

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЕМ АДМИНИСТРАЦИИ  
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ПАВЛОВСКИЙ РАЙОН  
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОМ ДЕТСКОГО ТВОРЧЕСТВА» СТАНИЦЫ СТАРОЛЕУШКОВСКОЙ  
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ПАВЛОВСКИЙ РАЙОН  
(МБОУ ДО ДДТ СТ. СТАРОЛЕУШКОВСКОЙ)

Принята на заседании  
педагогического совета  
от «31» 08 2021 г.  
Протокол № 1

Утверждаю  
Директор МБОУ ДО ДДТ  
ст. Старолеушковской  
Н.А. Утеганова  
Приказ № 11-2021 от  
«31» 08 2021 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

«РОБОКОП»

Уровень программы: углубленный  
Срок реализации программы: 7 дней (28 часов)  
Возрастная категория: от 12 до 18 лет  
Форма обучения: очная  
Состав группы: до 15 человек  
Программа реализуется на бюджетной основе  
Вид программы: модифицированная  
ID-номер Программы в Навигаторе: 38274

Автор-составитель:  
Каракчиев Петр Геннадьевич,  
педагог дополнительного образования  
МБОУ ДО ДДТ ст. Старолеушковской

ст. Старолеушковская, 2021 г.

**ПАСПОРТ**  
**дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы**  
**«Робокоп»**  
**технической направленности**  
*(наименование программы с указанием направленности)*

|                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Наименование муниципалитета                                      | Павловский район                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Наименование организации                                         | Муниципальное бюджетное образовательное учреждение дополнительного образования «Дом детского творчества» станицы Старолеушковской муниципального образования Павловский район                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| ID-номер программы в АИС «Навигатор»                             | 38274                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Полное наименование программы                                    | Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робокоп»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Механизм финансирования (ПФДО, муниципальное задание, внебюджет) | Муниципальное задание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| ФИО автора (составителя) программы                               | Каракчиев Петр Геннадьевич                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Краткое описание программы                                       | <p>Программа «Робокоп» рассчитана на углубленное изучение современных бытовых роботов, их конструктивного устройства и алгоритмов действия.</p> <p>Сначала в качестве примера детям будет предложено собрать и запрограммировать согласно инструкции модель роботизированного полотёра на основе конструктора LEGO MINDSTORMS Education EV3. А затем, разбившись на команды, учащиеся должны будут спроектировать и запрограммировать свои собственные модели роботов-помощников.</p> <p>Программа «Робокоп» способствует реализации умственного и творческого потенциала ребенка, расширяет общий кругозор, помогает детям почувствовать себя творцами будущего.</p> |
| Форма обучения                                                   | Очная                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень содержания                 | Углубленный                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Продолжительность освоения (объём) | 7 дней (28 часов)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Возрастная категория               | От 12 до 18 лет                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Цель программы                     | Создание условий для формирования у детей мотивации к проектированию, конструированию и программированию, выявление и развитие их творческих и исследовательских способностей.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Задачи программы                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• развить познавательный интерес к техническому моделированию и программированию;</li> <li>• ознакомить с правилами техники безопасности, организации рабочего места и поведения в кабинете;</li> <li>• сформировать навыки проведения эксперимента и технического моделирования;</li> <li>• научить выстраивать гипотезу и сопоставлять с полученным результатом, логически правильно и технически грамотно описывать поведение своей модели, модифицировать модель путем изменения конструкции или создания обратной связи при помощи датчиков;</li> <li>• научить решать технические задачи определенной сложности;</li> <li>• приобщить к инженерному проектированию.</li> </ul> |
| Ожидаемые результаты               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• навык инженерного проектирования;</li> <li>• умение проводить эксперимент;</li> <li>• умение решать технические задачи определенной сложности;</li> <li>• умение выстраивать гипотезу и сопоставлять с полученным результатом, логически правильно и технически грамотно описывать поведение своей модели, модифицировать модель путем изменения конструкции или создания обратной связи при помощи датчиков.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                           |

|                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Особые условия<br>(доступность для детей с<br>ОВЗ)                                           | Неадаптированная                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Возможность реализации в<br>сетевой форме                                                    | Нет                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Возможность реализации в<br>электронном формате с<br>применением<br>дистанционных технологий | Нет                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Материально-техническая<br>база                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Конструктор LEGO MINDSTORMS Education EV3 Базовый набор 45544 – как минимум один на двух человек;</li> <li>• Конструктор LEGO MINDSTORMS Education EV3 Ресурсный набор 45560 – как минимум один на двух человек;</li> <li>• Ноутбук для педагога – 1 шт.;</li> <li>• Компьютеры или ноутбуки для учащихся – как минимум один на двух человек;</li> <li>• Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS Education EV3 – на каждом компьютере или ноутбуке;</li> <li>• Магнитно-маркерная белая доска – 1</li> </ul> |

## Содержание

|                                                                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Введение.....                                                                                             | 6  |
| РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ОБРАЗОВАНИЯ: ОБЪЕМ, СОДЕРЖАНИЕ,<br>ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ..... | 7  |
| Пояснительная записка .....                                                                               | 7  |
| Цель и задачи программы.....                                                                              | 10 |
| Содержание программы .....                                                                                | 11 |
| Планируемые результаты.....                                                                               | 18 |
| РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ, ВКЛЮЧАЮЩИЙ ФОРМЫ<br>АТТЕСТАЦИИ .....            | 20 |
| Календарный учебный график.....                                                                           | 21 |
| Условия реализации программы .....                                                                        | 27 |
| Формы аттестации .....                                                                                    | 27 |
| Оценочные материалы.....                                                                                  | 27 |
| Методические материалы.....                                                                               | 30 |
| Список литературы для педагога .....                                                                      | 32 |
| Список литературы для учащихся .....                                                                      | 32 |
| Список интернет-ресурсов .....                                                                            | 33 |

## Введение

Организация досуга учащихся один из важных аспектов образовательной деятельности. Организованная деятельность детей в период каникул позволяет сделать педагогический процесс непрерывным в течение всего года. Каникулы – самая лучшая и незабываемая пора для развития творческих способностей и совершенствования возможностей ребенка, вовлечения детей в новые социальные связи, удовлетворения индивидуальных интересов и потребностей. Каникулы – это период, когда дети могут сделать свою жизнь полной интересных знакомств, полезных увлечений и занятий.

