

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**  
**МОУ СОШ им. А.И. Панкова с. Головинцино**

РАССМОТРЕНО

на педагогическом совете

Протокол №13 от 27.06.2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по УР



Т.В. Шокина

УТВЕРЖДЕНО

Директор школы:



Е.Н. Ломакина

Приказ №52/01-04 от 26.08.2024 г.



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая  
программа технической направленности «Робототехника»**

(с использованием оборудования центра образования естественно-научной и  
технологической направленностей «Точка роста»)

Возраст обучающихся: 10 - 18 лет

Срок реализации: 1 год

Автор - составитель:  
педагог дополнительного образования  
Бучкова Наталья Владимировна

с. Головинцино, 2024 г.

## Содержание

Раздел №1. Комплекс основных характеристик программы .....	3
1.1 Пояснительная записка .....	3
1.2 Цель и задачи программы. ....	4
1.3 Содержание программы.....	5
1.4 Планируемые результаты .....	7
Раздел №2. Комплекс организационно-педагогических условий. ....	8
2.1 Учебный план. ....	8
2.2 Календарный учебный график .....	10
2.3 Рабочие программы (учебно-тематический план и его содержание).....	12
2.4 Методические материалы. ....	26
Раздел №3. Комплекс форм аттестации. ....	28
3.1 Формы аттестации.....	28
3.2 Оценочные материалы. ....	29
Список литературы.....	31

## Раздел №1. Комплекс основных характеристик программы

### 1.1 Пояснительная записка

Нормативно-правовой базой для составления программы послужили следующие документы:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 27Э-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Постановление главного государственного санитарного врача РФ от 4 июля 2014г., №41, СанПин 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018г. №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. № 1726-р;
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» относится к программам технической направленности.

Уровень сложности программы - *базовый*.

Форма обучения: очная

Программа предназначена для детей в возрасте от 10 до 18 лет.

Серьезной проблемой российского образования в целом является существенное ослабление естественно-научной и технологической составляющей школьного образования. Среди молодежи популярность инженерных профессий падает с каждым годом. Усилия, которые предпринимает государство, дают неплохой результат на ступенях среднего и высшего образования. Для эффективной работы в профессиональном образовании необходима популяризация и углубленное изучение естественных и технических дисциплин начиная с общеобразовательной школы. На парламентских слушаниях 12 мая 2011 года в Госдуме РФ на тему «Развитие инженерного образования и его роль в технологической модернизации России» подчеркнута необходимость преемственности инженерного образования на разных ступенях обучения, важность пропедевтики технического творчества в школьном образовании. К сожалению, современное школьное образование, с перегруженными учебными программами и жесткими нормативами, не в состоянии продвигать

полноценную работу по формированию инженерного мышления и развивать детское техническое творчество. Количество отведенных по программе часов не всегда хватает для полноценного изучения учебного материала. В таких условиях реализовать задачу формирования у детей навыков технического творчества крайне затруднительно. Гораздо больше возможностей в этом направлении у дополнительного образования.

**Актуальность данной программы** состоит в том, что робототехника в школе представляет учащимся технологии 21 века, способствует развитию коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал. Ребята лучше понимают, когда они что-либо самостоятельно создают и изобретают. При проведении занятий по робототехнике этот факт не учитывается, а реально используется на каждом занятии. В совместной работе развивают свои индивидуальные творческие способности, преодолевают творческие проблемы, получают важные фундаментальные технические знания. Они становятся более коммуникабельными, развивают организации и проведения исследований, что безусловно способствует их успеху в дальнейшем школьном образовании, в будущей работе.

Процесс организации такого образовательного пространства требует использования новых приемов преподавания, в основе которых лежит представление в деятельностном подходе как способе достижения планируемых образовательных результатов, удовлетворения личностных потребностей обучающегося, определения его индивидуальной образовательной траектории. В этом заключается **новизна программы**. Отличительная особенность программы - выполнение практико-ориентированных заданий, предусматривающих освоение теоретического материала в практической деятельности. Данная особенность потребовала изменения системы оценивания образовательных результатов: фиксируется динамика результатов каждого обучающегося, а не сопоставление его с «эталонном», «образцом»; в основе анализа образовательной продукции лежит специально разработанная аналитическая шкала.

Программа рассчитана на детей младшего, среднего и старшего школьного возраста с учетом особенностей их развития.

**Режим занятий:** занятия в группах проводятся из расчета 4-7 классы 1 час в неделю, 8-11 классы 3 часа в неделю по 40 минут.

## **1.2 Цель и задачи программы.**

Цель программы: создание условий для знакомства обучающихся с законами реального мира, применения теоретических знаний на практике, развития наблюдательности, мышления, сообразительности, креативности.

### **Задачи:**

- Использование современных разработок по робототехнике в области образования, организация на их основе активной внеурочной деятельности учащихся;
- Ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;
- Решение учащимися ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением;
- Развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности;
- Развитие у школьников навыков конструирования и программирования;
- Развитие креативного мышления и пространственного воображения учащихся;
- Организация и участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения;
- Повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- Формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата;
- Формирование навыков проектного мышления, работы в команде.

### **1.3 Содержание программы.**

Программа «Робототехника» имеет 2 курса:

- 1) СТЕМ Мастерская;
- 2) Робототехника КПМИС

#### **Содержание курса «СТЕМ Мастерская»**

**Модуль 1. Роботы.** Роль инженерии в современном мире. Что такое робот. Понятие термина «робот». Робот-андроид. Применение роботов. Управление роботом. Первые российские роботы, краткая характеристика роботов. Важные характеристики робота. Техника безопасности при конструировании и моделировании.

