

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
Боханская средняя общеобразовательная школа № 2**

РАССМОТРЕНО  
на заседании ШМО  
Протокол № 1  
« 28 » августа 2025 г.  
Д.М.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ  
«ЭНЕРГИЯ В КАЖДОЙ КАПЛЕ»  
для детей 11-15 лет  
срок реализации: 1 год**

Составитель программы:  
Мутина Елена Харисовна  
учитель информатики

Бохан, 2025 г.

## **Пояснительная записка.**

Данная программа составлена на основе следующих *нормативно-правовых документов*:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в РФ».
2. Распоряжение Правительства РФ от 04.09.2014 N 1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей».
3. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».
4. Приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. N 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
5. Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»).

### ***Направленность программы – техническая***

Организация образовательного процесса традиционная, уровень усвоения – базовый. На занятиях происходит овладение учащимися навыками начального технического конструирования, развитие мелкой моторики, координации «глаз-рука», изучение понятий конструкций и ее основных свойствах (жесткости, прочности и устойчивости), развитие информационной культуры, учебно-познавательных и поисково-исследовательских навыков, развитие интеллекта, развитие навыков взаимодействия в группе.

***Актуальность программы*** связана с тем, что: развитие данного направления обусловлено социальным заказом общества. По данным Международной федерации робототехники, прогнозируется резкое увеличение оборота отрасли. В новостях ежедневно знакомят с новыми роботизированными устройствами в домашнем секторе, в медицине, в общественном секторе и на производстве. Это инвестиции в будущие рабочие места. Однако сейчас в России наблюдается острые нехватка инженерных кадров, а это серьезная проблема, тормозящая развитие экономики страны. Необходимо вернуть массовый интерес молодежи к научно-техническому творчеству. Наиболее перспективный путь в этом направлении – это робототехника, позволяющая в игровой форме знакомить детей с наукой. Данная программа востребована другими педагогами, учителями общеобразовательных школ. Автор приобрел опыт работы в освоении новых технологий, методов проведения практических работ, участия в соревнованиях, создании проектов.

В данной образовательной программе предусматривается использование базовых датчиков и двигателей, а также изучение основ программирования.

***Адресат программы.*** Программа рассчитана для обучающихся в возрасте от 11 до 15 лет,

***Форма обучения:*** очная

*Режим занятий:* пятница, 1 раз в неделю по 1 учебному часу для каждой учебной группы.

**Цель программы:** формирование первоначальных технических знаний, умений и навыков конструирования и программирования автономных мобильных роботов с помощью конструктора LEGO EV3 и робототехнический образовательный набор КЛИК.

**Задачи программы:**

*предметные*

- познакомить с основными приемами сборки и программирования робототехнических средств, с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при конструировании робототехнических средств;

- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования мобильных роботов на базе конструктора LEGO EV3 и робототехнический образовательный набор КЛИК по заданным функциональным требованиям;

*метапредметные*

- способствовать развитию личностных компетенций через формирование активного творческого мышления и стимулирования познавательной активности обучающихся посредством включения их в различные виды проектной и конструкторской деятельности;

- развивать логическое мышление, пространственное воображение и интерес к робототехнике и инженерным специальностям;

- формировать регулятивные навыки у обучающихся, связанные с самостоятельностью в принятии оптимальных решений в различных ситуациях;

- формировать коммуникативные навыки, связанные с умением взаимодействовать в совместной деятельности.

**Объем программы:** 1 год обучения -34 часа.

### **Содержание программы.**

**Миссия М01. Геодезические исследования**

**Теория:** понятие гидроэнергетика и гидроэлектростанции, их значении, принципы работы, предпосылки к строительству;

**Практика:** Возможности программного обеспечения, сборка и программирование мобильного робота-транспортировщика.

**Миссия М02. Транспортировка грузов**

**Теория:** способы транспортировки оборудования на ГЭС, сущность транспортировки грузов.

**Практика:** конструирование рабочего органа мобильного робота для перемещения объектов из точки сбора в точку доставки.

