

Муниципальное учреждение дополнительного образования  
«Центр внешкольной работы»

Рассмотрена на заседании  
методического совета ЦВР  
28.02.2022 г.  
Протокол № 11

Утверждена  
приказом ЦВР  
№ 88 от 03.03.2022 г.  
ИО директора  
И.В. Лавренова



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

Возраст учащихся: 11-17 лет  
Срок реализации: 3 месяца

Автор-составитель:  
Полянская Ирина Ивановна,  
педагог дополнительного  
образования

г. Оленегорск

2022 год

## Пояснительная записка

### Область применения программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Робототехника с Arduino» (далее - программа) направлена на формирование у учащихся компетенций в области освоения научных знаний, и развитие интереса к инженерным профессиям.

В рамках данной программы обучающиеся приобретают начальные технические знания, необходимые для работы с современными высокотехнологичными наборами робототехники. Проектная деятельность подразумевает практическое решение инженерных задач. При их выполнении, обучающиеся знакомятся с возможностями работы на высокотехнологичном оборудовании, принципами его работы и областями применения.

### Программа разработана в соответствии:

- с Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- с приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ» (письмо Министерства и науки Российской Федерации от 18.11.2015 № 09-3242);

- с письмом Министерства образования и науки РФ от 25.07.2016 № 09-1790 «Рекомендации по совершенствованию дополнительных образовательных программ, созданию детских технопарков, центров молодежного инновационного творчества и внедрению иных форм подготовки детей и молодежи по программам инженерной направленности»;

- с постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

- с постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 №2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

### Направленность программы: техническая.

**Актуальность программы** обусловлена необходимостью формирования у детей компетенций в технических областях знаний, работать над решением инженерных задач, практической работой с робототехникой.

**Педагогическая целесообразность** обусловлена необходимостью социализации и индивидуализации обучения. Знания, умения, навыки проектирования, конструирования и программирования всевозможных

интеллектуальных механизмов являются элементами информационной компетенции – одной из ключевых компетенций средней и старшей школы.

**Новизна** программы состоит в использовании современных педагогических технологий, методов и приемов, различных техник и способов работы, современного оборудования, позволяющего исследовать, создавать и моделировать различные объекты и системы из области робототехники, машинного обучения и компьютерных наук.

**Цель** программы: формирование инженерных компетенций в областях конструирования, мехатроники, электроники, робототехники, компьютерных технологий.

**Задачи:**

*Обучающие:*

1. овладение учащимися принципами работы робототехнических элементов, знаниями о состоянии и перспективах робототехники в настоящее время;
2. освоение «hard» и «soft» компетенциями;
3. формирование умения ориентироваться на идеальный конечный результат;
4. овладение технической терминологией, технической грамотности;
5. формирование умения пользоваться технической литературой;
6. формирование целостной научной картины мира;
7. изучение приемов и технологий разработки простейших алгоритмов и систем управления, технических устройств и объектов управления.

*Развивающие:*

1. формирование интереса к техническим знаниям;
2. развитие у учащихся технического мышления, изобретательности, образного, пространственного и критического мышления;
3. формирование учебной мотивации и мотивации к творческому поиску;
4. развитие воли, терпения, самоконтроля, внимания, памяти, фантазии;
5. развитие способности осознанно ставить перед собой конкретные задачи, разбивать их на отдельные этапы и добиваться их выполнения;
6. стимулирование познавательной активности учащихся посредством включения их в различные виды конкурсной деятельности.

*Воспитательные:*

1. воспитание дисциплинированности, ответственности, самоорганизации;
2. формирование организаторских качеств;
3. воспитание трудолюбия, уважения к труду;
4. формирование чувства коллективизма и взаимопомощи;
5. воспитание чувства патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.

**Уровень программы:** стартовый.

**Возраст учащихся, участвующих в реализации программы:** 11-17

лет.

**Форма реализации программы - очная**

**Срок реализации программы (модуля): 3 месяца.**

**Объем программы – 26 часов.**

**Количество учащихся в группе: 8-10 человек.**

**Форма организации занятий – групповая, при работе над проектами – групповая, парная.**

**Режим занятий: 1 раз в неделю по 2 академических часа.**

**Виды учебных занятий и работ: практические работы, беседы, лекции, выставки.**

**Формы, методы, технологии обучения:**

- объяснительно-иллюстративный;
- репродуктивный;
- диалогический;
- эвристический;
- технология индивидуальных консультаций.