**Модуль 2. Робототехника.** *Робототехника и её законы.* Понятие «робототехника». Три закона (правила) робототехники, их смысл. Современная робототехника. Производство и использование роботов.

*Образовательный робототехнический комплект «СТЕМ Мастерская».* Обзор образовательного комплекта «СТЕМ Мастерская». Исполнительные Мастерская». Обзор образовательного комплекта «СТЕМ Мастерская». Исполнительные механизмы образовательного комплекта. Системы управления образовательного комплекта. Техника безопасности при конструировании и моделировании.

**Модуль 3. Программирование роботов. Робототехника и промышленные роботы.** Основные области и направления использования роботов в современном обществе. Основы проектирования в САПР Fusion 360 на основе образовательного комплекта «СТЕМ Мастерская». Интерфейс среды Fusion 360. Создание простейшей модели (куб, шар). Работа с чертежами. Создание деталей манипулятора. Программирование. Настройка среды программирования Arduino IDE.

**Модуль 4. Прикладная робототехника. Образовательный комплект «СТЕМ Мастерская».** *Робот с Delta-кинематикой.* Обзор Delta-робота. Обратная задача кинематики Delta-робота. Устройство Delta-робота. Разработка управляющей программы. Техническое зрение. *SCARA- манипулятор.* Обзор SCARA-манипулятора. Обратная задача кинематики SCARA- манипулятора. Устройство SCARA-манипулятора. Разработка управляющей программы. STEWART-платформа. Обзор платформы Стюарта. Обратная задача кинематики. Устройство платформы Стюарта. Разработка управляющей программы. *Робототехнический комплект с контроллером Arduino.* Базовая мобильная конструкция: сборка, программирование. Тестирование.

**Модуль 5. Проектная деятельность по моделированию и конструированию, выставка творческих работ по робототехнике.**

### **Содержание курса «Робототехника КПМИС»**

#### **Модуль 1. «Состав образовательного робототехнического модуля»**

Вводный урок. Конструктивные элементы и комплектующие конструкторов на базе КПМИС. Исполнительные механизмы конструкторов на базе КПМИС. Базовые принципы проектирования роботов. Программируемый контроллер. Основы работы в ArduinoIDE. Программирование контроллеров Arduino.

#### **Модуль 2. «Работа с основными устройствами и комплектующими»**

Подключение и работа с тактильными датчиками, концевыми выключателями и кнопками. Подключение и работа с датчиком освещенности. Подключение и работа с ИК-датчиком линии. Подключение управления моторами. Подключение и управление сервоприводом. Подключение и работа с УЗ-сонаром. Подключение и работа с оптическим

энкодером. Подключение и работа с инкрементным энкодером. Работа со встроенным WiFi-модулем.

### **Модуль 3. «Разработка моделей робота»**

Движение робота вперед-назад и осуществление поворотов. Управление манипулятором робота. Разработка комплексной системы управления робота.

### **Модуль 4. «Сборка робота на базе КПМИС»**

Сборка робота. Подготовка к соревнованиям Лабиринт. Проведение школьных соревнований Лабиринт.

## **1.4 Планируемые результаты.**

Планируемые результаты освоения программы включают следующие направления: формирование универсальных учебных действий (личностных, регулятивных, коммуникативных, познавательных), учебную и общепользовательскую ИКТ-компетентность обучающихся, опыт исследовательской и проектной деятельности, навыки работы с информацией.

### ***Личностные результаты:***

- готовность и способность обучающихся к саморазвитию;
- мотивация деятельности;
- самооценка на основе критериев успешности этой деятельности;
- навыки сотрудничества в разных ситуациях, умение не создавать конфликты и находить выходы из спорных ситуаций;
- этические чувства, прежде всего доброжелательность и эмоционально-нравственная отзывчивость.

### ***Метапредметные результаты:***

#### ***Регулятивные универсальные учебные действия:***

- освоение способов решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- формирование умений ставить цель – создание творческой работы, планировать достижение этой цели, создавать наглядные динамические графические объекты в процессе работы;
- оценивание получающегося творческого продукта и соотнесение его с изначальным замыслом, выполнение по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

#### ***Познавательные универсальные учебные действия:***

- строить рассуждение от общих закономерностей к частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям, строить рассуждение на основе сравнения предметов и явлений, выделяя при этом общие признаки.

*Коммуникативные универсальные учебные действия:*

- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;
- подготовка графических материалов для эффективного выступления.

### **Предметные результаты:**

Учебный курс способствует достижению обучающимися предметных результатов учебного предмета «Информатика». Учащийся получит углублённые знания о возможностях построения трёхмерных моделей. Научится самостоятельно создавать простые модели реальных объектов.

Достичь планируемых результатов помогут педагогические технологии, использующие методы активного обучения. Примерами таких технологий являются игровые технологии.

Воспитательный эффект достигается по двум уровням взаимодействия – связь ученика со своим учителем и взаимодействие школьников между собой на уровне группы кружка.

Осуществляется приобретение школьниками:

- знаний об информатике как части общечеловеческой культуры, как форме описания и методе познания действительности, о значимости геометрии в развитии цивилизации и современного общества;
- знаний о способах самостоятельного поиска, нахождения и обработки информации;
- знаний о правилах конструктивной групповой работы; навыков культуры речи.