Одарённые дети – это дети, обладающие врождёнными высокими интеллектуальными, физическими, художественными, творческими и коммуникативными способностями.

Ранние признаки способностей не могут оставлять равнодушными родителей и педагогов – ведь они могут указывать на предпосылки подлинного таланта. Необходимо диагностировать, выявлять и поддерживать одарённых детей, потому что они являются творческим и умственным потенциалом своей страны.

Данная программа предназначена для обучения учащихся с особыми образовательными потребностями – одаренных детей в области робототехники. Программа предусматривает включение задач и заданий, трудность которых определяется новизной и необычностью такой ситуации, которая способствует появлению у учащихся желания отказаться от образца, проявить самостоятельность, а также сформировать умение работать в условиях поиска, развить сообразительность и любознательность.

Программа «Робокоп» рассчитана на углубленное изучение современных бытовых роботов, их конструктивного устройства и алгоритмов действия.

Человек на выполнение таких однообразных и монотонных домашних работ, как уборка помещения или работы в саду, тратит значительную часть своего времени. Некоторые получают от подобного рода занятий истинное удовольствие, но для большинства людей приведение жилого пространства в надлежащий порядок является задачей рутинной, скучной и не слишком приятной. Начиная с 50-60-х годов прошлого столетия, когда только начало зарождаться понятие «роботизированный помощник», общество уже всю мечтало переложить часть своих повседневных обязанностей на бездушное механизированное устройство, не подверженное усталости, стрессам и готовое выполнить самую грязную работу.

Сегодня бытовые роботы, предназначенные для помощи человеку в его повседневной жизни, набирают все большую популярность, что вовсе не удивительно, ведь разнообразие роботов растет с каждым годом. Основное отличие бытового робота от остальной техники в доме – это автономность работы. То есть автоматика устройства должна сама просчитывать алгоритмы и действия, а не работать по команде пользователя.

## РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ОБРАЗОВАНИЯ: ОБЪЕМ, СОДЕРЖАНИЕ, ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

### Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робокоп» имеет **техническую направленность**, так как призвана развить познавательный интерес к техническому моделированию и программированию, сформировать специальные технические знания и навыки, научить решать технические задачи определенной сложности. **Приоритетное направление** – интеллектуальные производственные технологии и робототехника.

Программа разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 3 сентября 2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 30 июня 2020 г. № 16 «Об утверждении санитарно-эпидемиологических правил СП 3.1/2.4.3598-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации работы образовательных организаций и других объектов социальной инфраструктуры для детей и молодежи в условиях распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19)»;

- Письмо Министерства образования и науки РФ № 09-3242 от 18.11.2015 г. «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ (Рыбалева И.А., Краснодар, 2020 г.);
- Закон Краснодарского края от 29.03.2005 г. № 849-КЗ «Об обеспечении прав детей на отдых и оздоровления в Краснодарском крае»;
- Распоряжение администрации (губернатора) Краснодарского края от 15.04.2014 г. № 120-р «Об организации отдыха, оздоровления и занятости детей в Краснодарском крае»;
- Постановление администрации муниципального образования Павловский район от 27.12.2020 г. № 1890 «О внесении изменений в постановление администрации муниципального образования Павловский район от 31.10.2019 г. № 1831 «Об утверждении муниципальной программы «Дети Кубани»»;
- Устав Муниципального бюджетного образовательного учреждения дополнительного образования «Дом детского творчества» станицы Старолеушковской муниципального образования Павловский район;
- Программа развития Муниципального казенного образовательного учреждения дополнительного образования «Дом детского творчества» станицы Старолеушковской муниципального образования Павловский район на 2018-2021 годы;
- Положение о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе.

**Актуальность** данной программы обусловлена тем, что в настоящее время интенсивное внедрение искусственных помощников в нашу повседневную жизнь требует, чтобы современные учащиеся как будущие специалисты в области техники и технологии обладали современными знаниями в сфере технического конструирования, управления роботами, что позволит быстро развивать новые, умные, безопасные и более совершенные автоматизированные и роботизированные системы.

Сначала в качестве примера детям будет предложено собрать и запрограммировать согласно инструкции модель роботизированного полотёра на основе конструктора LEGO MINDSTORMS Education EV3. А затем, разбившись на команды, учащиеся должны будут спроектировать и запрограммировать свои собственные модели роботов-помощников.

Дети научатся конструировать и программировать настоящие

работающие устройства в качестве настоящих изобретателей. Но главное – они поймут, что такие ценные качества характера, как терпение, аккуратность, настойчивость и творческая мысль, проявленные при работе над проектом, останутся с ними навсегда, помогут уверенно создавать свое будущее, стать реально успешными людьми, независимо от того, с какой профессией дети свяжут свою взрослую жизнь.

**Новизна** дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робокоп» состоит в том, что ее концептуальной идеей является сохранение и развитие в ребенке «смелости изобретения нового», когда учащиеся не боятся делать смелые предположения, стремятся выдвигать самые невероятные технические идеи. Технология организации образовательного процесса строится на принципах стимулирования изобретательской активности, которая была провозглашена еще выдающимся русским конструктором и изобретателем Сергеем Павловичем Королёвым: «Ракета под водой – это абсурд. Но именно поэтому я возьмусь сделать это».

Обучение по данной программе предполагает применение современных коммуникационных и информационных технологий для развития навыков общения, творческих способностей детей, для решения познавательных, исследовательских и коммуникативных задач.