**Ожидаемые результаты**

***Предметные результаты:***

После освоения программы учащиеся должны

***знать:***

- правила безопасного пользования инструментами и оборудованием;
- оборудование и инструменты, используемые в области робототехники;
- основные принципы работы с робототехническими элементами;
- основные направления развития робототехники;
- основные сферы применения робототехники, мехатроники и электроники;
- основные принципы работы электронных схем и систем управления объектами;

***уметь:***

- соблюдать технику безопасности;
- разрабатывать простейшие системы с использованием электронных компонентов и робототехнических элементов;
- разрабатывать простейшие алгоритмы и системы управления робототехническими устройствами;

***владеть:***

- основную терминологию в области робототехники, электроники, компьютерных технологий;
- методы разработки простейших алгоритмов и систем управления технических устройств и объектов управления.

***Личностные результаты:***

- критическое отношение к информации и избирательность её

восприятия;

- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- воспитание чувства справедливости, ответственности;
- формирование профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий;
- формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культуре;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками;
- формирование основ экологической культуры соответствующей современному уровню экологического мышления, развитие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях.

### ***Метапредметные результаты:***

#### *Регулятивные универсальные учебные действия:*

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- способность адекватно воспринимать оценку учителя и сверстников;
- умение различать способ и результат действия;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
- умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

#### *Познавательные универсальные учебные действия:*

- умение осуществлять поиск информации в индивидуальных

информационных архивах учащегося, информационной среде образовательного учреждения, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;

- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;

- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;

- умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;

- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;

- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;

- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;

- умение моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково- символическая);

- умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;

- умение выбирать основания и критерии для сравнения, классификации объектов;

*Коммуникативные универсальные учебные действия:*

- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;

- умение выслушивать собеседника и вести диалог;

- способность признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;

- умение планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками: определять цели, функции участников, способов взаимодействия;

- умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;

- умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;

- умение управлять поведением партнера: контроль, коррекция, оценка его действий;

- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;

- владение монологической и диалогической формами речи.

## Учебный план

№	Название раздела, темы	количество часов			Формы аттестации/контроля
		теория	практика	всего	
<b>1.</b>	<b>Основы алгоритмизации</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	
1.1	Понятия алгоритма и исполнителя алгоритмов	1	-	1	беседа, инструктаж
1.2	Аппаратная реализация виртуальных исполнителей	1	-	1	беседа, инструктаж
1.3	Двоичное кодирование команд. Среда Arduino IDE	1	-	1	беседа, инструктаж
1.4	Сборка программ из пазлов-команд по предложенной записи команд	1	-	1	беседа, инструктаж
1.5	Алгоритмы структуры	1	-	1	беседа, инструктаж
1.6	Редактирование программы	-	1	1	беседа, инструктаж практическое занятие
1.7	Программирование линейного алгоритма	-	1	1	беседа, инструктаж практическое занятие
1.8	Составление программы, содержащие оператор ветвления	-	1	1	беседа, инструктаж практическое занятие
1.9	Составление программы, содержащей оператор цикла	-	1	1	беседа, инструктаж практическое занятие
1.10	Составление программы, сложной структуры	-	1	1	беседа, инструктаж практическое занятие
<b>2.</b>	<b>Работа с электроникой</b>	<b>5</b>	<b>11</b>	<b>16</b>	

2.1	Понятие электричества. Принципиальные схемы	1	-	1	беседа, инструктаж
2.2	Примеры электрических схем и их сборка	1	-	1	беседа, инструктаж
2.3	Проект «Маячок»	-	1	1	беседа, инструктаж практическое занятие
2.4	Фотоэффект. Фоторезистор	1	-	1	беседа, инструктаж
2.5	Проект «Терменвокс»	-	1	1	беседа, инструктаж практическое занятие
2.6	Светодиод, его характеристики	1	-	1	беседа, инструктаж
2.7	Проект «Маячок с нарастающей яркостью»	-	1	1	беседа, инструктаж практическое занятие
2.8	Светодиодные сборки	1	-	1	беседа, инструктаж
2.9	Начальное техническое конструирование	-	1	1	беседа, инструктаж практическое занятие
2.10	Моделирование робота как исполнителя команд	-	1	1	беседа, инструктаж практическое занятие
2.11	Проект «Ночной светильник»	-	1	1	беседа, инструктаж практическое занятие
2.12	Проект «Кнопочный переключатель»	-	1	1	беседа, инструктаж практическое занятие
2.13	Проект «Светильник с кнопочным	-	1	1	беседа, инструктаж практическое