## **Раздел №2. Комплекс организационно-педагогических условий.**

### **2.1 Учебный план.**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа включает в себя 2 курса:

- СТЕМ Мастерская;
- Робототехника КПМИС.

<b>Наименование курса</b>	<b>СТЕМ Мастерская</b>	<b>Робототехника КПМИС</b>
<b>Кол-во часов</b>		
Теория	47	11
Практика	55	23
<b>Всего</b>	<b>102</b>	<b>34</b>



## Календарный график образовательного процесса на 2024-2025 учебный год

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Робототехника».  
(курс «Робототехника КПМИС»)

<b>Календарный график образовательного процесса</b>																																				
	Порядковые номера недель учебного года																																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34		
<b>Модуль 1. «Состав образовательного робототехнического модуля»</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																							
<b>Модуль 2. «Работа с основными устройствами и комплектующими»</b>														1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1										
<b>Модуль 3. «Разработка моделей робота»</b>																										1	1	1	1	1						
<b>Модуль 4. «Сборка робота на базе КПМИС»</b>																																	1	1	1	1

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**  
**МОУ СОШ им. А.И. Панкова с. Головинщино**

РАССМОТРЕНО

на педагогическом совете

Протокол №13 от 27.06.2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по УР



Т.В. Шокина

УТВЕРЖДЕНО

Директор школы:



Т.Н. Ломакина

Приказ №52/01-04 от 26.08.2024 г.



**Рабочая программа**  
**по реализации дополнительной общеобразовательной**  
**общеразвивающей программы технической направленности**  
**«Робототехника»**

(с использованием оборудования центра образования естественно-научной и технологической направленностей «Точка роста»)

Возраст обучающихся: 14 - 18 лет

Срок реализации: 1 год

Курс «СТЕМ Мастерская»

Автор - составитель:  
педагог дополнительного образования  
Бучкова Наталья Владимировна

с. Головинщино, 2024 г.

## Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа для мотивированных школьников творческого объединения «Робототехника» (далее программа) относится к программам научно-технической направленности и предназначена для формирования функциональной естественно-научной и технологической грамотности.

Актуальность программы состоит в том, что она:

- соответствует требованиям ФГОС в отношении системно-деятельностного подхода к организации учебной деятельности с учетом индивидуальных возрастных, психологических и физиологических особенностей обучающихся и достижению целей образования через овладение обучающимися универсальными учебными действиями;
- реализуется в рамках федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование»; соответствует его основной цели: «Формирование эффективной системы выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и молодежи, основанной на принципах справедливости, всеобщности и направленной на самоопределение и профессиональную ориентацию всех обучающихся»;
- реализуется в рамках федерального проекта «Современная школа» национального проекта «Образование» на базе Центра образования естественно-научной и технологической направленностей «Точка роста» при МОУ СОШ им. А.И. Панкова с.Головинщино Каменского района.

Педагогическая целесообразность программы заключается в том, что программа направлена на создание условий для повышения технических навыков, расширения кругозора и интеллектуального роста школьников. В современном мире школьнику необходимо умение оперативно и качественно работать с информацией, грамотно и доступно излагать свои мысли, привлекая для этого современные средства и методы. В наше время всё более актуальным становится представление своих ученических проектов в виде компьютерных презентаций.

Во время занятий ученики научатся проектировать, конструировать и программировать роботов, а также творчески, креативно подходить к решению поставленных задач, работать в команде.

### **Формы организации образовательного процесса.**

Форма обучения – очная, образовательный процесс осуществляется очно и координируется педагогом. В рамках образовательной программы предусматриваются индивидуальные и групповые задания для осуществления сетевого взаимодействия и обмена творческими идеями.

**Виды занятий по программе:** лекция, практикум, творческий проект, конкурс, выставка, самостоятельная работа.

Рабочая программа курса «СТЕМ Мастерская» технической направленности ориентирована для обучающихся 8-11 классов. Занятия проходят 3 раза в неделю. На реализацию программы отведено 102 часа.

**Цель программы:** формирование и развитие функциональной естественно-научной и технологической грамотности обучающихся.

**Задачи программы:**

*Обучающие:*

- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при конструировании робототехнических средств.
- дать первоначальные знания по устройству робототехнических устройств;
- научить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;

*Воспитывающие:*

- формировать творческое и креативное мышление для решения поставленных задач;
- формировать умение работать в команде;
- обучить навыкам делегирования и распределения обязанностей для работы в команде.

*Развивающие:*

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.

**Планируемые результаты**

В процессе освоения программы «СТЕМ Мастерская» планируется достижение обучающимися результатов личностного, предметного и метапредметного характера.

*Предметные результаты:*

- ознакомление с методологией научного познания в сфере программирования и конструирования;

- применение полученных знаний и компетенций на практике в процессе решения образовательных задач и выполнения творческих проектов.

*Личностные результаты:*

- способность обучающихся к самоконтролю и саморазвитию;
- способность осознанно выбирать и строить дальнейшую траекторию образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учётом устойчивых познавательных интересов;
- сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира.

*Метапредметные результаты:*

Обучающиеся научатся:

- анализировать существующие и планировать будущие образовательные результаты;
- ставить цель и формулировать задачи собственной образовательной деятельности с учётом выявленных затруднений и существующих возможностей;
- определять целевые ориентиры, формулировать адекватные им задачи и предлагать действия, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов.