Данная программа **педагогически целесообразна**, поскольку основана на проектном методе обучения, направленного на поддержку среды для детского научно-технического творчества, исследовательской деятельности, обеспечение возможности самореализации учащихся, создание условий для интеллектуального и духовного развития личности, а также на развитие уверенности в себе и умение работать в команде.

Процесс обучения построен таким образом, что учащимся приходится постоянно взаимодействовать друг с другом, делиться опытом, что очень эффективно влияет на развитие познавательных и творческих навыков, а также на их самостоятельность.

Приобщение детей к проектной деятельности учит их самостоятельно добывать необходимые знания, работая с различными источниками информации, проводить их анализ, сопоставлять, обобщать, подтверждать теоретические материалы опытно-экспериментальным путем.

Проектный метод обучения призван научить ставить задачу и оценивать объем необходимых ресурсов для ее решения, а также проявлять настойчивость в достижении поставленной цели.

**Отличительной особенностью** данной программы является практико-ориентированное обучение, которое пробуждает в детях естественную тягу к исследованиям и открытиям, развивает пространственное мышление и

изобретательские способности, формирует и развивает у школьников навыки критического и творческого мышления, решения задач, умения работать в команде, вести дискуссию, находить единое решение в спорной ситуации.

**Адресат программы.**

Данная программа ориентирована на **учащихся 6-11 классов** в возрасте **от 12 до 18 лет**, имеющих мотивацию к проектированию, конструированию, программированию и изучению робототехники. Данная программа предназначена для обучения учащихся с особыми образовательными потребностями – одаренных детей в области робототехники.

**Уровень программы, объем и сроки реализации.**

Программа «Робокоп» реализуется на **углубленном уровне**, поэтому предполагает наличие базовых знаний и умений в области робототехники.

Программа рассчитана на **28 учебных часов**.

**Продолжительность образовательного процесса** – 7 дней.

**Период реализации** – осенние каникулы (ноябрь).

**Форма обучения** – очная.

**Форма организации** – с дневным пребыванием.

**Режим занятий** – по 4 учебных часа 7 раз в неделю.

**Продолжительность учебного часа** – 45 минут, перемены – 10 минут.

**Особенности организации образовательного процесса.**

Основная форма организации деятельности учащихся – групповая проектная деятельность.

Состав группы – постоянный, разновозрастный. В группе до 15 человек, но занятия могут проводиться в микрогруппах по 2-4 человека.

**Виды занятий:**

- лекция, беседа;
- демонстрация (в том числе с использованием обучающих и демонстрационных компьютерных программ);
- занятие-игра;
- экскурсия;
- практическая работа;
- проектная деятельность с последующей защитой проектов.

**Цель и задачи программы**

**Целью** программы «Робокоп» является создание условий для формирования у детей мотивации к проектированию, конструированию и программированию, выявление и развитие их творческих и

исследовательских способностей, формирование раннего профессионального самоопределения.

**Задачи:**

**Предметные:**

- развить познавательный интерес к техническому моделированию и программированию;
- научить выстраивать гипотезу и сопоставлять с полученным результатом;
- научить логически правильно и технически грамотно описывать поведение своей модели, модифицировать модель путем изменения конструкции или создания обратной связи при помощи датчиков;
- приобщить к инженерному проектированию.

**Личностные:**

- развить образное мышление, воображение и изобретательность;
- сформировать навыки межличностного общения и коллективного творчества;
- воспитать настойчивость в достижении поставленной цели;
- воспитать уверенность в себе, трудолюбие и ответственность.

**Метапредметные:**

- научить работать над проектом в команде и эффективно распределять обязанности;
- научить ставить задачу и оценивать объем необходимых ресурсов для ее решения;
- научить использовать приобретенные знания для творческого решения конструкторских, технологических и организационных задач;
- развить навыки исследовательской и проектной деятельности.

**Содержание программы  
Учебный план.**

| №<br>п/п | Название<br>раздела, темы | Количество часов |        |              | Компонент<br>ы | Формы<br>аттестации/<br>контроля |
|----------|---------------------------|------------------|--------|--------------|----------------|----------------------------------|
|          |                           | Всего            | Теория | Практик<br>а |                |                                  |

|   |                                 |   |   |   |                                          |                                                                                |
|---|---------------------------------|---|---|---|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Атлас новых профессий           | 1 | 1 |   | образовательные                          | Опрос. Педагогическое наблюдение                                               |
| 2 | Давайте дружить!                | 1 |   | 1 | здоровьесберегающие,                     | Педагогическое наблюдение                                                      |
| 3 | Я – робототехник!               | 2 |   | 2 | творческие                               | Педагогическое наблюдение                                                      |
| 4 | Экскурсия в техникум            | 4 |   | 4 | образовательные                          | Педагогическое наблюдение                                                      |
| 5 | Чистота – залог здоровья!       | 1 | 1 |   | образовательные, здоровьесберегающие     | Опрос. Педагогическое наблюдение                                               |
| 6 | Конструирование роботополотёра  | 1 |   | 1 | образовательные, практическая подготовка | Опрос. Самооценка правильности собранной конструкции. Педагогическое           |
| 7 | Программирование роботополотёра | 1 |   | 1 | образовательные, практическая подготовка | Опрос. Самооценка правильности написанной программы. Педагогическое наблюдение |
| 8 | Робочист спешит на помощь!      | 1 |   | 1 | образовательные, творческие              | Педагогическое наблюдение                                                      |

|    |                                   |   |   |   |                                                      |                                                                             |
|----|-----------------------------------|---|---|---|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 9  | Введение в проектную деятельность | 1 | 1 |   | образовательные                                      | Опрос. Педагогическое наблюдение                                            |
| 10 | Есть идея!                        | 1 |   | 1 | творческие                                           | Педагогическое наблюдение                                                   |
| 11 | Вижу цель – иду к ней!            | 1 |   | 1 | образовательные, творческие, практическая            | Педагогическое наблюдение                                                   |
| 12 | Поиск ресурсов для проекта        | 1 |   | 1 | образовательные, творческие, практическая            | Педагогическое наблюдение                                                   |
| 13 | Конструирование модели            | 3 |   | 3 | образовательные, творческие, практическая подготовка | Самооценка правильности и собранности конструкции Педагогическое наблюдение |
| 14 | Программирование модели           | 3 |   | 3 | образовательные, творческие, практическая подготовка | Самооценка правильности и написанности программы. Педагогическое наблюдение |