	управлением»				занятие
2.14	Проект «Комнатный термометр»	-	1	1	беседа, инструктаж практическое занятие
2.15	Проект «Метеостанция»	-	1	1	беседа, инструктаж практическое занятие
2.16	Проект «Светильник, управляемый по USB»	-	1	1	беседа, инструктаж практическое занятие
	<b>Итого:</b>	<b>10</b>	<b>16</b>	<b>26</b>	

### Содержание учебного плана

#### **Раздел 1. Основы алгоритмизации - 10 часов**

##### ***Тема 1.1. Понятия алгоритма и исполнителя алгоритмов - 1 час***

***Теория:*** Понятия алгоритма и исполнителя алгоритмов - 1 час

##### ***Тема 1.2. Аппаратная реализация виртуальных исполнителей -1 час***

***Теория:*** Допустимые действия исполнителя. Достижимые цели исполнителя - 1 час

##### ***Тема 1.3. Двоичное кодирование команд. Среда Arduino IDE - 1 час***

***Теория:*** Знакомство со средой программирования. Непосредственное и программное управление исполнителем. Аппаратная реализация виртуальных исполнителей - 1 час

##### ***Тема 1.4. Сборка программ из пазлов-команд по предложенной записи команд - 1 час***

***Теория:*** Двоичное кодирование команд. Справочники команд - 1 час

##### ***Тема 1.5. Алгоритмы структуры - 1 час***

***Теория:*** Основные алгоритмические конструкции: линейные алгоритмы, ветвления в полной и неполной формах, циклы с условием и с параметром - 1 час

##### ***Тема 1.6. Редактирование программы - 1 час***

***Практика:*** Конструктор «Матрешка» - 1 час

##### ***Тема 1.7. Программирование линейного алгоритма - 1 час***

***Практика:*** Среда Arduino IDE. Сборка программ из пазлов-команд, по

предложенной записи команд - 1 час

**Тема 1.8. Составление программы, содержащей оператор ветвления - 1 час**

**Практика:** Редактирование программы. Программирование линейного алгоритма. Составление программы, содержащей оператор ветвления - 1 час

**Тема 1.9. Составление программы, содержащей оператор цикла - 1 час**

**Практика:** Составление программы, содержащей оператор цикла - 1 час

**Тема 1.10. Составление программы, сложной структуры - 1 час**

**Практика:** Составление программы, сложной структуры - 1 час

**Раздел 2. Работа с электроникой - 16 часов**

**Тема 2.1. Понятие электричества. Принципиальные схемы - 1 час**

**Теория:** Техника безопасности. Общее понятие об электрическом токе. Виды источников тока и электронные компоненты. Условные графические обозначения на электрических схемах - 1 час

**Тема 2.2. Примеры электрических схем и их сборка - 1 час**

**Теория:** Электрическая цепь – электрическая схема. Обозначение элементов - 1 час

**Тема 2.3. Проект «Маячок» - 1 час**

**Практика:** Работа над проектом - 1 час

**Тема 2.4. Фотоэффект. Фоторезистор - 1 час**

**Теория:** Понятие фотоэффекта - 1 час

**Тема 2.5. Проект «Терменвокс» - 1 час**

**Практика:** Работа над проектом - 1 час

**Тема 2.6. Светодиод, его характеристики - 1 час**

**Теория:** Понятие светодиода - 1 час

**Тема 2.7. Проект «Маячок с нарастающей яркостью» - 1 час**

**Практика:** Работа над проектом - 1 час

**Тема 2.8. Светодиодные сборки - 1 час**

**Теория:** Простейшие схемы светодиодной сборки - 1 час

**Тема 2.9. Начальное техническое конструирование - 1 час**

**Практика:** Электронный конструктор. Внесение изменений в

предложенную схему -1 час

**Тема 2.10. Моделирование робота как исполнителя команд - 1 час**

**Практика:** Работа над проектом - 1 час

**Тема 2.11. Проект «Ночной светильник» - 1 час**

**Практика:** Работа над проектом - 1 час

**Тема 2.12. Проект «Кнопочный переключатель» - 1 час**

**Практика:** Работа над проектом - 1 час

**Тема 2.13. Проект «Светильник с кнопочным управлением» - 1 час**

**Практика:** Работа над проектом - 1 час

**Тема 2.14. Проект «Комнатный термометр» - 1 час**

**Практика:** Работа над проектом - 1 час

**Тема 2.15. Проект «Метеостанция» - 1 час**

**Практика:** Работа над проектом -1 час.

**Тема 2.16. Проект «Светильник, управляемый по USB» - 1 час**

**Практика:** Работа над проектом - 1 час

**Материально-техническое обеспечение:**

- кабинет, оснащенный компьютерной техникой;
- не менее 1 ноутбука на 2-х учащихся.