**Миссия М03. Транспортировка рабочего колеса гидроагрегата**

**Теория:** назначение гидроагрегата в устройстве ГЭС, основные ограничения при транспортировке основных деталей гидротурбин.

**Практика:** Конструирование рабочего органа мобильного робота для захвата и перемещения заданного груза, перемещение объектов из точки сбора в точку доставки.

### **Миссия M04. Гидрологические наблюдения и холостой водосброс**

**Теория:** назначение холостого водосброса в устройстве ГЭС, причины его необходимости, принцип работы водосброса и как осуществляется его управление.

**Практика:** сборка и программирование модели, имитирующей принцип работы холостого водосброса.

### **Миссия M05. Перемещение грузов на плотине**

**Теория:** назначение порталовых поворотных кранов на ГЭС, причины их необходимости.

**Практика:** сборка и программирование модели, имитирующей принцип работы портального крана;

### **Миссия M06. Установка гидроагрегата**

**Теория:** назначение мостового крана в устройстве ГЭС, причины их необходимости.

**Практика:** сборка и программирование модели, которая имитирует устройство захвата на мостовом кране ГЭС.

### **Миссия M07. Управление турбиной**

**Теория:** назначение турбины в устройстве ГЭС, определить причины ее необходимости, принцип работы турбины и как осуществляется её управление.

**Практика:** сборка и программирование модели, имитирующей уровень воды в акватории ГЭС;

### **Миссия M08. Трансформатор**

**Теория:** назначении трансформатора и принципы его работы, высоковольтные выключатели, их виды;

**Практика:** сборка и программирование модели, осуществляющей включение и выключение трансформаторов.

### **Миссия M09. Линии электропередач**

**Теория:** назначении линий электропередач, причины их необходимости, принцип работы линий электропередач, и каким образом осуществляется их управление.

**Практика:** сборка и программирование модели, имитирующей принцип работы линий электропередач.

### **Миссия M10. Шлюзование**

**Теория:** назначении шлюзов, причины их необходимости, принцип работы шлюза и каким образом осуществляется его управление.

**Практика:** сборка и программирование модели, имитирующей принцип работы шлюза.

### **Миссия M11. Фолкеркское колесо**

**Теория:** различные судоподъемники мира, причины их разнообразных строений, принципы работы и управления Фолкеркского колеса.

**Практика:** сборка и программирование модели, имитирующей принцип работы Фолкеркского колеса.

### **Миссия M12. Судоподъемник**

**Теория:** создание модели судоподъемного механизма.

**Практика:** сборка и программирование устройства, перемещающее модель грузового судна на заданные расстояние и высоту.

## **Планируемые результаты.**

По итогам реализации программы «Энергия в каждой капле» ожидаются следующие результаты.

### ***Предметные:***

*обучающиеся будут знать:*

- основные принципы конструирования мобильных роботов;
- назначение и принципы работы центрального управляющего блока;
- назначение и принципы работы датчиков;
- основы разработки алгоритмов для автономных мобильных роботов;
- основы разработки программ для мобильных роботов в автономном режиме и в среде визуального программирования EV3 и робототехнического образовательного набора КЛИК;
- следующие термины: «моделирование», «программирование», «алгоритм», «механизм», и использовать их в речи.

*обучающиеся будут уметь:*

- осуществлять сборку конструкций роботов с заданными функциональными особенностями;
- создавать алгоритмы и программы для роботов;
- осуществлять оптимизацию созданных конструкций, алгоритмов и программ.

### ***Метапредметные:***

*обучающиеся будут обладать:*

- коммуникативными навыками, уметь аргументировать свой выбор, свою точку зрения, работать в коллективе, команде, выстраивать взаимоотношения;
- регулятивными навыками, уметь самостоятельно принимать оптимальные решения в различных ситуациях, анализировать, планировать предстоящую практическую работу, осуществлять контроль качества результатов собственной практической деятельности;
- умением применять методы программирования к решению задач из других областей знания.