|    |                             |   |  |   |                                                      |                                                                                                     |
|----|-----------------------------|---|--|---|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 15 | Испытание модели            | 1 |  | 1 | образовательные, творческие, практическая подготовка | Самооценка правильности и собранности конструкции и написанной программы. Педагогическое наблюдение |
| 16 | Модернизация конструкции    | 1 |  | 1 | образовательные, творческие, практическая подготовка | Самооценка правильности и собранности конструкции. Педагогическое наблюдение                        |
| 17 | Модернизация программы      | 1 |  | 1 | образовательные, творческие, практическая подготовка | Самооценка правильности и написанной программы. Педагогическое наблюдение                           |
| 18 | Подготовка к защите проекта | 1 |  | 1 | образовательные, творческие, практическая подготовка | Педагогическое наблюдение                                                                           |

|    |                      |           |          |           |                 |                                                                                                             |
|----|----------------------|-----------|----------|-----------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 19 | Презентация проектов | 2         |          | 2         | образовательные | З а щ и т а проектов. Взаимооценка собранных моделей. А н а л и з педагогом созданных моделей в р а м к а х |
|    | <b>Всего:</b>        | <b>28</b> | <b>3</b> | <b>25</b> |                 |                                                                                                             |

### Содержание учебного плана.

#### **1. Атлас новых профессий (1 час)**

##### **Теория**

Знакомство. Инструктаж по технике безопасности и правилам поведения на занятиях по робототехнике. Ознакомление с планом работы. Видеоролик «Какой должна быть жизнь с роботами?». Обсуждение особенностей конструктивного устройства и алгоритмов действия современных бытовых роботов, сравнение различных моделей, выявление их достоинств и недостатков, предложения по улучшению конструкций и алгоритмов действия. Какие профессии сейчас востребованы на рынке труда? Какие профессии будут востребованы через 5-10 лет? Какие профессии будут востребованы, когда вы закончите обучение в ВУЗе? Где искать информацию о новых профессиях? Знакомство с сайтом «Атлас новых профессий». Профессии в сфере робототехники и машиностроения и их значение. Какими знаниями необходимо обладать для освоения выбранной профессии? Что такое надпрофессиональные навыки и умения? Какие надпрофессиональные навыки и умения нужны для будущей профессии? Где можно получить базовое и дополнительное образование в сфере робототехники и машиностроения на территории Краснодарского края и на территории России? Потенциальные работодатели в Краснодарском крае и в России. Потенциальный доход от будущей профессии.

#### **2. Давайте дружить! (1 час)**

##### **Практика**

Подвижные и интеллектуальные игры на сплочение детского коллектива и развитие коммуникативных навыков.

#### **3. Я – робототехник! (2 часа)**

##### **Практика**

Работа в группах по 2-3 человека по подготовке небольших проектов по выбранным профессиям в сфере робототехники и машиностроения. Поиск информации в Интернете по выбранным профессиям, в том числе на сайте «Атлас новых профессий», и подготовка презентаций. Презентации проектов по выбранным профессиям.

#### **4. Экскурсия в техникум (4 часа)**

##### **Теория**

Правила поведения на экскурсии. Основные сведения о техникуме, его истории и перспективах развития, о направлениях подготовки и специальностях, которые можно получить. Востребованность будущих специальностей на рынке труда.

##### **Практика**

Экскурсия в техникум.

#### **5. Чистота – залог здоровья! (1 час)**

##### **Теория**

Чистота – залог здоровья. Какие правила личной гигиены вы знаете? Для чего их нужно соблюдать и какие последствия могут возникнуть при нарушении этих правил? История гигиены помещений. Устройство робота, способного самостоятельно протирать пыль на любых горизонтальных поверхностях на основе конструктора LEGO MINDSTORMS Education EV3.

#### **6. Конструирование робота-полотёра (1 час)**

##### **Практика**

Сборка по инструкции робота-полотёра на основе конструктора LEGO MINDSTORMS Education EV3. Сборка приводов. Сборка уборочных валиков. Сборка крепления и установка модуля EV3. Установка датчиков. Подключение проводов.

#### **7. Программирование робота-полотёра (1 час)**

##### **Практика**

Составление по инструкции программ для робота-полотёра на основе программного обеспечения LEGO MINDSTORMS Education EV3. Запуск программного обеспечения. Создание нового проекта в памяти EV3. Составление программы «Мойка». Составление программы «Аварийная ситуация». Загрузка программы в модуль EV3. Тестирование программы.

#### **8. Робочист спешит на помощь! (1 час)**

##### **Практика**

Испытание модели. Оснащение робота-полотёра влажными салфетками для пыли и проверка модели в качестве уборщика различных горизонтальных поверхностей. Добавление программы воспроизведения музыки или каких-то сигналов с помощью редактора звука, встроенного в программное

обеспечение EV3. Испытание «Уборка с музыкой».

## **9. Введение в проектную деятельность (1 час)**

### **Теория**

Что такое проект и для чего он нужен? Виды робототехнических проектов. Классификация проектов по ведущему виду деятельности. Классификация проектов по предполагаемому результату. Структура проекта. Участники образовательного проекта. Инициирование проекта. Целеполагание. Планирование работ по проекту. Документирование проекта. Презентация результатов проекта. Типовая модель образовательного проекта по робототехнике. Определение критериев оценки успешности проектов.

## **10. Есть идея! (1 час)**

### **Практика**

Деление учащихся на группы. Обсуждение идей творческих проектов и планов по их реализации.