**Условия реализации**

Для организации занятий используется материальная и учебная база:

*Техническое оборудование:* персональные компьютеры, мобильные компьютеры (ноутбуки), вся необходимая гарнитура; конструкторы для блочного программирования с комплектом датчиков, набор для изучения многокомплектных робототехнических систем и манипуляционных роботов, набор по робототехнике.

*Информационно обеспечение:* для реализации программы применяются аудио-, видео-, фотоматериалы, интернет-источники, специальная и учебная литература.

## Учебно – тематический план

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов			Используемое оборудование
		всего	теория	практика	
<b>Модуль 1. Роботы</b>					
1.	Роль инженерии в современном мире. Что такое робот. Понятие термина «робот». Робот- андроид. Применение роботов. Управление роботом. Первые российские роботы, краткая характеристика роботов. Важные характеристики робота. Техника безопасности при конструировании и моделировании.	11	8	3	Оборудование центра «Точка роста»
<b>Модуль 2. Робототехника</b>					
2.	<i>Робототехника и её законы.</i> Понятие «робототехника». Три закона (правила) робототехники, их смысл. Современная робототехника. Производство и использование роботов. <i>Образовательный робототехнический комплект «СТЕМ Мастерская».</i> Обзор образовательного комплекта «СТЕМ Мастерская». Исполнительные Мастерская». Обзор образовательного комплекта «СТЕМ Мастерская». Исполнительные механизмы образовательного комплекта. Системы управления образовательного комплекта. Техника безопасности при конструировании и моделировании.	7	4	3	Оборудование центра «Точка роста»
<b>Модуль 3. Программирование роботов</b>					
3.	<i>Робототехника и промышленные роботы.</i> Основные области и направления использования роботов в современном обществе. Основы проектирования в САПР Fusion 360 на основе образовательного комплекта «СТЕМ Мастерская». Интерфейс среды Fusion 360. Создание простейшей модели (куб, шар). Работа с чертежами. Создание деталей манипулятора. Программирование. Настройка среды программирования Arduino IDE.	31	15	16	Оборудование центра «Точка роста»
<b>Модуль 4. Прикладная робототехника.</b>					
4.	<i>Образовательный комплект «СТЕМ Мастерская».</i> <i>Робот с Delta-кинематикой.</i> Обзор Delta-робота. Обратная задача кинематики Delta-робота. Устройство Delta-робота.	48	20	28	Оборудование центра «Точка роста»

	Разработка управляющей программы. Техническое зрение. <i>SCARA-манипулятор</i> . Обзор SCARA-манипулятора. Обратная задача кинематики SCARA- манипулятора. Устройство SCARA-манипулятора. Разработка управляющей программы. STEWART-платформа. Обзор платформы Стюарта. Обратная задача кинематики. Устройство платформы Стюарта. Разработка управляющей программы. <i>Робототехнический комплект с контроллером Arduino</i> . Базовая мобильная конструкция: сборка, программирование. Тестирование.				
<b>Модуль 5. Проектная деятельность по моделированию и конструированию, выставка творческих работ по робототехнике.</b>					
5.	Проектная деятельность по моделированию и конструированию, выставка творческих работ по робототехнике.	5		5	Оборудование центра «Точка роста»
<b>ИТОГО:</b>		<b>102</b>	<b>47</b>	<b>55</b>	

## Содержание курса «СТЕМ Мастерская»

### Модуль 1. Роботы

Роль инженерии в современном мире. Что такое робот. Понятие термина «робот». Робот-андرويد. Применение роботов. Управление роботом. Первые российские роботы, краткая характеристика роботов. Важные характеристики робота. Техника безопасности при конструировании и моделировании.

### Модуль 2. Робототехника

*Робототехника и её законы*. Понятие «робототехника». Три закона (правила) робототехники, их смысл. Современная робототехника. Производство и использование роботов. *Образовательный робототехнический комплект «СТЕМ Мастерская»*. Обзор образовательного комплекта «СТЕМ Мастерская». Исполнительные Мастерская». Обзор образовательного комплекта «СТЕМ Мастерская». Исполнительные механизмы образовательного комплекта. Системы управления образовательного комплекта. Техника безопасности при конструировании и моделировании.

### Модуль 3. Программирование роботов.

*Робототехника и промышленные роботы*. Основные области и направления использования роботов в современном обществе. Основы проектирования в САПР

Fusion 360 на основе образовательного комплекта «СТЕМ Мастерская». Интерфейс среды Fusion 360. Создание простейшей модели (куб, шар). Работа с чертежами. Создание деталей манипулятора. Программирование. Настройка среды программирования Arduino IDE.

#### **Модуль 4. Прикладная робототехника**

*Образовательный комплект «СТЕМ Мастерская». Робот с Delta-кинематикой.* Обзор Delta-робота. Обратная задача кинематики Delta-робота. Устройство Delta-робота. Разработка управляющей программы. Техническое зрение. *SCARA-манипулятор.* Обзор SCARA-манипулятора. Обратная задача кинематики SCARA-манипулятора. Устройство SCARA-манипулятора. Разработка управляющей программы. STEWART-платформа. Обзор платформы Стюарта. Обратная задача кинематики. Устройство платформы Стюарта. Разработка управляющей программы. *Робототехнический комплект с контроллером Arduino.* Базовая мобильная конструкция: сборка, программирование. Тестирование.