### ***Личностные:***

*обучающиеся будут обладать:*

- логическим мышлением, пространственным воображением и интересом к робототехнике;
- умением самостоятельно и творчески реализовывать собственные замыслы.

## **Учебный план**

| №  | Разделы программы   | Количество часов |          |       |
|----|---|------------------|----------|-------|
|    |   | Теория           | Практика | Всего |
| 1  | Миссия M01. Геодезические исследования                      | 4                | 6        | 10    |
| 2  | Миссия M02. Транспортировка грузов                          | 3                | 8        | 11    |
| 3  | Миссия M03. Транспортировка рабочего колеса гидроагрегата   | 3                | 8        | 11    |
| 4  | Миссия M04. Гидрологические наблюдения и холостой водосброс | 3                | 8        | 11    |
| 5  | Миссия M05. Перемещение грузов на плотине                   | 3                | 8        | 11    |
| 6  | Миссия M06. Установка гидроагрегата                         | 3                | 8        | 11    |
| 7  | Миссия M07. Управление турбиной                             | 3                | 7        | 10    |
| 8  | Миссия M08. Трансформатор                                   | 3                | 8        | 11    |
| 9  | Миссия M09. Линии электропередач                            | 3                | 10       | 13    |
| 10 | Миссия M10. Шлюзование                                      | 3                | 10       | 13    |
| 11 | Миссия M11. Фолкеркское колесо                              | 3                | 10       | 13    |
| 12 | Миссия M12. Судоподъемник                                   |                  | 11       | 11    |
|    |   | 34               |          | 136   |

### **Оценочные материалы.**

Целью текущего и итогового контроля является выявление уровня развития способностей и личностных качеств учащегося и их соответствие ожидаемым результатам.

В течение курса предполагаются регулярные зачеты, на которых решение поставленной заранее известной задачи принимается в свободной форме (не обязательно предложенной преподавателем). При этом тематические состязания роботов также являются методом проверки, и успешное участие в них освобождает от соответствующего зачета.

По окончании курса учащиеся защищают творческий проект, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам.

По окончании года проводится зачет.

Кроме того, полученные знания и навыки проверяются на открытых конференциях, фестивалях, конкурсах и состязаниях, куда направляются наиболее успешные ученики.

Основные из таких мероприятий – Районный фестиваль робототехники, который проводится в феврале уже много лет, где учащиеся представляют свои

творческие проекты и защищают их, участвуют в спортивных робо-состязаниях. Победители фестиваля направляются на региональные конкурсы: «РобоВесна», RoboSib и другие. А также основной региональный конкурс от En+ Group «Энергия в каждой капле»

## **Методические материалы к дополнительной общеразвивающей программе**

Обучение носит практико-ориентированный характер, направлено на формирование мотивации к изучаемому материалу и желание использовать полученные знания в повседневности. В процессе работы большое внимание уделяется развитию у учащихся навыков самостоятельной работы, умениям планировать и оценивать свою деятельность, творческого решения поставленных задач.

Для включения ребенка в процесс обучения, развития навыков общения, развития самостоятельного творческого мышления в организации занятий используются различные формы и методы совместной деятельности:

- методы сопоставления, сравнения, нахождение связей, общностей, различий. Помогают ребенку учиться анализировать, находить новые способы решения практических задач.

- метод коллективных и индивидуально-групповых работ. Помогает участвовать в совместной деятельности, позволяет оценить себя, сопоставить свой результат с результатом товарищей для поиска более эффективных способов решения задач.

- методы поощрения, создание ситуации успеха, демонстрация творческого решения поставленной задачи.

