций, расположенных в сельской местности и малых городах для формирования у обучающихся современных технологических и гуманитарных навыков при реализации основных и дополнительных общеобразовательных программ цифрового и гуманитарного профилей в рамках региональных проектов, обеспечивающих достижение целей, показателей и результата федерального проекта «Современная школа» национального проекта «Образование» и признании утратившим силу распоряжение Министерства просвещения РФ от 1 марта 2019 года № Р-23»

8. Распоряжение Министерства Просвещения РФ от 12 января 2021 года № Р-6 «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».

9. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 октября 2013 г. N 544н "Об утверждении профессионального стандарта "Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)" (Редакция с учетом изменений и дополнений на 5 августа 2016 года).

10. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 09.2021 № 652н «Об утверждении профессионального стандарта "Педагог дополнительного образования детей и взрослых"».

### **Литература:**

1. Аливерти, П. Электроника для начинающих. Самый простой пошаговый самоучитель. М.: Эксмо, 2014. 160 с.
2. Борисенко Л. А. Теория механизмов, машин и манипуляторов: учеб. пособие / Л. А. Борисенко. Минск: Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2021. 285 с.
3. Братко А. Г. Искусственный разум, правовая система и функции государства: монография. М.: ИНФРА-М, 2021. 282 с.
4. Ермаков С.С. Современные технологии электронного обучения: анализ влияния методов геймификации на вовлеченность учащихся в образовательный процесс // Современная зарубежная психология. 2020. Том 9. № 3. С. 47–58.
5. Исяндавлетова, Э. Х. Роль робототехники в образовательном процессе // Молодой ученый. 2018. № 8 (194). с. 120-122
6. Леонтович А.В., Смирнов И.А., Саввичев А.С. Проектная мастерская. 5–9 классы. Внеурочная деятельность. М.: Просвещение, 2023. 112 с.
7. Самерханова Э.К., Круподерова Е.П., Панова И.В. Цифровые ресурсы для организации образовательного процесса и оценки достижений обучающихся в дистанционном формате: обзор цифровых ресурсов для дистанционного образования. Н. Новгород: Мининский университет, 2020. 50 с.
8. Юревич, Е. И. Основы робототехники: учеб. пособие для вузов. 4-е издание. СПб.: Изд-во: БХВ-Петербург, 2020. 302 с.

## **Электронные учебные материалы**

### **Интернет-ресурсы**

1. ФГБУ «Федеральный институт оценки качества образования» [электронный ресурс], – режим доступа: <https://fioco.ru>
2. ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений» [электронный ресурс], – режим доступа: [www.fipi.ru](http://www.fipi.ru)
3. ФГБНУ «Институт стратегии развития образования Российской академии образования» [электронный ресурс], – режим доступа: <http://skiv.instrao.ru>
4. Реестр примерных общеобразовательных программ [Электронный ресурс]. Режим доступа// URL: <http://www.fgosreestr.ru>
5. Единое содержание общего образования [Электронный ресурс]. Режим доступа// URL: <https://edsoo.ru/>
6. Центр оценки качества образования [Электронный ресурс]. Режим доступа// URL: [http://www.centeroko.ru/pisa18/pisa2018\\_pub.html](http://www.centeroko.ru/pisa18/pisa2018_pub.html)
7. Информационный сайт «Занимательная робототехника» [Электронный ресурс]. Режим доступа// URL: <https://edurobots.org/>
8. Ежегодный Всероссийский робототехнический фестиваль «Робофест» [Электронный ресурс]. Режим доступа// URL: <https://www.robofest.ru/>
9. Робототехника [Электронный ресурс]. Режим доступа// URL: <https://robofinist.ru/links?ysclid=ls0f5op7rh251309366>

## **4.2. Материально-технические условия реализации программы**

### **Технические средства обучения**

Аудитории, оснащенные компьютерами, проекторами, доступом в Интернет, программным обеспечением для организации работы с робототехническим конструктором, робототехнический конструктор, программируемый контроллер, набор-комплект Ардуино. Пакет слайдовых презентаций (по темам программы). Информационная среда платформы дистанционного обучения ГБУ ДПО СКИРО ПК и ПРО (<https://kpk.staviropk.ru/login/index.php>).