#### **Модуль 5. Проектная деятельность по моделированию и конструированию, выставка творческих работ по робототехнике.**

### **Формы аттестации/контроля для определения результативности освоения программы**

В процессе изучения модулей проводится мониторинг уровня освоения обучающимися образовательной программы по робототехнике. Мониторинг осуществляется в три этапа: входной, текущий, итоговый контроль.

Входной контроль осуществляется при помощи тестирования с целью выявления уровня подготовки школьников в сфере программирования, уровня базовых знаний по информатике.

Текущий контроль проводится в конце изучения каждого модуля. Контроль проводится в виде самостоятельной или контрольной работы для определения степени освоения изучаемого материала.

Итоговый контроль представляет собой творческий проект, который поможет школьникам продемонстрировать навыки и умения, приобретенные за весь период изучения робототехники.

### **Методическое обеспечение программы**

Перечень методических и дидактических материалов, информационных ресурсов сети «Интернет», контрольно-измерительных материалов, необходимых для реализации программы:

1. Живой журнал LiveJournal - справочно-навигационный сервис. Статья ««Школа» Лего-роботов» // Автор: Александр Попов. [Электронный ресурс] — Режим доступа: свободный. <http://russos.livejournal.com/817254.html>,— Загл. с экрана
2. Каталог сайтов по робототехнике - полезный, качественный и наиболее полный сборник информации о робототехнике. [Электронный ресурс] — Режим доступа: , свободный <http://robotics.ru/>.— Загл. с экрана.
3. Онлайн программа на сайте робототехника18.рф
4. Справочник по C++ на сайте <http://wiki.amperka.ru>
5. Справочник по Arduino на сайте <http://wiki.amperka.ru>



## Пояснительная записка

Учебный курс программы дополнительного образования «Робототехника КПМИС (базовый уровень)» предназначен для начинающих и не требует специальных входных знаний. Робототехнический конструктор на базе КПМИС – это образовательное решение, позволяющее показать все базовые принципы робототехники и воплотить в реальности самые смелые идеи.

Содержание программы направлено на формирование у детей начальных научно-технических знаний, профессионально-прикладных навыков и создание условий для социального, культурного и профессионального самоопределения, творческой самореализации личности ребенка в окружающем мире.

**Актуальность программы.** Робототехника является перспективной областью для применения образовательных методик в процессе обучения за счет объединения в себе различных инженерных и естественнонаучных дисциплин. Программа даёт возможность обучить детей профессиональным навыкам в области робототехники и предоставляет условия для проведения педагогом профориентационной работы. Кроме того, обучение по данной по данной программе способствует развитию творческой деятельности, конструкторско-технологического мышления детей, приобщает их к решению конструкторских, художественно-конструкторских технологических задач.

**Новизна** данной дополнительной образовательной программы заключается в том, что по форме организации образовательного процесса она является модульной.

Рабочая программа курса «Робототехника КПМИС» технической направленности ориентирована для обучающихся 10-13 лет. Занятия проходят 1 раза в неделю. На реализацию программы отведено 34 часов.

**Цель образовательного курса:** введение в начальное инженерно – техническое конструирование и основы робототехники с использованием робототехнического образовательного конструктора на базе КПМИС.

### **Задачи образовательного курса:**

- ознакомить с конструктивным и аппаратным обеспечением платформы на базе КПМИС: сенсорами, контроллером робота и их функциями;
- дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;
- научить приемам сборки и программирования с использованием робототехнического образовательного конструктора на базе КПМИС;
- обучить проектированию, сборке и программированию устройства;
- способствовать формированию творческого отношения к выполняемой работе;

- воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности;
- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества обучающихся: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

### **Формы организации образовательного процесса.**

Форма обучения – очная, образовательный процесс осуществляется очно и координируется педагогом. В рамках образовательной программы предусматриваются индивидуальные и групповые задания для осуществления сетевого взаимодействия и обмена творческими идеями.

**Виды занятий по программе:** лекция, практикум, творческий проект, конкурс, выставка, самостоятельная работа.

### **Планируемые результаты**

В процессе освоения программы «СТЕМ Мастерская» планируется достижение обучающимися результатов личностного, предметного и метапредметного характера.

#### *Предметные результаты:*

- ознакомление с методологией научного познания в сфере программирования и конструирования;
- применение полученных знаний и компетенций на практике в процессе решения образовательных задач и выполнения творческих проектов.

#### *Личностные результаты:*

- способность обучающихся к самоконтролю и саморазвитию;
- способность осознанно выбирать и строить дальнейшую траекторию образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учётом устойчивых познавательных интересов;
- сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира.

#### *Метапредметные результаты:*

Обучающиеся научатся:

- анализировать существующие и планировать будущие образовательные результаты;
- ставить цель и формулировать задачи собственной образовательной деятельности с учётом выявленных затруднений и существующих возможностей;
- определять целевые ориентиры, формулировать адекватные им задачи и предлагать действия, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов.

### Условия реализации

Для организации занятий используется материальная и учебная база:

*Техническое оборудование:* персональные компьютеры, мобильные компьютеры (ноутбуки), вся необходимая гарнитура; конструкторы для блочного программирования с комплектом датчиков, набор для изучения многокомплектных робототехнических систем и манипуляционных роботов, набор по робототехнике.

*Информационно обеспечение:* для реализации программы применяются аудио-, видео-, фотоматериалы, интернет-источники, специальная и учебная литература.