В процессе формирования групп для прохождения образовательной программы и команд в группе для более эффективной организации учебных занятий следует учитывать:

- уровень подготовленности по общеобразовательным предметам таким, как математика, физика и информатика;

- уровень и характер навыков общения учащегося с окружающими;
- доминирующий интерес к конструированию или программированию;
- каждой команде необходимо предоставить по одному набору конструктора;
- рекомендуемый максимальный состав команды – 2-3 человека.

Уровень учащихся предполагает начальный опыт работы с конструкторами LEGO. В процессе преподавания программы «Энергия в каждой капле» целесообразно использовать метод проектов и элементы рефлексии. Учащиеся должны осознанно изучать курс с целью выполнения самостоятельно поставленных перед ними задач. В конце каждого занятия учащиеся должны делиться друг с другом своими достижениями.

### **Условия реализации программы.**

1. Готовность педагога к постоянному самообразованию, повышению своей профессиональной компетентности в области высоких технологий, развитие информационной культуры учителя, готового решать новые педагогические

- задачи. Прохождение курсов повышения квалификации в различной форме (очная и дистанционная).
2. Развитая учебно-методическая база учреждения (наличие современных компьютерных классов, АРМ учителя предметника, наличие достаточного количества конструкторов, ПО к ним, полей для соревнований, выхода в Интернет, наличие интерактивных средств обучения)
  3. Востребованность данного курса педагогами школы, района активно внедряющих данное направление в образовательное пространство школ.
  4. Выступление педагога по обобщению опыта на семинарах, видеоконференциях различного уровня.

### **Материально-технические условия:**

Наличие наборов: Конструктор Lego EV3, робототехнический образовательный набор КЛИК; виртуальная программа LEGO MINDSTORMS Education EV3 для конструирования.

### **Список литературы.**

1. Учебное пособие для учителя «Энергия в каждой капле»
2. Рабочая тетрадь ученика «Энергия в каждой капле»
3. Комплект методических материалов «Энергия в каждой капле» <http://edu-enplus.ru/kurs>

