

Областное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Областной центр развития творчества детей и юношества»

Принята на заседании
педагогического совета
от «7» мая 2024 г.
Протокол № 5



Утверждена
Директор ОБУДО «ОЦРТДиЮ»
О.В. Воробьева
Приказ от «4» мая 2024 г.
№ 19/п

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
технической направленности
«Промробоквантум. Углубленный модуль. Уровень 1»
(базовый уровень)

Возраст обучающихся: 10 – 15 лет
Срок реализации: 3 месяца (72 часа)

Составители:
Бурдастых Даниил Валерьевич,
педагог дополнительного образования,
Пикалов Владимир Анатольевич,
педагог дополнительного образования

г. Курск, 2024

I. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная записка

Нормативно-правовая база:

- Федеральный закон РФ от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 25.12.2023 г.) «Об образовании в Российской Федерации»;
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р;
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 г. № 678-р;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования»;
- Постановление Правительства Российской Федерации от 11.10.2023 г. № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 г. № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Постановление Правительства РФ «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» от 28.09.2020 г. № 28»;
- Закон Курской области от 09.12.2013 №121-ЗКО «Об образовании в Курской области» (ред. От 23.12.2022 г.);
- Приказ Министерства образования и науки Курской области «О внедрении единых подходов и требований к проектированию, реализации и оценке эффективности дополнительных общеобразовательных программ»;
- Устав ОБУДО «ОЦРТДиЮ», а также иные локальные нормативные акты Центра, регламентирующие организацию образовательной деятельности;
- Положение о дополнительных общеразвивающих программах областного бюджетного учреждения дополнительного образования «Областной центр развития творчества детей и юношества».

Направленность программы: техническая.

Актуальность программы: данная программа отвечает потребностям детей в знаниях технической направленности, ориентирована на развитие технической грамотности ребёнка, и соответствует социальному заказу общества в подготовке грамотных личностей, владеющих навыками в области робототехники, программирования и конструирования.

Отличительные особенности программы: делается акцент на развитие навыков работы с оборудованием, а также использование авторских кейсов. Программа ориентирована на решение реальных технологических задач, необходимых для развития инженерного мышления обучающихся детского технопарка «Кванториум» г. Курска. Используется высокотехнологичное оборудование, отвечающее мировым стандартам робототехники, линейки робототехнических наборов VEX и MakeBlock, которое позволит детям получить навыки построения сложных алгоритмов и освоить базовые принципы схемотехники.

Данной программой предусмотрена работа в командах, что позволяет обучающимся получить навык по формированию эффективных команд и командному взаимодействию для решения поставленных задач.

Уровень программы: базовый.

Адресат программы: программа ориентирована на дополнительное образование обучающихся среднего школьного возраста (10-15 лет), прошедших ДОП «Промробоквантум. Вводный модуль».

Подростковый возраст требует особого внимания. Это ответственный период становления личности, интенсивного роста внутренних творческих сил и возможностей подрастающего человека. Противоречивость, свойственная в той или иной мере каждому возрастному этапу, в подростковом возрасте составляет самую его суть. Это сенситивный период для развития творческого мышления.

Объем и срок освоения программы: общее количество часов – 72. Программа реализуется 3 месяца в течение учебного года.

Режим занятий: занятия 3 раза в неделю по 2 академических часа. Структура двухчасового занятия:

- 45 минут – рабочая часть,
- 10 минут – перерыв (отдых)
- 45 минут – рабочая часть.

Форма обучения: очная.

Язык обучения: русский.

Формы проведения занятий: групповая.

Особенности организации образовательного процесса: традиционная форма реализации программы, так как занятия проходят в рамках одного учреждения.

Набор на обучение осуществляется через регистрацию заявки в АИС «Навигатор дополнительного образования детей Курской области» <https://p46.навигатор.дети/>.

1.2. Цель программы

Цель – изучение принципов проектирования многофункциональных мобильных роботов на базе наборов VEX IQ и MakeBlock, применяемых для решения учебных задач практико-ориентированного характера.

