


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

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




**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 нас 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 острая 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 приемам 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 гидроэнергетики и гидроэлектростанции, их значения, принципы работы, предпосылки к строительству;

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

**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 М04. 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 М05. Перемещение грузов на плотине***

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

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

#### ***Миссия М06. 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 М07. 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 М08. Трансформатор***

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

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

#### ***Миссия М09. 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 М10. 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 М11. 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 М12. 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 М01. Геодезические исследования                      | 4                | 6        | 10    |
| 2  | Миссия М02. Транспортировка грузов                          | 3                | 8        | 11    |
| 3  | Миссия М03. Транспортировка рабочего колеса гидроагрегата   | 3                | 8        | 11    |
| 4  | Миссия М04. Гидрологические наблюдения и холостой водосброс | 3                | 8        | 11    |
| 5  | Миссия М05. Перемещение грузов на плотине                   | 3                | 8        | 11    |
| 6  | Миссия М06. Установка гидроагрегата                         | 3                | 8        | 11    |
| 7  | Миссия М07. Управление турбиной                             | 3                | 7        | 10    |
| 8  | Миссия М08. Трансформатор                                   | 3                | 8        | 11    |
| 9  | Миссия М09. Линии электропередач                            | 3                | 10       | 13    |
| 10 | Миссия М10. Шлюзование                                      | 3                | 10       | 13    |
| 11 | Миссия М11. Фолкеркское колесо                              | 3                | 10       | 13    |
| 12 | Миссия М12. 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-соревнованиях. 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. Кимплект методических материалов «Энергия в каждой капле» <http://edu-enplus.ru/kurs>



## Календарный учебно-тематический план.

| п/п   | №                | Тема урока                                     | Кол-<br>во<br>часов | Дата |      | Форма<br>контроля | Приме-<br>чание |
|---|------------------|--|---------------------|------|------|-------------------|-----------------|
|   | урока<br>по теме |  |                     | план | факт |                   |                 |
| 1 год обучения  |                  |  |                     |      |      |                   |                 |
| Миссия М01. Геодезические исследования (5 часов)                      |                  |  |                     |      |      |                   |                 |
| 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                   |      |      |                   |                 |
| Миссия М02. Транспортировка грузов (5 часов)                          |                  |  |                     |      |      |                   |                 |
| 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                   |      |      |                   |                 |
| Миссия М03. Транспортировка рабочего колеса гидроагрегата (11 часов)  |                  |  |                     |      |      |                   |                 |
| 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                   |      |      |                   |                 |
| Миссия М04. Гидрологические наблюдения и холостой водосброс (5 часов) |                  |  |                     |      |      |                   |                 |
| 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                   |      |      |                   |                 |
| Миссия М05. Перемещение грузов на плотине (6 часов)                   |                  |  |                     |      |      |                   |                 |
| 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 порталным краном         | 1                   |      |      |                   |                 |

|  |   |  |   |  |  |  |  |
|--|---|--|---|--|--|--|--|
| 27   | 6 | Задание 5. Управление порталным краном. Завершение |   |  |  |  |  |
| <b>Миссия М06. Установка гидроагрегата (5 часов)</b> |   |  |   |  |  |  |  |
| 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      |   |  |  |  |  |
| <b>2 год обучения</b>                                |   |  |   |  |  |  |  |
| <b>Миссия М07. Управление турбиной (5 часов)</b>     |   |  |   |  |  |  |  |
| 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 |  |  |  |  |
| <b>Миссия М08. Трансформатор (5 часов)</b>           |   |  |   |  |  |  |  |
| 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 |  |  |  |  |
| <b>Миссия М09. Линии электропередач (6 часов)</b>    |   |  |   |  |  |  |  |
| 46   | 1 | Задание 1. Конструирование                         | 1 |  |  |  |  |
| 47   | 2 | Задание 2. Калибровка подъемного механизма         | 1 |  |  |  |  |
| 48   | 3 | Задание 3. Гироскоп. 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 |  |  |  |  |
| <b>Миссия М10. Шлюзование (5 часов)</b>              |   |  |   |  |  |  |  |
| 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 |  |  |  |  |
| <b>Миссия М11. Фолкеркское колесо (6 часов)</b>      |   |  |   |  |  |  |  |

|  |   |   |    |  |  |  |  |
|--|---|---|----|--|--|--|--|
| 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  |  |  |  |  |
| <b>Миссия М12. Судоподъемник (6 часов)</b> |   |   |    |  |  |  |  |
| 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  |  |  |  |  |
| <b>ИТОГО</b>                               |   |   | 68 |  |  |  |  |