## Календарный учебно-тематический план.

| №  |               | Тема урока                                     | Кол-во часов | Дата |      | Форма контроля | Примечание |  |  |  |  |
|--|---------------|--|--------------|------|------|----------------|------------|--|--|--|--|
| п/п  | урока по теме |  |              | план | факт |                |            |  |  |  |  |
| <b>1 год обучения</b>  |               |  |              |      |      |                |            |  |  |  |  |
| <b>Миссия М01. Геодезические исследования (5 часов)</b>                      |               |  |              |      |      |                |            |  |  |  |  |
| 1  | 1             | Задание 1. Конструирование                     | 1            |      |      |                |            |  |  |  |  |
| 2  | 2             | Задание 2. Запуск и движение                   | 1            |      |      |                |            |  |  |  |  |
| 3  | 3             | Задание 3. Поворот                             | 1            |      |      |                |            |  |  |  |  |
| 4  | 4             | Задание 4. Исследовательская станция           | 1            |      |      |                |            |  |  |  |  |
| 5  | 5             | Задание 5. Строительная площадка               | 1            |      |      |                |            |  |  |  |  |
| <b>Миссия М02. Транспортировка грузов (5 часов)</b>                          |               |  |              |      |      |                |            |  |  |  |  |
| 6  | 1             | Задание 1. Конструирование                     | 1            |      |      |                |            |  |  |  |  |
| 7  | 2             | Задание 2. Остановка перед препятствием        | 1            |      |      |                |            |  |  |  |  |
| 8  | 3             | Задание 3. Движение по линии                   | 1            |      |      |                |            |  |  |  |  |
| 9  | 4             | Задание 4. Подъезд к контейнеру                | 1            |      |      |                |            |  |  |  |  |
| 10   | 5             | Задание 5. Перемещение контейнера              | 1            |      |      |                |            |  |  |  |  |
| <b>Миссия М03. Транспортировка рабочего колеса гидроагрегата (11 часов)</b>  |               |  |              |      |      |                |            |  |  |  |  |
| 11   | 1             | Задание 1. Конструирование                     | 1            |      |      |                |            |  |  |  |  |
| 12   | 2             | Задание 2. Калибровка захвата                  | 1            |      |      |                |            |  |  |  |  |
| 13   | 3             | Задание 3. Рабочее колесо                      | 1            |      |      |                |            |  |  |  |  |
| 14   | 4             | Задание 4. Захват рабочего колеса              | 1            |      |      |                |            |  |  |  |  |
| 15   | 5             | Задание 5. Перемещение до грузового автомобиля | 1            |      |      |                |            |  |  |  |  |
| 16   | 6             | Задание 6. Размещение рабочего колеса          | 1            |      |      |                |            |  |  |  |  |
| <b>Миссия М04. Гидрологические наблюдения и холостой водосброс (5 часов)</b> |               |  |              |      |      |                |            |  |  |  |  |
| 17   | 1             | Задание 1. Конструирование                     | 1            |      |      |                |            |  |  |  |  |
| 18   | 2             | Задание 2. Считывание цветового индикатора     | 1            |      |      |                |            |  |  |  |  |
| 19   | 3             | Задание 3. Рабочий орган                       | 1            |      |      |                |            |  |  |  |  |
| 20   | 4             | Задание 4. Калибровка сервомотора              | 1            |      |      |                |            |  |  |  |  |
| 21   | 5             | Задание 5. Управление водосбросом              | 1            |      |      |                |            |  |  |  |  |
| <b>Миссия М05. Перемещение грузов на плотине (6 часов)</b>                   |               |  |              |      |      |                |            |  |  |  |  |
| 22   | 1             | Задание 1. Конструирование                     | 1            |      |      |                |            |  |  |  |  |
| 23   | 2             | Задание 2. Поворотная платформа                | 1            |      |      |                |            |  |  |  |  |
| 24   | 3             | Задание 3. Калибровка подъемного рычага        | 1            |      |      |                |            |  |  |  |  |
| 25   | 4             | Задание 4. Управление захватом                 | 1            |      |      |                |            |  |  |  |  |
| 26   | 5             | Задание 5. Управление порталальным краном      | 1            |      |      |                |            |  |  |  |  |

|    |   |  |  |  |  |  |  |
|----|---|--|--|--|--|--|--|
| 27 | 6 | Задание 5. Управление порталым краном.<br>Завершение |  |  |  |  |  |
|----|---|--|--|--|--|--|--|

**Миссия М06. Установка гидроагрегата (5 часов)**

|    |   |   |   |  |  |  |  |
|----|---|---|---|--|--|--|--|
| 28 | 1 | Задание 1. Конструирование                    | 1 |  |  |  |  |
| 29 | 2 | Задание 2. Подъемный механизм. Калибровка     | 1 |  |  |  |  |
| 30 | 3 | Задание 3. Калибровка захвата                 | 1 |  |  |  |  |
| 31 | 4 | Задание 4. Передвижения платформы             | 1 |  |  |  |  |
| 32 | 5 | Задание 4. Передвижения платформы. Завершение |   |  |  |  |  |
| 33 | 6 | Задание 5. Установка гидротурбины             | 1 |  |  |  |  |
| 34 |   | Задание 5. Установка гидротурбины. Завершение |   |  |  |  |  |

**2 год обучения**

**Миссия М07. Управление турбиной (5 часов)**

|    |   |                                   |   |  |  |  |  |
|----|---|-----------------------------------|---|--|--|--|--|
| 35 | 1 | Задание 1. Исследование           | 1 |  |  |  |  |
| 36 | 2 | Задание 2. Конструирование        | 1 |  |  |  |  |
| 37 | 3 | Задание 3. Калибровка             | 1 |  |  |  |  |
| 38 | 4 | Задание 4. Считывание уровня воды | 1 |  |  |  |  |
| 39 | 5 | Задание 5. Управление заслонками  | 1 |  |  |  |  |