### Учебно – тематический план

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов			Используемое оборудование
		всего	теория	практика	
<b>Модуль 1. «Состав образовательного робототехнического модуля»</b>					
1.	Вводный урок. Конструктивные элементы и комплектующие конструкторов на базе КПМИС. Исполнительные механизмы конструкторов на базе КПМИС. Базовые принципы проектирования роботов. Программируемый контроллер. Основы работы в ArduinoIDE. Программирование контроллеров Arduino.	13	7	6	Оборудование центра «Точка роста»
<b>Модуль 2. «Работа с основными устройствами и комплектующими»</b>					
2.	Подключение и работа с тактильными датчиками, концевыми выключателями и кнопками. Подключение и работа с датчиком освещенности. Подключение и работа с ИК-датчиком линии. Подключение управления моторами. Подключение и управление сервоприводом. Подключение и работа с УЗ-сонаром. Подключение и работа с оптическим энкодером. Подключение и работа с инкрементным энкодером. Работа со встроенным WiFi-модулем.	12	3	9	Оборудование центра «Точка роста»
<b>Модуль 3. «Разработка моделей робота»</b>					
3.	Движение робота вперед-назад и осуществление поворотов. Управление манипулятором робота. Разработка	5	1	4	Оборудование центра «Точка роста»

	комплексной системы управления робота.				
<b>Модуль 4. «Сборка робота на базе КПМИС»</b>					
4.	Сборка робота. Подготовка к соревнованиям Лабиринт. Проведение школьных соревнований Лабиринт.	4	0	4	Оборудование центра «Точка роста»
<b>ИТОГО:</b>		<b>34</b>	<b>11</b>	<b>23</b>	

## **Содержание курса «Робототехника КПМИС»**

### **Модуль 1. «Состав образовательного робототехнического модуля»**

Вводный урок. Конструктивные элементы и комплектующие конструкторов на базе КПМИС. Исполнительные механизмы конструкторов на базе КПМИС. Базовые принципы проектирования роботов. Программируемый контроллер. Основы работы в ArduinoIDE. Программирование контроллеров Arduino.

### **Модуль 2. «Работа с основными устройствами и комплектующими»**

Подключение и работа с тактильными датчиками, концевыми выключателями и кнопками. Подключение и работа с датчиком освещенности. Подключение и работа с ИК-датчиком линии. Подключение управления моторами. Подключение и управление сервоприводом. Подключение и работа с УЗ-сонаром. Подключение и работа с оптическим энкодером. Подключение и работа с инкрементным энкодером. Работа со встроенным WiFi-модулем.

### **Модуль 3. «Разработка моделей робота»**

Движение робота вперед-назад и осуществление поворотов. Управление манипулятором робота. Разработка комплексной системы управления робота.

### **Модуль 4. «Сборка робота на базе КПМИС»**

Сборка робота. Подготовка к соревнованиям Лабиринт. Проведение школьных соревнований Лабиринт.

## **Ресурсное обеспечение программы**

### **1. Материально-техническое обеспечение:**

- компьютеры с установленным необходимым программным обеспечением (ArduinoIDE, обновление встроенного программного обеспечения);
- проектор;
- интерактивная доска;
- робототехнические конструкторы на базе КПМИС;
- источники питания.

## 2. Учебно-методическое обеспечение:

1. Лабораторные практикумы по программированию [Электронный ресурс] [http://www.edu.holit.ua/index.php?option=com\\_content&view=category&layout=blog&id=72&Itemid=159&lang=ru](http://www.edu.holit.ua/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=72&Itemid=159&lang=ru)
2. Образовательная программа «Введение в конструирование роботов» и графический язык программирования роботов [Электронный ресурс] / [http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program\\_blocks](http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program_blocks)
3. Примеры конструкторов и программ к ним [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.nxtprograms.com/index2.html>
4. Программы для робота [Электронный ресурс] / <http://service.lego.com/en-us/helptopics/?questionid=2655>
5. Материалы сайтов  
<http://nau-ra.ru/catalog/robot> <http://www.239.ru/robot>  
[http://www.russianrobotics.ru/actions/actions\\_92.html](http://www.russianrobotics.ru/actions/actions_92.html)  
[http://habrahabr.ru/company/innopolis\\_university/blog/210906/STEM-робототехника](http://habrahabr.ru/company/innopolis_university/blog/210906/STEM-робототехника)  
<http://www.slideshare.net/odezia/2014-39493928> <http://www.slideshare.net/odezia/ss-40220681>  
<http://www.slideshare.net/odezia/180914-39396539>

## 2.4 Методические материалы

*Учебно-информационное обеспечение программы:*

- 1) Электронный ресурс Tinkercad — веб-приложение для 3D проектирования и 3D-печати. Форма доступа: <https://www.tinkercad.com>.
- 2) Электронный ресурс 3d center – ресурс о трехмерном. Форма доступа: <http://www.3dcenter.ru/>
- 3) Электронный ресурс 3d today – ресурс о трехмерном, новости, принтеры, сканеры и модели. Форма доступа: <http://www.3dtoday.ru/>

*Для учащихся: Основная (ЦОР):*

1. <http://wiki.amperka.ru/> теоретический и практический материал, описание практикума
2. <http://robocraft.ru/page/summary/#PracticalArduino> Теоретический и практический материал
3. <http://avr-start.ru/?p=980> Электроника для начинающих. Уроки. Дополнительная
4. <http://bildr.org> Инструкции и скетчи для подключения различных компонентов к плате Arduino.
5. <http://arduino4life.ru> практические уроки по Arduino.
6. <http://arduino-project.net/> Видео уроки, библиотеки, проекты, статьи, книги, приложения на Android.