**Основное оборудование и материалы:**

- робототехнический комплект начального уровня;
- ресурсный набор начальный уровень;
- дополнительные наборы датчиков;
- дополнительный кабель 20 см.

**Методическое обеспечение программы**

**Учебно-методические средства обучения:**

- специализированная литература по направлению, подборка журналов;
- наборы технической документации к применяемому оборудованию;
- образцы моделей и систем, выполненные учащимися и педагогом;
- плакаты, фото и видеоматериалы;
- учебно-методические пособия для педагога и учащихся, включающие дидактический, информационный, справочный материалы на различных носителях, компьютерное и видео оборудование.

Применяемое на занятиях дидактическое и учебно-методическое обеспечение включает в себя электронные пособия, справочные материалы, программное обеспечение, используемое для обеспечения учебной и

проектной деятельности, ресурсы сети Интернет.

### **Диагностический инструментарий**

***В целях определения уровня усвоения программы учащимися осуществляются диагностические срезы:***

- входная диагностика на основе анализа выбранной учащимися роли в диагностической игре и степени их участия в реализации отдельных ее этапов, где выясняется начальный уровень знаний, умений и навыков учащихся, а также выявляются их творческие способности;

- промежуточная диагностика позволяет выявить достигнутый на данном этапе уровень знаний, умений и навыков учащихся в соответствии с реализованной проектной деятельностью. Предлагается выполнение практических заданий, проведение контрольных тестов, блиц-опросов, оценки знаний элементов роботов, оценка качества программирования роботов;

- итоговая диагностика проводится в конце учебного курса и предполагает комплексную проверку образовательных результатов по всем ключевым направлениям. Данный контроль позволяет проанализировать степень усвоения программы учащимися.

### ***Формы итоговой аттестации:***

- участие в конкурсах, выставках, соревнованиях различного уровня;
- защита творческих проектов и исследовательских работ, создание прототипа.

***Итоговая оценка развития личностных качеств учащегося производится по трём уровням:***

1. «высокий»: положительные изменения личностного качества учащегося в течение учебного периода признаются как максимально возможные для него;

2. «средний»: изменения произошли, но учащийся потенциально был способен к большему;

3. «низкий»: изменения не замечены.

4. Результатом усвоения учащимися программы по каждому уровню являются: устойчивый интерес к занятиям робототехникой, результаты достижений в массовых мероприятиях различного уровня.

### ***Критерии оценки результатов аттестации учащихся***

Общими критериями оценки результативности обучения являются:

- оценка уровня теоретических знаний: широта кругозора, свобода восприятия теоретической информации, развитость практических навыков работы со специальной литературой, осмысленность и свобода использования специальной терминологии;

- оценка уровня практической подготовки учащихся: соответствие развития уровня практических умений и навыков программным требованиям,

свобода владения специальным оборудованием и оснащением, качество выполнения практического задания, технологичность практической деятельности;

- оценка уровня развития и воспитанности учащихся: культура организации самостоятельной деятельности, аккуратность и ответственность при работе, развитость специальных способностей, умение взаимодействовать с членами коллектива.

*Возможные уровни теоретической подготовки учащихся:*

**Высокий уровень** – учащийся освоил практически весь объем знаний (80-100%), предусмотренных программой за конкретный период; специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием.

**Средний уровень** – у учащегося объем освоенных знаний составляет 50-79%; сочетает специальную терминологию с бытовой.

**Низкий уровень** – учащийся овладел менее чем 50% объема знаний, предусмотренных программой; учащийся, как правило, избегает употреблять специальные термины.

*Возможные уровни практической подготовки учащихся:*

**Высокий уровень** – учащийся овладел 80-100% умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период; работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества.

**Средний уровень** – у учащегося объем усвоенных умений и навыков составляет 50-79%; работает с оборудованием с помощью педагога; в основном выполняет задания на основе образца.