1.3. Задачи программы

Образовательные:

- познакомить с соревновательной робототехникой Всероссийского характера и тенденциями в развитии науки и техники;
- познакомить с особенностями углубленного построения робототехнических систем на базе наборов VEX IQ и MakeBlock, изучить расширенные возможности программного обеспечения;
- сформировать и усовершенствовать навыки работы различными робототехническими системами и дополнительным физическим и программным оборудованием.

Развивающие:

- сформировать у обучающихся инженерное мышление, заключающееся в умении использовать творческие приемы при решении инженерных задач;
- способствовать развитию образного, технического и аналитического мышления;
- сформировать навыки публичных выступлений.

Воспитательные:

- воспитать личностные качества: самостоятельность, уверенность в своих силах, креативность, умение работать в команде;
- воспитать сознательное отношение к вычислительной технике, авторскому праву;
- воспитать нравственные, эстетические и личностные качества, доброжелательности, трудолюбия, честности, порядочности, ответственности, аккуратности, терпения.

1.4. Содержание программы

Раздел 1. Вводное занятие

Теория (2 часа): Инструктаж по охране труда. Направления развития робототехники. Новейшие достижения науки и техники в смежных областях. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов.

Форма проведения занятия: круглый стол, беседа.

Форма контроля: входной.

Раздел 2. Использование циклов при решении задач на движение с MakeBLOCK mBot Ranger

Теория (2 часа): Обзор среды программирования. Справочные материалы. Самоучитель. Проект. Лобби. Новая программа. Сохранение проекта, программы. Циклы.

Практика (8 часов): решение задач на движение. Циклы. Конструирование и программирование в среде mBlock, Scratch.

Форма проведения занятия: практическая работа, беседа, соревнование.

Форма контроля: текущий

Раздел 3. Выход из лабиринта с MakeBLOCK Ultimate 2.0

Теория (4 часа): Конструирование экспресс-бота Ultimate 2.0. Понятие сервомотор. Устройство сервомотора. Порты для подключения сервомотора. Инвертирование мотора.

Практика (8 часов): Решение задач на выход из лабиринта. Ограниченное движение, посредством робототехнического конструктора MakeBLOCK Ultimate 2.0, конструирование и программирование в среде mBlock, Scratch.

Форма проведения занятия: практическая работа, беседа, соревнование.

Форма контроля: текущий.

Раздел 4. Робототехнический набор VEX IQ. Решение задач на движение вдоль сторон квадрата

Теория (4 часа): Конструирование экспресс-бота Clawbot iq. Понятие сервомотор. Устройство сервомотора. Порты для подключения сервомотора. Инвертирование вращения мотора. Нерегулируемы мотор. Инвертирование мотора.

Практика (8 часов): конструирование и программирование в среде ROBOTC for VEX Robotics 4.X, Graphical ROBOTC for VEX Robotics 4.X, VEXcode IQ.

Форма проведения занятия: практическая работа, обсуждение.

Форма контроля: текущий.

Раздел 5. Вертикальное движение с VEX IQ. Принципы. Механизмы.

Теория (4 часа): Конструирование экспресс-бота Armbot iq. Понятие сервомотор. Устройство сервомотора. Порты для подключения сервомотора. Инвертирование вращения мотора. Нерегулируемы мотор. Инвертирование мотора.

Практика (8 часов): конструирование и программирование в среде ROBOTC for VEX Robotics 4.X, Graphical ROBOTC for VEX Robotics 4.X, VEXcode IQ. Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

Форма проведения занятия: практическая работа, обсуждение.

Форма контроля: текущий.

Раздел 6. Кейс «Space scout»

Практика (10 часов): Решение кейса: наглядная демонстрация обучающимся как робототехнику можно применять для решения реальных проблем и задач из такой продвинутой сферы деятельности человека, как аэрокосмические исследования. Приложение 7.

Форма проведения занятия: решение кейса, практическая работа.

Форма контроля: текущий.

Раздел 7. Кейс «Energy»

Практика (10 часов): Решение кейса: в данном кейсе обучающиеся познакомятся с различными вариантами конструирования моделей механизмов получения энергии от естественных источников: солнечной, силы ветра и течения воды. Приложение 8.

Форма проведения занятия: решение кейса, практическая работа.

Форма контроля: текущий.