## **11. Вижу цель – иду к ней! (1 час)**

### **Практика**

Формулировка цели проекта в соответствии с подходом SMART и определение того, что пошагово нужно сделать, какие вопросы рассмотреть и какую информацию найти для достижения поставленной цели. Распределение ролей между участниками проекта.

## **12. Поиск ресурсов для проекта (1 час)**

### **Практика**

Поиск и сбор материальных и информационных ресурсов, необходимых для реализации проекта. Исследовательская работа.

## **13. Конструирование модели (3 часа)**

### **Практика**

Конструирование моделей бытовых роботов.

## **14. Программирование модели (3 часа)**

### **Практика**

Составление программ для моделей бытовых роботов на основе программного обеспечения LEGO MINDSTORMS Education EV3. Тестирование программ.

## **15. Испытание модели (1 час)**

### **Практика**

Тестирование созданных моделей бытовых роботов. Выявление их достоинств и недостатков, предложения по улучшению конструкций и алгоритмов действия.

## **16. Модернизация конструкции (1 час)**

### **Практика**

Модернизация моделей бытовых роботов в соответствии с предложениями по улучшению конструкций.

### **17. Модернизация программы (1 час)**

#### **Практика**

Модернизация программ моделей бытовых роботов в соответствии с предложениями по улучшению алгоритмов действия.

### **18. Подготовка к защите проекта (1 час)**

#### **Практика**

Подготовка презентации для защиты проекта. Репетиция совместного выступления.

### **19. Презентация проектов (2 часа)**

#### **Практика**

Презентация и защита проектов. Подведение итогов, награждение лучших учащихся.

## **Планируемые результаты**

В конце обучения по программе «Робокоп» основными **предметными результатами** являются:

- устойчивый познавательный интерес к техническому моделированию и программированию;
- умение выстраивать гипотезу и сопоставлять с полученным результатом;
- умение логически правильно и технически грамотно описывать поведение своей модели, модифицировать модель путем изменения конструкции или создания обратной связи при помощи датчиков;
- навык инженерного проектирования.

Основными **личностными результатами**, формируемыми к концу обучения по программе «Робокоп», являются:

- развитое образное мышление, воображение и изобретательность;
- развитые навыки межличностного общения и коллективного творчества;
- настойчивость в достижении поставленной цели;
- уверенность в себе, трудолюбие и ответственность.

Основными **метапредметными результатами**, формируемыми к концу обучения по программе «Робокоп», являются:

- умение работать над проектом в команде и эффективно распределять обязанности;

- умение ставить задачу и оценивать объем необходимых ресурсов для ее решения;
- умение использовать приобретенные знания для творческого решения конструкторских, технологических и организационных задач;
- навыки исследовательской и проектной деятельности.

## **РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ, ВКЛЮЧАЮЩИЙ ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ**

## **Календарный учебный график**

| №<br>п<br>/ | Да<br>та<br>по | Да<br>та<br>по | Тема занятия                             | Колич<br>ество<br>часов | Время<br>прове<br>дения | Форма<br>занятия               | Место<br>прове<br>дения | Форма<br>контроля                                         |
|-------------|----------------|----------------|------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------------|-------------------------|-----------------------------------------------------------|
|             |                |                | Атлас новых профессий                    | 1                       |                         | Лекция.<br>Беседа.<br>Демонстр |                         | Опрос.<br>Педагогич<br>еское                              |
|             |                |                | Давайте дружить!                         | 1                       |                         | Занятие-игра                   |                         | Педагогич<br>еское                                        |
|             |                |                | Я – робототехник!                        | 1                       |                         | Проектная деятельность         |                         | Педагогич<br>еское                                        |
|             |                |                | Я – робототехник!                        | 1                       |                         | Презентац<br>ия и              |                         | наблюдени<br>е                                            |
|             |                |                | Экскурсия в                              | 1                       |                         | Экскурсия                      |                         | Педагогич<br>еское<br>наблюдени<br>е                      |
|             |                |                | Экскурсия в                              | 1                       |                         |                                |                         |                                                           |
|             |                |                | Экскурсия в                              | 1                       |                         |                                |                         |                                                           |
|             |                |                | Экскурсия в                              | 1                       |                         |                                |                         |                                                           |
|             |                |                | Чистота – залог здоровья!                | 1                       |                         | Лекция.<br>Беседа.<br>Демонстр |                         | Опрос.<br>Педагогич<br>еское                              |
|             |                |                | Конструирован<br>ие робота-<br>полотёра  | 1                       |                         | Практичес<br>кая работа        |                         | Опрос.<br>Самооценк<br>а<br>правильно<br>сти<br>собранной |
|             |                |                | Программиров<br>ание робота-<br>полотёра | 1                       |                         | Практичес<br>кая работа        |                         | Опрос.<br>Самооценк<br>а<br>правильно<br>сти<br>написанно |
|             |                |                | Робочист спешит на                       | 1                       |                         | Практичес<br>кая работа        |                         | Педагогич<br>еское                                        |
|             |                |                | Введение в проектную деятельность        | 1                       |                         | Лекция.<br>Беседа              |                         | Опрос.<br>Педагогич<br>еское                              |
|             |                |                | Есть идея!                               | 1                       |                         | Проектная деятельность         |                         | Педагогич<br>еское                                        |