**Миссия М08. Трансформатор (5 часов)**

|    |   |                                     |   |  |  |  |  |
|----|---|-------------------------------------|---|--|--|--|--|
| 40 | 1 | Задание 1. Конструирование          | 1 |  |  |  |  |
| 41 | 2 | Задание 2. Калибровка               | 1 |  |  |  |  |
| 42 | 3 | Задание 3. Навигация                | 1 |  |  |  |  |
| 43 | 4 | Задание 4. Позиционирование         | 1 |  |  |  |  |
| 45 | 5 | Задание 5. Включение трансформатора | 1 |  |  |  |  |

**Миссия М09. Линии электропередач (6 часов)**

|    |   |   |   |  |  |  |  |
|----|---|---|---|--|--|--|--|
| 46 | 1 | Задание 1. Конструирование                      | 1 |  |  |  |  |
| 47 | 2 | Задание 2. Калибровка подъемного механизма      | 1 |  |  |  |  |
| 48 | 3 | Задание 3. Гирокоп. Поворот                     | 1 |  |  |  |  |
| 49 | 4 | Задание 4. Одометрия. Проезд заданной дистанции | 1 |  |  |  |  |
| 50 | 5 | Задание 5. Установка опор ЛЭП                   | 1 |  |  |  |  |
| 51 | 6 | Задание 5. Установка опор ЛЭП, продолжение      | 1 |  |  |  |  |

**Миссия М10. Шлюзование (5 часов)**

|    |   |  |   |  |  |  |  |
|----|---|--|---|--|--|--|--|
| 52 | 1 | Задание 1. Конструирование. Базовый модуль ЭВК | 1 |  |  |  |  |
| 53 | 2 | Задание 2. Конструирование. Рабочий орган      | 1 |  |  |  |  |
| 54 | 3 | Задание 3. Навигация                           | 1 |  |  |  |  |
| 55 | 4 | Задание 4. Преодоление пассивного гидрозатвора | 1 |  |  |  |  |
| 56 | 5 | Задание 5. Шлюзование                          | 1 |  |  |  |  |

**Миссия М11. Фолкеркское колесо (6 часов)**

|    |   |   |   |  |  |  |  |  |
|----|---|---|---|--|--|--|--|--|
| 57 | 1 | Задание 1. Конструирование  | 1 |  |  |  |  |  |
| 58 | 2 | Задание 2. Навигация  | 1 |  |  |  |  |  |
| 59 | 3 | Задание 3. Активация затворов нижней камеры   | 1 |  |  |  |  |  |
| 60 | 4 | Задание 4. Навигация к верхней камере   | 1 |  |  |  |  |  |
| 61 | 5 | Задание 5. Активация затворов верхней камеры. Автономное выполнение миссии              | 1 |  |  |  |  |  |
| 62 | 6 | Задание 5. Активация затворов верхней камеры. Автономное выполнение миссии, продолжение | 1 |  |  |  |  |  |

**Миссия М12. Судоподъемник (6 часов)**

|    |   |  |   |  |  |  |  |  |
|----|---|--|---|--|--|--|--|--|
| 63 | 1 | Задание 1. Определение ограничений                       | 1 |  |  |  |  |  |
| 64 | 2 | Задание 2. Мозговой штурм                                | 1 |  |  |  |  |  |
| 65 | 3 | Задание 3. Создание модели                               | 1 |  |  |  |  |  |
| 66 | 4 | Задание 4. Тестирование и модернизация модели            | 1 |  |  |  |  |  |
| 67 | 5 | Задание 5. Презентация собственного решения              | 1 |  |  |  |  |  |
| 68 | 6 | Задание 5. Презентация собственного решения, продолжение | 1 |  |  |  |  |  |

**ИТОГО**

68