Раздел 8. Подведение итогов модуля

Практика (4 часа): Защита кейсов «Space scout» и «Energy». Настройка оборудования, подготовка к демонстрации. Обсуждение полученных результатов. Обобщение пройденного материала.

Форма проведения занятия: защита кейса, круглый стол, беседа.

Форма контроля: промежуточная аттестация.

1.5. Планируемые результаты

После освоения данной программы обучающиеся смогут демонстрировать:

- знание основ соревновательной робототехники Всероссийского характера и тенденций в развитии науки и техники;
- знание особенностей углубленного построения робототехнических систем на базе конструктора MakeBLOCK mBot Ranger, MakeBLOCK Ultimate 2.0, VEX IQ;
- знание расширенных возможностей программного обеспечения;
- навыки работы различными робототехническими системами и дополнительным физическим и программным оборудованием;
- знание основ программирования в среде Scratch, Graphical ROBOTC for VEX Robotics 4.X;
- умение определять характеристики объекта;

- навыки планирования последовательности шагов алгоритма для достижения цели;
- умение ставить цель планировать достижение этой цели;
- способность воспринимать и учитывать конструктивную обратную связь;
- навыки публичного выступления;
- умение выстраивать коммуникацию с различными типами людей.

Важным критерием результативности освоения программы «Промробоквантум. Углубленный модуль. Уровень 1» является участие обучающихся в областных и Всероссийских мероприятиях (не менее 50% обучающихся), из числа которых не менее 25% победителей.

II. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. Календарный учебный график

Таблица 1

№ п/п	Год обучения, номер группы	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий	Нерабочие праздничные дни	Сроки проведения промежуточной аттестации
1.	1	01.09.	30.11.	12	36	72	3 раза в неделю по 2 академических часа	04.11.23	Ноябрь
2.	1	01.12.	29.02.	12	36	72	3 раза в неделю по 2 академических часа	01.01-08.01, 23.02	Февраль
3.	1	01.03.	31.05.	12	36	72	3 раза в неделю по 2 академических часа	08.03, 01.05, 09.05	Май

2.2. Учебный план

Таблица 2

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие	2	2	0	Беседа/входной
2	Использование циклов при решении задач на движение с MakeBLOCK mBot Ranger	10	2	8	Практическая работа / текущий
3	Выход из лабиринта с MakeBLOCK Ultimate 2.0	12	4	8	Практическая работа / текущий
4	Робототехнический набор VEX IQ. Решение задач на движение вдоль сторон квадрата.	12	4	8	Наблюдение/текущий
5	Вертикальное движение с VEX IQ.	12	4	8	Наблюдение/

	Принципы. Механизмы.				текущий
6	Кейс «Space scout»	10	0	10	Наблюдение/ текущий
7	Кейс «Energy»	10	0	10	Наблюдение / текущий
8	Подведение итогов модуля	4	0	4	Защита кейса/ промежуточная аттестация
Итого:		72	16	56	

2.3 Оценочные материалы

Оценочные материалы прилагаются в виде бесед, наблюдения, практических работ, защиты кейса. Ниже отражен перечень диагностических методик, позволяющих определить достижения обучающимися планируемых результатов программы.

Ссылки на используемые оценочные материалы

Таблица 3

№ п/п	Название раздела, темы	Форма контроля	Формы аттестации	Ссылка на оценочный материал
1	Вводное занятие	Входной	Беседа	Приложение 3
2	Использование циклов при решении задач на движение с MakeBLOCK mBot Ranger	Текущий	Практическая работа	Приложение 5
3	Выход из лабиринта с MakeBLOCK Ultimate 2.0	Текущий	Практическая работа	Приложение 5
4	Робототехнический набор VEX IQ. Решение задач на движение вдоль сторон квадрата	Текущий	Наблюдение	Приложение 4
5	Вертикальное движение с VEX IQ. Принципы. Механизмы.	Текущий	Наблюдение	Приложение 4
6	Кейс «Space scout»	Текущий	Наблюдение	Приложение 4
7	Кейс «Energy»	Текущий	Наблюдение	Приложение 4
8	Подведение итогов модуля	Промежуточная аттестация	Защита кейса	Приложение 2

По результатам проведения промежуточной аттестации, обучающиеся набравшие от 14 до 28 баллов (от 50%), могут продолжить обучение в следующем образовательном модуле.