| <b>№<br/>п<br/>/</b> | <b>Да<br/>та<br/>по</b> | <b>Да<br/>та<br/>по</b> | <b>Тема занятия</b>        | <b>Колич<br/>ество<br/>часов</b> | <b>Время<br/>прове<br/>дения</b> | <b>Форма<br/>занятия</b>       | <b>Место<br/>прове<br/>дения</b> | <b>Форма<br/>контроля</b>                                    |
|----------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------|----------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------|
|                      |                         |                         | Атлас новых профессий      | 1                                |                                  | Лекция.<br>Беседа.<br>Демонстр |                                  | Опрос.<br>Педагогич<br>еское                                 |
|                      |                         |                         | Давайте дружить!           | 1                                |                                  | Занятие-<br>игра               |                                  | Педагогич<br>еское                                           |
|                      |                         |                         | Я –<br>робототехник!       | 1                                |                                  | Проектная<br>деятельно         |                                  | Педагогич<br>еское<br>наблюдени<br>е                         |
|                      |                         |                         | Я –<br>робототехник!       | 1                                |                                  | Презентац<br>ия и              |                                  |                                                              |
|                      |                         |                         | Вижу цель –<br>иду к ней!  | 1                                |                                  | Проектная<br>деятельно         |                                  | Педагогич<br>еское                                           |
|                      |                         |                         | П о и с к<br>ресурсов для  | 1                                |                                  | Проектная<br>деятельно         |                                  | Педагогич<br>еское                                           |
|                      |                         |                         | Конструирован<br>ие модели | 1                                |                                  | Проектная<br>деятельно<br>сть  |                                  | Самооценк<br>а<br>правильно<br>сти<br>собранный<br>конструкц |
|                      |                         |                         | Конструирован<br>ие модели | 1                                |                                  | Проектная<br>деятельно<br>сть  |                                  | Самооценк<br>а<br>правильно<br>сти<br>собранный<br>конструкц |
|                      |                         |                         | Конструирован<br>ие модели | 1                                |                                  | Проектная<br>деятельно<br>сть  |                                  | Самооценк<br>а<br>правильно<br>сти<br>собранный<br>конструкц |

| <b>№<br/>п<br/>/</b> | <b>Да<br/>та<br/>по</b> | <b>Да<br/>та<br/>по</b> | <b>Тема занятия</b>         | <b>Колич<br/>ество<br/>часов</b> | <b>Время<br/>прове<br/>дения</b> | <b>Форма<br/>занятия</b>       | <b>Место<br/>прове<br/>дения</b> | <b>Форма<br/>контроля</b>                            |
|----------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------|
|                      |                         |                         | Атлас новых профессий       | 1                                |                                  | Лекция.<br>Беседа.<br>Демонстр |                                  | Опрос.<br>Педагогич<br>еское                         |
|                      |                         |                         | Давайте дружить!            | 1                                |                                  | Занятие-игра                   |                                  | Педагогич<br>еское                                   |
|                      |                         |                         | Я – робототехник!           | 1                                |                                  | Проектная деятельность         |                                  | Педагогич<br>еское<br>наблюдени<br>е                 |
|                      |                         |                         | Я – робототехник!           | 1                                |                                  | Презентац<br>ия и              |                                  |                                                      |
|                      |                         |                         | Программиров<br>ание модели | 1                                |                                  | Проектная<br>деятельно<br>сть  |                                  | Самооценк<br>а<br>правильно<br>сти<br>написанно<br>й |
|                      |                         |                         | Программиров<br>ание модели | 1                                |                                  | Проектная<br>деятельно<br>сть  |                                  | Самооценк<br>а<br>правильно<br>сти<br>написанно<br>й |
|                      |                         |                         | Программиров<br>ание модели | 1                                |                                  | Проектная<br>деятельно<br>сть  |                                  | Самооценк<br>а<br>правильно<br>сти<br>написанно<br>й |

| <b>№<br/>п<br/>/</b> | <b>Да<br/>та<br/>по</b> | <b>Да<br/>та<br/>по</b> | <b>Тема занятия</b>            | <b>Колич<br/>ество<br/>часов</b> | <b>Время<br/>прове<br/>дения</b> | <b>Форма<br/>занятия</b>       | <b>Место<br/>прове<br/>дения</b> | <b>Форма<br/>контроля</b>                                                         |
|----------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
|                      |                         |                         | Атлас новых профессий          | 1                                |                                  | Лекция.<br>Беседа.<br>Демонстр |                                  | Опрос.<br>Педагогич<br>еское                                                      |
|                      |                         |                         | Давайте дружить!               | 1                                |                                  | Занятие-игра                   |                                  | Педагогич<br>еское                                                                |
|                      |                         |                         | Я – робототехник!              | 1                                |                                  | Проектная деятельность         |                                  | Педагогич<br>еское<br>наблюдени<br>е                                              |
|                      |                         |                         | Я – робототехник!              | 1                                |                                  | Презентац<br>ия и              |                                  |                                                                                   |
|                      |                         |                         | И с п ы т а н и е<br>модели    | 1                                |                                  | Проектная<br>деятельно<br>сть  |                                  | Самооценк<br>а<br>правильно<br>сти<br>собранной<br>конструкц<br>ии и<br>написанно |
|                      |                         |                         | Модернизация<br>конструкции    | 1                                |                                  | Проектная<br>деятельно<br>сть  |                                  | Самооценк<br>а<br>правильно<br>сти<br>собранной<br>конструкц                      |
|                      |                         |                         | Модернизация<br>программы      | 1                                |                                  | Проектная<br>деятельно<br>сть  |                                  | Самооценк<br>а<br>правильно<br>сти<br>написанно<br>й                              |
|                      |                         |                         | Подготовка к<br>защите проекта | 1                                |                                  | Проектная<br>деятельно         |                                  | Педагогич<br>еское                                                                |
|                      |                         |                         | Презентация                    | 1                                |                                  |                                |                                  | Защита                                                                            |

| <b>№<br/>п<br/>/</b> | <b>Да<br/>та<br/>по</b> | <b>Да<br/>та<br/>по</b> | <b>Тема занятия</b>   | <b>Колич<br/>ество<br/>часов</b> | <b>Время<br/>прове<br/>дения</b> | <b>Форма<br/>занятия</b>                | <b>Место<br/>прове<br/>дения</b> | <b>Форма<br/>контроля</b>                                        |
|----------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------|----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------|
|                      |                         |                         | Атлас новых профессий | 1                                |                                  | Лекция.<br>Беседа.<br>Демонстр          |                                  | Опрос.<br>Педагогич<br>еское                                     |
|                      |                         |                         | Давайте дружить!      | 1                                |                                  | Занятие-игра                            |                                  | Педагогич<br>еское                                               |
|                      |                         |                         | Я – робототехник!     | 1                                |                                  | Проектная деятельность                  |                                  | Педагогич<br>еское<br>наблюдени<br>е                             |
|                      |                         |                         | Я – робототехник!     | 1                                |                                  | Презентац<br>ия и                       |                                  |                                                                  |
|                      |                         |                         | Презентация проектов  | 1                                |                                  | Презентац<br>ия и<br>защита<br>проектов |                                  | проектов.<br>Взаимооце<br>нка<br>собранных<br>моделей.<br>Анализ |

## **Условия реализации программы**

**Помещение для занятий по программе «Робокоп»** должно быть оборудовано как компьютерный класс с учетом дополнительного пространства для технологических задач.