**Низкий уровень** – учащийся овладел менее чем 50% умений и навыков, предусмотренных программой; испытывает затруднения при работе с оборудованием; учащийся в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога.

### Оценка уровней освоения программы

Уровни	Параметры	Показатели
<b>Высокий уровень (80-100%)</b>	Теоретические знания	Учащийся освоил материал в полном объеме. Знает и понимает значение терминов, самостоятельно ориентируется в содержании материала по темам. Учащийся заинтересован, проявляет устойчивое внимание к выполнению заданий.
	Практические умения и навыки	Учащийся способен применять практические умения и навыки во время выполнения самостоятельных заданий.

		Правильно и по назначению применяет инструменты. Работу аккуратно доводит до конца. Может оценить результаты выполнения своего задания и дать оценку работы своего товарища.
	Конструкторские способности	Учащийся способен узнать и выделить объект (конструкцию, устройство). Учащийся способен собрать объект из готовых частей или построить с помощью инструментов. Учащийся способен выделять составные части объекта. Учащийся способен видоизменить или преобразовать объект по заданным параметрам. Учащийся способен из преобразованного или видоизмененного объекта, или его отдельных частей собрать новый.
<b>Средний уровень (50-79%)</b>	Теоретические знания	Учащийся освоил базовые знания, ориентируется в содержании материала по темам, иногда обращается за помощью к педагогу. Учащийся заинтересован, но не всегда проявляет устойчивое внимание к выполнению задания.
	Практические умения и навыки	Учащийся владеет базовыми навыками и умениями, но не всегда может выполнить самостоятельное задание, затрудняется и просит помощи педагога. В работе допускает небрежность, делает ошибки, но может устранить их после наводящих вопросов или самостоятельно. Оценить результаты своей деятельности может с подсказкой педагога.
	Конструкторские способности	Учащийся может узнать и выделить объект (конструкцию, устройство). Учащийся не всегда способен самостоятельно разобрать, выделить составные части конструкции. Учащийся не способен видоизменить или преобразовать объект по заданным параметрам без подсказки педагога.

<b>Низкий уровень (меньше 50%)</b>	Теоретические знания	Учащийся владеет минимальными знаниями, ориентируется в содержании материала по темам только с помощью педагога.
	Практические умения и навыки	Учащийся владеет минимальными начальными навыками и умениями. Учащийся способен выполнять каждую операцию только с подсказкой педагога или товарищей. Не всегда правильно применяет необходимый инструмент или на использует вовсе. В работе допускает грубые ошибки, не может их найти их даже после указания. Не способен самостоятельно оценить результаты своей работы.
	Конструкторские способности	Учащийся с подсказкой педагога может узнать и выделить объект (конструкцию, устройство). Учащийся с подсказкой педагога способен выделять составные части объекта. Разобрать, выделить составные части конструкции, видоизменить или преобразовать объект по заданным параметрам может только в совместной работе с педагогом.

### Список литературы для педагога

1. Накано Э. Введение в робототехнику пер. с япон. - М.; Мир, 1988. - 334 с., ил.
2. Образовательная робототехника во внеурочной деятельности: учебно-методическое пособие /В.Н. Халамов и др. - Челябинск: Взгляд, 2011.– 96 с., ил.
3. Тузова О. Программа и тематическое планирование курса «Основы программируемой микроэлектроники. Создание управляемых устройств на базе вычислительной платформы Ардуино» [Электронный ресурс]: Элективный курс. 10 класс URL: <http://wiki.amperka.ru/media>.
4. Юревич Е.И. Основы робототехники. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб.: БХВ-Петербург, 2005. - 416 с., ил.

### Список литературы для учащихся

1. Гололобов. В.Н. С чего начинаются роботы. О проекте Arduino для школьников и не только. – М., 2011.

2. Предко М. 123 эксперимента по робототехнике. - М.: НТ Пресс, 2007. - 544 с., ил.
3. Энциклопедический словарь юного техника. – М.: Педагогика, 1988. – 463 с.
4. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2010. - 195 с.

### **Интернет ресурсы:**

1. Институт новых технологий [Электронный ресурс]: <http://int-edu.ru/> (дата обращения 01.02.2022).
2. Международная ассоциация спортивной и образовательной робототехники [Электронный ресурс]: <http://raor.ru/> (дата обращения 01.02.2022).

Программу составила  
педагог дополнительного образования  
Центра внешкольной работы

И.И. Полянская