2.4. Формы аттестации

В основе определения результата обучения и воспитания лежит дифференцированный подход. Критерии результативности, прежде всего, ориентированы на развитие личности и включают оценку освоения определенного объема знаний умений и навыков.

Для проверки знаний, умений и навыков используются следующие методы педагогического контроля:

- входной, направлен на выявление требуемых, на начало обучение знаний, дает информацию об уровне теоретической и технологической подготовки учащихся;
- текущий – предназначен для контроля за успеваемостью учащихся и усвоения ими темы.
- итоговый контроль, проводится в виде промежуточной аттестации после завершения всей дополнительной общеразвивающей программы.

Формы контроля и оценочные средства образовательных результатов:

- входной контроль: беседа.
- текущий контроль: практическая работа, наблюдение.
- итоговый контроль: промежуточная аттестация (защита кейса).

В конце освоения программы проводится промежуточная аттестация. Результаты аттестации показывают уровни освоения дополнительных общеразвивающих программ:

- минимальный уровень;
- базовый уровень;
- высокий уровень.

Характеристика уровней:

- Минимальный уровень – обучающийся не выполнил дополнительную общеразвивающую программу, нерегулярно посещал занятия.
- Базовый уровень – обучающийся стабильно занимался, регулярно посещал занятия, осваивал дополнительную общеразвивающую программу.
- Высокий уровень – обучающийся проявлял устойчивый интерес к занятиям, показывал положительную динамику развития способностей, проявлял инициативу и творчество.

Результаты промежуточной аттестации оформляются протоколом (приложение 6).

2.5. Методическое обеспечение

Современные педагогические технологии:

- scrum-технология;

- здоровьесберегающие технологии;
- технология исследовательской деятельности;
- информационно-коммуникационные технологии;
- личностно-ориентированные технологии;
- технология критического мышления;
- технология проблемного обучения;
- кейс-технология;
- технология интегрированного обучения и дистанционные технологии.

Методы обучения. В процессе реализации программы применяется ряд методов и приёмов:

- наглядно-образный метод (наглядные пособия, обучающие и сюжетные иллюстрации, видеоматериалы, показ педагога);
- словесный метод (рассказ, объяснение, беседа);
- практический метод (выполнение упражнений, развивающих заданий);
- репродуктивный метод (объяснение нового материала на основе изученного);
- метод формирования интереса к учению (игра, создание ситуаций успеха, занимательные материалы);
- метод контроля и самоконтроля.
- методы убеждение, поощрение, поручение, стимулирование, мотивация, создание ситуации успеха.

На занятиях могут использоваться элементы и различные комбинации методов и приемов обучения по выбору педагога.

Особенности и формы организации образовательного процесса: групповая с использованием дистанционных технологий и электронного обучения через платформу «Сферум» при необходимости.

Алгоритм учебного занятия:

1. Организационный этап;
2. Постановка цели и задач занятия. Мотивация учебной деятельности обучающихся;
3. Актуализация знаний и умений;
4. Первичное усвоения новых знаний;
5. Перерыв (отдых)
6. Первичная проверка понимания;
7. Первичное закрепление;
8. Рефлексия.