### **Оборудование, инструменты и материалы.**

- Конструктор LEGO MINDSTORMS Education EV3 Базовый набор 45544 – как минимум один на двух человек;
- Конструктор LEGO MINDSTORMS Education EV3 Ресурсный набор 45560 – как минимум один на двух человек;
- Ноутбук для педагога – 1 шт.;
- Компьютеры или ноутбуки для учащихся – как минимум один на двух человек;
- Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS Education EV3 – на каждом компьютере или ноутбуке;
- Магнитно-маркерная белая доска – 1 шт.;
- Проектор – 1 шт.

### **Информационное обеспечение.**

- Видеоролик «Какой должна быть жизнь с роботами?»;
- Презентации к занятиям;
- Инструкция по сборке и программированию робота-полотёра;
- Руководство пользователя LEGO MINDSTORMS Education EV3;
- Книга идей LEGO MINDSTORMS EV3. 181 удивительный механизм и устройство. Йошихито Исогава (пер. с англ. О.В. Обручева).

### **Кадровое обеспечение.**

По образовательной программе «Робокоп» должен работать педагог дополнительного образования, имеющий высшее педагогическое образование и опыт работы в качестве преподавателя робототехники, владеющий компьютером на уровне продвинутого пользователя.

## **Формы аттестации**

Мониторинг достижений учащихся осуществляется путем наблюдения и беседы с ними непосредственно в процессе работы.

Итоговая аттестация проводится в форме создания и защиты групповых творческих проектов.

## **Оценочные материалы**

### **Критерии оценки творческих проектов**

| №<br>п/п | Раздел           | Критерий                                                                                                                                                                                   | Макс.<br>кол-во<br>баллов | Баллы | Общий<br>счет |
|----------|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-------|---------------|
| 1        | Проект           | <b>Оригинальность и качество решения.</b><br>Проект уникален и продемонстрировал творческое мышление участников. Проект хорошо продуман и имеет реалистичное решение / дизайн / концепцию. | 6                         |       |               |
|          |                  | <b>Исследование и отчет.</b><br>Команда продемонстрировала высокую степень изученности проекта, сумела четко и ясно сформулировать результаты исследования.                                |                           |       |               |
|          |                  | <b>Зрелищность.</b><br>Проект имел восторженные отзывы, смог заинтересовать на его дальнейшее изучение.                                                                                    |                           |       |               |
| 2        | Программирование | <b>Автоматизация.</b><br>Проект работает автономно, либо с небольшим вмешательством человека. Роботы принимают решения на основе данных, полученных с датчиков.                            | 6                         |       |               |
|          |                  | <b>Логика.</b><br>Программа написана грамотно, выполнение происходит логично на основе ввода данных с датчиков.                                                                            |                           |       |               |
|          |                  | <b>Сложность.</b><br>Алгоритм программы содержит нелинейные структуры: условные операторы, циклы, потоки.                                                                                  |                           |       |               |

|   |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |    |  |  |
|---|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--|--|
| 3 | Инженерное решение | <p><b>Понимание технической части.</b><br/>Команда продемонстрировала свою компетентность, сумела четко и ясно объяснить, как их</p>                                                                                                                                                        | 10 |  |  |
|   |                    | <p><b>Инженерные решения.</b><br/>В конструкции проекта использовались хорошие инженерные концепции.</p>                                                                                                                                                                                    |    |  |  |
|   |                    | <p><b>Эффективность механики.</b><br/>Общий дизайн проекта демонстрирует эффективность использования механических элементов (т.е. правильно используются зубчатые передачи, средства для снижения трения; экономно используются детали; проект просто отремонтировать/изменить и т.д.).</p> |    |  |  |
|   |                    | <p><b>Стабильность конструкции.</b><br/>Конструкция устойчива и проект может быть неоднократно запущен без дополнительного ремонта (или исправлений).</p>                                                                                                                                   |    |  |  |
|   |                    | <p><b>Эстетичность.</b><br/>Проект имеет хороший внешний вид. Команда сделала все возможное, чтобы проект выглядел профессионально.</p>                                                                                                                                                     |    |  |  |
| 4 | Презентация        | <p><b>Успешная демонстрация.</b><br/>Проект работает так, как и предполагалось, с высокой степенью воспроизводимости.</p>                                                                                                                                                                   | 6  |  |  |
|   |                    | <p><b>Навыки общения и аргументации.</b><br/>Участники смогли рассказать, о чем их проект, и объяснить, как он работает и почему они решили его сделать.</p>                                                                                                                                |    |  |  |

|   |                  |                                                                                                                                          |   |  |  |
|---|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|
|   |                  | <b>Скорость мышления.</b><br>Участники команды с легкостью ответили на вопросы, касающиеся их                                            |   |  |  |
| 5 | Командная работа | <b>Уровень понимания проекта.</b><br>Участники продемонстрировали, что все члены команды имеют одинаковый уровень знаний о               | 6 |  |  |
|   |                  | <b>Сплоченность коллектива.</b><br>Команда продемонстрировала, что все участники коллектива сыграли важную роль в создании и презентации |   |  |  |
|   |                  | <b>Командный дух.</b><br>Все члены команды проявили энтузиазм и заинтересованность в                                                     |   |  |  |

### Методические материалы

#### Методы обучения:

- объяснительно-иллюстративный – представление информации различными способами (объяснение, рассказ, беседа, инструктаж, демонстрация и т.д.);
- репродуктивный – воспроизводство знаний и способов деятельности (сборка и программирование моделей по инструкции);
- эвристический – метод творческой деятельности;
- частично-поисковый – решение проблемных задач с помощью педагога;
- поисковый – самостоятельное решение проблемных задач;
- исследовательский – постановка проблемы и самостоятельный поиск ее решения учащимися;
- проектный – групповая или самостоятельная работа над техническим проектом.