*Для учителя (ЦОР):*

1. <https://sites.google.com/site/arduino4life/home> Методические разработки, описание практических и лабораторных работ.
2. <http://bildr.org> Инструкции и скетчи для подключения различных компонентов к плате Arduino.
3. <http://arduino4life.ru> практические уроки по Arduino.
4. <http://avr-start.ru/?p=980> Электроника для начинающих. Уроки.
5. <http://edurobots.ru> Занимательная робототехника.
6. <http://lesson.iarduino.ru> Практические уроки Arduino.
7. <http://zelectro.cc> Сообщество радиолюбителей (Arduino). Уроки, проекты, статьи и др.
8. <http://schem.net> Сайт по радиоэлектронике и микроэлектронике.

9. <http://arduino-project.net/> Видео уроки, библиотеки, проекты, статьи, книги, приложения на Android.
10. <http://maxkit.ru/> Видео уроки, скетчи, проекты Arduino.
11. <http://arduino-diy.com> Все для Arduino. Датчики, двигатели, проекты, экраны.
12. <http://www.robo-hunter.com> Сайт о робототехнике и микроэлектронике.
13. <http://boteon.com/blogs/obuchayuschie-lekcii-po-arduino/uroki-po-arduino-oglavlenie.html>? Уроки по Arduino.
14. <http://arduinokit.blogspot.ru/> Arduino-проекты. Уроки, программирование, управление и подключение.
15. <http://kazus.ru/shemes/showpage/0/1192/1.html> Электронный портал. Новости, схемы, литература, статьи, форумы по электронике.
16. <http://www.radioman-portal.ru/36.php> Портал для радиолюбителей. Уроки, проекты Arduino.
17. <http://www.ladyada.net/learn/arduino/> уроки, инструкция по Arduino.
18. <http://witharduino.blogspot.ru/> Уроки Arduino.
19. <http://arduino.ru/Reference> Проекты, среда программирования Arduino.
20. <http://a-bolshakov.ru/index/0-164> Видеоуроки, проекты, задачи.
21. <http://arduino-tv.ru/catalog/tag/arduino> Проекты Arduino.
22. [http://herozero.do.am/publ/electro/arduino/arduino\\_principalnye\\_skhemy\\_i\\_uroki/4-1-0-32](http://herozero.do.am/publ/electro/arduino/arduino_principalnye_skhemy_i_uroki/4-1-0-32) Принципиальные схемы и уроки Arduino.
23. <http://interkot.ru/blog/robototechnika/okonnnoe-upravlenie-sistemoy-arduino/> студия инновационных робототехнических решений. Уроки, проекты.
24. Лабораторные практикумы по программированию [Электронный ресурс] [http://www.edu.holit.ua/index.php?option=com\\_content&view=category&layout=blog&id=72&Itemid=159&lang=ru](http://www.edu.holit.ua/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=72&Itemid=159&lang=ru)
25. Образовательная программа «Введение в конструирование роботов» и графический язык программирования роботов [Электронный ресурс] [http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program\\_blocks](http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program_blocks)
26. Примеры конструкторов и программ к ним [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.nxtprograms.com/index2.html>

27. Программы для робота [Электронный ресурс]/  
<http://service.lego.com/en-us/helptopics/?questionid=2655>

28. Материалы сайтов

<http://nau-ra.ru/catalog/robot> <http://www.239.ru/robot>

[http://www.russianrobotics.ru/actions/actions\\_92.html](http://www.russianrobotics.ru/actions/actions_92.html)

[http://habrahabr.ru/company/innopolis\\_university/blog/210906/STEM-робототехника](http://habrahabr.ru/company/innopolis_university/blog/210906/STEM-робототехника)

<http://www.slideshare.net/odezia/2014-39493928>

<http://www.slideshare.net/odezia/ss-40220681> <http://www.slideshare.net/odezia/180914-39396539>

*методическое обеспечение программы:*

Оборудование : компьютер с предустановленным ПО: операционная система, Arduino IDE, Make block IDE.

*материально-технические условия реализации программы:*

- компьютеры с установленным необходимым программным обеспечением (ArduinoIDE, обновление встроенного программного обеспечения);
- проектор;
- интерактивная доска;
- робототехнические конструкторы на базе КПМИС;
- источники питания;
- конструктор «Стем мастерская».

Организация рабочего пространства ребенка осуществляется с использованием здоровьесберегающих технологий. В ходе занятия в обязательном порядке проводится физкультпаузы, направленные на снятие общего и локального мышечного напряжения. В содержание физкультурных минуток включаются упражнения на снятие зрительного и слухового напряжения, напряжения мышц туловища и мелких мышц кистей, на восстановление умственной работоспособности.

### **Раздел №3. Комплекс форм аттестации**

#### **3.1 Формы аттестации.**

Предметом диагностики и контроля являются внешние образовательные продукты учащихся (созданные продукты-модели), а также их внутренние личностные качества и компетенции (освоенные способы деятельности, знания, умения), которые относятся к целям и задачам программы.

Оценке подлежит в первую очередь уровень достижения учеником минимально необходимых результатов, обозначенных в целях и задачах программы. Ученик выступает полноправным субъектом оценивания. Одна из задач педагога — обучение детей навыкам самооценки. С этой целью педагог выделяет и поясняет критерии оценки, учит детей формулировать эти критерии в зависимости от поставленных целей и особенностей образовательного продукта — создаваемого проекта.