Дидактические материалы

Таблица 4

№ п/п	Название раздела, темы	Дидактические и методические материалы
1.	Вводное занятие	Справочные материалы «Занимательная робототехника» - http://edurobots.ru Образцы готовых изделий - модели роботов различных конструкторских наборов Презентация по проектной деятельности в детских технопарках
2.	Использование циклов при решении задач на движение с MakeBLOCK mBot Ranger	Справочные материалы (детали конструкторского набора MakeBLOCK mBot Ranger, технологические карты по решению задач на движение набора MakeBLOCK mBot Ranger)
3.	Выход из лабиринта с MakeBLOCK Ultimate 2.0	Справочные материалы (детали набора MakeBLOCK mBot Ranger, технологические карты по прохождению лабиринта робота конструктора MakeBLOCK mBot Ranger)
4.	Робототехнический набор VEX IQ. Решение задач на движение вдоль сторон квадрата.	Справочные материалы по решению задач на движение вдоль сторон квадрата, детали набора VEX IQ, технологические карты по сборке роботов набора VEX IQ
5.	Вертикальное движение с VEX IQ. Принципы. Механизмы.	Справочные материалы по осуществлению вертикального движения, детали набора VEX IQ, технологические карты по принципам механизма роботов сборки VEX IQ, видеоматериалы по работе робототехнических конструкций VEX IQ
6.	Кейс «Space scout»	Справочные материалы к кейсу «Space scout»: технологические карты по сборке робототехнического устройства
7.	Кейс «Energy»	Справочные материалы к кейсу «Energy»: технологические карты по сборке робототехнического устройства
8.	Подведение итогов модуля	Лист оценки защиты кейса, технологические карты кейсов «Space scout», «Energy», пакет офисных программ MS Office.

2.6. Условия реализации программы

Материально-техническое оснащение: Кабинет. Для занятий используется просторное светлое помещение, отвечающее санитарно-техническим нормам. Помещение сухое, с естественным доступом воздуха, легко проветриваемое, с достаточным дневным и искусственным освещением. Кабинет эстетически оформлен, правильно организованы учебные места для детей. Оборудование: образовательные наборы VEX IQ (3 шт.) и Makeblock (5 комплектов), ноутбуки (14 шт.), мебель (столы 14 шт. и стулья 14 шт.), интерактивная панель (или проектор).

Информационное обеспечение. Используется ПО Microsoft Office, ПО VEX и Makeblock

Кадровое обеспечение: педагог дополнительного образования с высшим (средне-профессиональным) педагогическим и/или техническим образованием или педагог дополнительного образования с высшим (средне-профессиональным)

педагогическим образованием, прошедший переподготовку по соответствующему профилю.

Для успешной реализации образовательного процесса необходимо сотрудничество со следующими специалистами: методист, педагог-психолог при необходимости, педагог-организатор. Также возможно привлечение партнеров по проектам.

III. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ВОСПИТАНИЯ

Цель – развитие общекультурных компетенций у обучающихся детского технопарка «Кванториум» г. Курска, способствующих личностному развитию обучающихся.

Задачи воспитания:

- реализовывать воспитательные возможности основных направлений деятельности детского технопарка «Кванториум» г. Курска;
- вовлекать обучающихся в разнообразные мероприятия, направленные на формирование и развитие культурно-исторических, духовно-нравственных, художественно-практических компетенций;
- создавать условия для развития художественно-эстетического воспитания и повышения уровня креативности у обучающихся детского технопарка «Кванториум» г. Курска.
- организовывать работу с семьями обучающихся, направленную на совместное решение задач всестороннего личностного развития Ребенка.

Результат воспитания:

- повышение уровня воспитанности обучающихся;
- увеличение уровня познавательной активности;
- развитие общекультурных компетенций;
- реализация творческого потенциала обучающихся;
- сформированность уровня социального партнерства с семьей;
- принятие социальной позиции гражданина на основе общих национальных нравственных ценностей: семья, природа, труд и творчество, наука, культура, социальная солидарность, патриотизм;
- мотивация к реализации эстетических ценностей в пространстве образовательного центра и семьи.

Работа с коллективом обучающихся

- формирование практических умений по организации органов самоуправления, этике и психологии общения, технологии социального и творческого проектирования;
- обучение умениям и навыкам организаторской деятельности, самоорганизации, формированию ответственности за себя и других;
- развитие творческого, культурного, коммуникативного потенциала ребят в процессе участия в совместной общественно-полезной деятельности;
- содействие формированию активной гражданской позиции;
- воспитание сознательного отношения к труду, к природе, к своему городу.

В рамках данной работы предусмотрены мероприятия, прописанные в таблице

5.

Работа с родителями

– Организация системы индивидуальной и коллективной работы с родителями (тематические беседы, собрания, индивидуальные консультации)

– Содействие сплочению родительского коллектива и вовлечение в жизнедеятельность кружкового объединения (организация и проведение открытых занятий для родителей в течение года).

В рамках данной работы предусмотрены родительские собрания, совместное мероприятие с родителями.