**Выполнение проектов** разбито на **три этапа**: исследование, создание и обмен результатами.

**Исследование.** Учащиеся знакомятся с научной или инженерной проблемой, определяют направление исследований и рассматривают возможные решения.

**Создание.** Учащиеся собирают, программируют и модифицируют

различные модели.

**Обмен результатами.** Учащиеся представляют и объясняют свои решения, используя собранные и запрограммированные модели.

При разработке и отладке проектов учащиеся делятся опытом друг с другом, что очень эффективно влияет на развитие познавательных и творческих навыков, а также на их самостоятельность.

Обучение по данной программе опирается на **технология «ТРИЗ»**, **теорию решения изобретательских задач**, то есть предполагает развитие творческого мышления учащихся в процессе продуктивной познавательной, исследовательской и изобретательской деятельности, основанной на познавательном интересе. Ведь одним из условий развития мыслительной деятельности является наличие сформированной у учащихся познавательной самостоятельности и активности.

**Формы организации учебных занятий:**

- лекционные занятия – получение учащимися новых знаний;
- практические занятия – конструирование и испытание моделей;
- проектная деятельность – получение новых знаний, реализация творческих проектов с последующей защитой;
- выставки – участие в выставках технического творчества;

Изучение теоретического материала и выполнение практических заданий проводится с использованием следующих **методических материалов**:

- Видеоролик «Какой должна быть жизнь с роботами?»;
- Презентации к занятиям;
- Инструкция по сборке и программированию робота-полотёра;
- Руководство пользователя LEGO MINDSTORMS Education EV3;
- Книга идей LEGO MINDSTORMS EV3. 181 удивительный механизм и устройство. Йошихито Исогава (пер. с англ. О.В. Обручева).

### **Список литературы для педагога**

1. Руководство пользователя LEGO MINDSTORMS Education EV3. – The LEGO Group., 2016. – 79 с.;
2. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление / С.А. Филиппов; сост. А.Я. Щелкунова. – 3-е изд. – М.: Лаборатория знаний, 2021. – 190 с.: ил. – (Школа юного инженера). – ISBN 978-5-00101-123-1;
3. Основы робототехники на Lego Mindstorms EV3: Учебное пособие / Д.Э. Добриборщ, К.А. Артемов, С.А. Чепинский, А.А. Бобцов. – СПб.: Издательство «Лань», 2021. – 108 с.: ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – ISBN 978-5-8114-3634-7;
4. Курс программирования робота EV3 в среде Lego Mindstorms EV3 / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство «Перо», 2016. – 300 с.: ил. – ISBN 978-5-906862-76-1;
5. Робототехника в школе: методика, программы, проекты / В.В. Тарапата, Н.Н. Самылкина. – М.: Лаборатория знаний, 2018. – 109 с.: ил. – ISBN 978-5-00101-035-7;
6. Учебный проект в школе: высокий педагогический результат / А. Елизаров, М. Бородин, Н. Самылкина. – М.: Лаборатория знаний, 2019. – 64 с.: ил. – ISBN 978-5-00101-091-3;
7. Конструируем роботов на LEGO MINDSTORMS Education EV3. Робочист спешит на помощь! / А.А. Валуев. – М.: Лаборатория знаний, 2018. – 49 с.: ил. – (Робофишки). – ISBN 978-5-00101-084-5;
8. Конструкторские проекты. Книга для учителя. – The LEGO Group., 2013. – 18 с.;
9. Учебно-методические материалы LEGO MINDSTORMS Education EV3. Задания Maker для основной школы. – The LEGO Group., 2017. – 36 с.;
10. Учебное пособие по программированию в среде Lego Mindstorms EV3 / Муниципальное бюджетное учреждение Дополнительного образования «Детско-юношеский центр» г. Колпашево; сост. И.В. Шадрин. – Колпашево: МБУ ДО «Детско-юношеский центр» г. Колпашево, 2017. – 40 с.

### **Список литературы для учащихся**

1. Руководство пользователя LEGO MINDSTORMS Education EV3. – The LEGO Group., 2016. – 79 с.;
2. Курс программирования робота EV3 в среде Lego Mindstorms EV3 / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – 2-е изд., перераб. и

- доп. – М.: Издательство «Перо», 2016. – 300 с.: ил. – ISBN 978-5-906862-76-1;
3. Конструируем роботов на LEGO MINDSTORMS Education EV3. Робочист спешит на помощь! / А.А. Валувев. – М.: Лаборатория знаний, 2018. – 49 с.: ил. – (Робофишки). – ISBN 978-5-00101-084-5;
  4. Книга идей LEGO MINDSTORMS EV3. 181 удивительный механизм и устройство / Йошихито Исогава; [пер. с англ. О.В. Обручева]. – Москва: Эксмо, 2018. – 232 с.: ил. – (Подарочные издания. Компьютер). – ISBN 978-5-699-92746-3.

### **Список интернет-ресурсов**

1. <https://education.lego.com/ru-ru> – Официальный сайт LEGO Education;
2. <http://фрос-ирпа.рф/> – Образовательный портал Всероссийского учебно-методического центра образовательной робототехники;
3. <https://legko-shake.ru/> – Сервис для любителей Лего-конструирования;
4. <https://robot-help.ru/> – Помощь начинающим робототехникам;
5. <http://inoschool.ru/> – Сообщество по робототехнике.