Проверка достигаемых образовательных результатов производится в следующих формах:

- 1) текущий рефлексивный самоанализ, контроль и самооценка учащегося выполняемых заданий;
- 2) взаимооценка учащегося работ друг друга или работ, выполненных в группах;
- 3) публичная защита выполненных учащегося творческих работ (индивидуальных и групповых);
- 4) текущая диагностика и оценка педагогом деятельности учащихся;
- 5) итоговая оценка деятельности по образовательной программе в форме защиты модели в рамках итоговой конференции;
- 6) независимая экспертная оценка творческих работ (работы) учащегося в рамках конкурсов, олимпиад, конференций различного ранга.

### *Промежуточная аттестация*

Проводиться в конце 1 полугодия в форме защиты творческой работы на конференции. Итоговый контроль проводится по результатам полного освоения всей программы (1 года обучения). Проводится педагогом в форме итоговой конференции, на которой учащиеся выступают с защитой проекта (модели). Данный тип контроля предполагает комплексную проверку образовательных результатов по всем заявленным целям. Оцениванию подлежит как качество модели, так и уровень защиты учащимся своего проекта.

## **3.2 Оценочные материалы.**

<b>Показатели (оцениваемые параметры)</b>	<b>Критерии</b>	<b>Степень выраженности оцениваемого качества</b>	<b>Методы диагностики</b>
1. Теоретическая подготовка детей: 1.1. Теоретические знания по основным	Соответствие теоретических знаний программным требованиям.	-низкий уровень (овладели менее чем на 50% объёма знаний) -средний уровень (объём знаний составляет 50-80%)	Беседа, оценка выступления по защите творческой работе.

разделам программы		-высокий уровень (освоили более 80% объёма знаний)	
Владеют практическими навыками в области моделирования 3-х мерных объектов	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям.	-низкий уровень (выполнено самостоятельно менее 80%, требуется работа над ошибками). средний уровень (80% выполнил самостоятельно, незначительные неточности в выполнении). высокий уровень (выполнена самостоятельно без ошибок).	Практические работы (уровень выполнения) 16 незначительные неточности в выполнении). высокий уровень (выполнена самостоятельно без ошибок).
Владеют способами работы с изученными программами и оборудованием, в том числе предназначенными для 3-х мерной печати;	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям.	-низкий уровень (испытывают серьезные затруднения при работе с оборудованием и Программным обеспечением) -средний уровень выполнением практических работ. (успешно работают с помощью педагога). высокий уровень (работают самостоятельно).	Наблюдение за выполнением практических работ.
Владеют приемами организации и самоорганизации работы по созданию проектов; способны осуществлять рефлексивную деятельность, оценивать свои результаты, корректировать дальнейшую деятельность по разработке проектов.	Креативность в выполнении творческих заданий, соответствие публичного выступления и защиты проекта программным требованиям	-низкий уровень (испытывают серьезные затруднения при самостоятельной работе над проектом, способен с помощью преподавателя осуществлять рефлексивную деятельность, оценивать результаты). -средний уровень (не испытывают серьезных затруднений при организации и самоорганизации работы над проектом, способны осуществлять рефлексивную деятельность и с помощью преподавателя вносить коррективы в ход проектирования). -высокий уровень (владеют приемами самоорганизации по созданию проектов, осуществляют рефлексивную деятельность и самостоятельно вносят коррективы в ход проектирования).	Наблюдение за выполнением самостоятельных и коллективных проектов, уровень защиты проектной работы на конференции.

### 3.3 Список литературы

Интернет – ресурсы:

1. Григорьев, Д. В. Методический конструктор внеурочной деятельности школьников / Д. В. Григорьев, П. В. Степанов. – Режим доступа: <http://www.tiuu.ru/content/pages/228.htm>
2. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. – Режим доступа: <http://standart.edu.ru/catalog.aspx?CatalogId=2588>
3. Электронный ресурс Tinkercad — веб-приложение для 3D проектирования и 3D-печати. Форма доступа: <https://www.tinkercad.com>.
4. Электронный ресурс 3d center – ресурс о трехмерном. Форма доступа: <http://www.3dcenter.ru/>
5. Электронный ресурс 3d today – ресурс о трехмерном, новости, принтеры, сканеры и модели. Форма доступа: <http://www.3dtoday.ru/>
6. Интернет-ресурс «Занимательная робототехника» – <http://edurobots.ru/>
7. Интернет-ресурс Мой робот – <http://myrobot.ru/>
8. <http://nau-ra.ru/catalog/robot> <http://www.239.ru/robot>
9. [http://www.russianrobotics.ru/actions/actions\\_92.html](http://www.russianrobotics.ru/actions/actions_92.html)
10. [http://habrahabr.ru/company/innopolis\\_university/blog/210906/STEM-робототехника](http://habrahabr.ru/company/innopolis_university/blog/210906/STEM-робототехника)
11. <http://www.slideshare.net/odezia/2014-39493928> <http://www.slideshare.net/odezia/ss-40220681>
12. <http://www.slideshare.net/odezia/180914-39396539>

В настоящей Дополнительной  
образовательной общеразвивающей  
программе технической направленности  
«Робототехника» МОУ СОШ им. А.И.  
Панкова с.Головинщино скреплено и заверено  
печатью 19 (девятнадцать) листов

Директор школы

/Г.Н. Домакина/