IV. КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Таблица 5

№ п/п	Название мероприятия, события	Форма проведения	Срок и место проведения	Ответственные
1.	Международный день распространения грамотности	Беседа	Сентябрь д/т «Кванториум» г. Курска	Пикалов В.А. Бурдастых Д.В.
2.	Международный день музыки	Беседа	Октябрь д/т «Кванториум» г. Курска	Пикалов В.А. Бурдастых Д.В.
3.	Посещение Курской государственной филармонии. День Государственного герба Российской Федерации	Поход Беседа	Ноябрь Курская государственная филармония д/т «Кванториум» г. Курска	Пикалов В.А. Бурдастых Д.В.
4.	День Героев Отечества	Беседа	Декабрь д/т «Кванториум» г. Курска	Пикалов В.А. Бурдастых Д.В.
5.	Посещение Курской государственной картинной галереи им. А.А. Дейнеки	Поход	Январь Курская государственная галерея им. А.А. Дейнеки	Пикалов В.А. Бурдастых Д.В.
6.	Нормы поведения	Беседа	Февраль д/т «Кванториум» г. Курска	Пикалов В.А. Бурдастых Д.В.
7.	Всемирный день поэзии	Беседа	Март д/т «Кванториум» г. Курска	Пикалов В.А. Бурдастых Д.В.
8.	Посещение Курского музея археологии	Поход	Апрель Курский музей археологии	Пикалов В.А. Бурдастых Д.В.
9.	Викторина, посвященная дню Победы Беседа: «Исторические события и даты»	Интеллектуальная викторина Беседа	Май д/т «Кванториум» г. Курска	Пикалов В.А. Бурдастых Д.В.
10.	Родительское собрание	Собрание	Сентябрь, ноябрь, март д/т «Кванториум» г. Курска	Администрация технопарка Пикалов В.А. Бурдастых Д.В.

V. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Для педагога:

1. Каширин Д.А. Основы робототехники VEX IQ. Рабочая тетрадь для ученика. ФГОС/ Д.А. Каширин, Н.Д. Федорова. – М.: Издательство «Экзамен», 2016. – 136 с., 184 с.
2. Мацаль И.И. Основы робототехники VEX IQ. Учебно-наглядное пособие для ученика. ФГОС/ И.И. Мацаль, А.А. Нагорный. – М.: Издательство «Экзамен», 2016. – 144 с.

Для обучающихся и родителей:

1. Example Codes mBot's main board is mCore
https://docs.google.com/document/d/16uXDUmgN_9jM2sp_KGJtZZfQTpQ2-PzLDtjUFla_FcA/edit
2. Makeblock-library-for-Arduino V3.2.4
<http://learn.makeblock.com/en/Makeblock-libraryfor-Arduino>
3. Скачать библиотеку MakeBlock для Arduino IDE
<https://codeload.github.com/Makeblockofficial/Makeblock-Libraries/zip/master>
4. GitHub библиотека MakeBlock <https://github.com/Makeblock-official/MakeblockLibraries>
5. Скачать программное обеспечение для программирования mBot
<http://www.mblock.cc/download/>
6. Информационные материалы по mBot на русском языке
<https://yadi.sk/d/QHmzeMj13Mmy4p/mBot>
7. Ответы на часто задаваемые вопросы по mBot
<http://learn.makeblock.com/en/mbot-faq/>
8. Драйвера для mBot https://raw.githubusercontent.com/Makeblock-official/MakeblockUSB-Driver/master/Makeblock_Driver_Installer.zip

VI. ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Календарно-тематическое планирование

№	Тема занятия	Кол-во часов	Форма/ тип занятия	Место проведения	Форма контроля
1	Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов	2	Теоретическое	ДТ «Кванториум» г. Курска	входной
2	Циклы с конструктором MakeBLOCK mBot Ranger. Выбор комплектующих.	2	Интегрированное	ДТ «Кванториум» г. Курска	текущий
3	Циклы с конструктором MakeBLOCK mBot Ranger. Проектирование робота.	2	Интегрированное	ДТ «Кванториум» г. Курска	текущий
4	Циклы с конструктором MakeBLOCK mBot Ranger. Конструирование и доработка.	2	Практическое	ДТ «Кванториум» г. Курска	текущий
5	Циклы с конструктором MakeBLOCK mBot Ranger. Программирование робота и отладка программы.	2	Практическое	ДТ «Кванториум» г. Курска	текущий
6	Циклы с конструктором MakeBLOCK mBot Ranger. Презентация робота.	2	Практическое	ДТ «Кванториум» г. Курска	текущий
7	Ограниченное движение с конструктором MakeBLOCK Ultimate 2.0. Выбор комплектующих.	2	Интегрированное	ДТ «Кванториум» г. Курска	текущий
8	Ограниченное движение с конструктором MakeBLOCK Ultimate 2.0. Проектирование робота.	2	Интегрированное	ДТ «Кванториум» г. Курска	текущий
9	Ограниченное движение с конструктором MakeBLOCK Ultimate 2.0. Конструирование и доработка.	2	Интегрированное	ДТ «Кванториум» г. Курска	текущий
10	Ограниченное движение с конструктором MakeBLOCK Ultimate 2.0. Программирование робота.	2	Интегрированное	ДТ «Кванториум» г. Курска	текущий
11	Ограниченное движение с конструктором MakeBLOCK Ultimate 2.0. Отладка программы.	2	Практическое	ДТ «Кванториум» г. Курска	текущий
12	Ограниченное движение с конструктором MakeBLOCK Ultimate 2.0. Презентация робота.	2	Практическое	ДТ «Кванториум» г. Курска	текущий
13	Движение вдоль сторон квадрата с набором VEX IQ. Выбор комплектующих.	2	Интегрированное	ДТ «Кванториум» г. Курска	текущий

14	Движение вдоль сторон квадрата с набором VEX IQ. Проектирование робота.	2	Интегрированное	ДТ «Кванториум» г. Курска	текущий
15	Движение вдоль сторон квадрата с набором VEX IQ. Конструирование и доработка.	2	Интегрированное	ДТ «Кванториум» г. Курска	текущий
16	Движение вдоль сторон квадрата с набором VEX IQ. Программирование робота.	2	Интегрированное	ДТ «Кванториум» г. Курска	текущий
17	Движение вдоль сторон квадрата с набором VEX IQ. Отладка программы.	2	Практическое	ДТ «Кванториум» г. Курска	текущий
18	Движение вдоль сторон квадрата с набором VEX IQ. Презентация робота.	2	Практическое	ДТ «Кванториум» г. Курска	текущий
19	Вертикальное движение с набором VEX IQ. Принципы. Механизмы. Выбор комплектующих.	2	Интегрированное	ДТ «Кванториум» г. Курска	текущий
20	Вертикальное движение с набором VEX IQ. Принципы. Механизмы. Проектирование робота.	2	Интегрированное	ДТ «Кванториум» г. Курска	текущий
21	Вертикальное движение с набором VEX IQ. Принципы. Механизмы. Конструирование и доработка.	2	Интегрированное	ДТ «Кванториум» г. Курска	текущий
22	Вертикальное движение с набором VEX IQ. Принципы. Механизмы. Программирование робота.	2	Интегрированное	ДТ «Кванториум» г. Курска	текущий
23	Вертикальное движение с набором VEX IQ. Принципы. Механизмы. Отладка программы.	2	Практическое	ДТ «Кванториум» г. Курска	текущий
24	Вертикальное движение с набором VEX IQ. Принципы. Механизмы. Презентация робота	2	Практическое	ДТ «Кванториум» г. Курска	текущий
25	Кейс «Space scout». Анализ процесса.	2	Практическое	ДТ «Кванториум» г. Курска	текущий
26	Кейс «Space scout». Моделирование–создание. Подбор моделей комплектующих	2	Практическое	ДТ «Кванториум» г. Курска	текущий
27	Кейс «Space scout». Технологическая подготовка модели. Подготовка к сборке	2	Практическое	ДТ «Кванториум» г. Курска	текущий
28	Кейс «Space scout». Подгонка узлов и элементов. Сборка конструкции.	2	Практическое	ДТ «Кванториум» г. Курска	текущий
29	Кейс «Space scout». Предварительное тестирование. Доработка модели	2	Практическое	ДТ «Кванториум»	текущий

				г. Курска	
30	Кейс «Energy». Анализ процесса.	2	Практическое	ДТ «Кванториум» г. Курска	текущий
31	Кейс «Energy». Моделирование– создание. Подбор моделей комплектующих	2	Практическое	ДТ «Кванториум» г. Курска	текущий
32	Кейс «Energy». Технологическая подготовка модели. Подготовка к сборке	2	Практическое	ДТ «Кванториум» г. Курска	текущий
33	Кейс «Energy». Подгонка узлов и элементов. Сборка конструкции.	2	Практическое	ДТ «Кванториум» г. Курска	текущий
34	Кейс «Energy». Тестовые испытания. Доработка	2	Практическое	ДТ «Кванториум» г. Курска	текущий
35	Защита кейсов «Space scout» и «Energy»	2	Практическое	ДТ «Кванториум» г. Курска	Промежуто чная аттестация
36	Обобщение пройденного материала	2	Практическое	ДТ «Кванториум» г. Курска	
	Всего	72			

Критерии оценивания защиты результатов кейса

Критерии оценки кейса	Содержание критерия оценки	Количество баллов
Актуальность поставленной проблемы (до 5 баллов)	Насколько работа интересна в практическом или теоретическом плане?	От 0 до 1
	Насколько работа является новой? Обращается ли автор к проблеме, для комплексного решения которой нет готовых ответов?	От 0 до 1
	Верно ли определил автор актуальность работы?	От 0 до 1
	Верно ли определены цели, задачи работы?	От 0 до 2
Теоретическая и \ или практическая ценность (до 5 баллов)	Результаты исследования доведены до идеи (потенциальной возможности) применения на практике.	От 0 до 2
	Проделанная работа решает или детально прорабатывает на материале проблемные теоретические вопросы в определенной научной области	От 0 до 2
	Автор в работе указал теоретическую и / или практическую значимость	От 0 до 1
Методы исследования (до 2 баллов)	Целесообразность применяемых методов	От 0 до 1
	Соблюдение технологии использования методов	От 0 до 1
Качество содержания исследовательской работы (до 8 баллов)	Выводы работы соответствуют поставленным целям	От 0 до 2
	Оригинальность работы команды	От 0 до 2
	В исследовательской работе есть разделение на части, компоненты, в каждом из которых освещается отдельная сторона работы	От 0 до 1
	Есть ли исследовательский аспект в работе	От 0 до 2
	Есть ли у работы перспектива развития	От 0 до 1
Оформление работы (до 8 баллов)	Титульный лист	От 0 до 1
	Оформление оглавления, заголовков разделов, подразделов	От 0 до 1
	Оформление рисунков, графиков, таблиц, приложений	От 0 до 2
	Информационные источники	От 0 до 2
	Форматирование текста, нумерация и параметры страниц	От 0 до 2
Итого:		28

Форма контроля «Беседа»
Критерии оценивания беседы

Уровень обучающегося Критерий оценки	Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Мотивация к обучению	Обучающийся стремится узнать о программировании и конструировании	Обучающийся стремится узнать о программировании и научиться составлять свои программы и делать авторские проекты	Обучающийся стремится расширить свои знания по программированию, выполнять дополнительные задания по конструированию
Начальный уровень подготовки	Обучающийся интересуется программированием и конструированием	Обучающийся заинтересован в программировании на VEXcode IQ/MakeBLOCK, техникой сборки владеет достаточно уверенно	Обучающийся знает теоретическую информацию о программировании на VEXcode IQ/MakeBLOCK свободно владеет техникой сборки
Познавательную активность	Обучающийся хочет узнать о программировании и конструировании	Обучающийся хочет узнать о принципах программирования на VEXcode IQ/MakeBLOCK и знать о дополнительных конструкциях	Обучающийся хочет узнать о принципах программирования и научиться решать задачи из области промышленной робототехники
Коммуникативные навыки	Обучающийся мало общается с педагогом и другими обучающимися	Обучающийся активно общается с педагогом и другими обучающимися	Обучающийся умеет выстраивать коммуникацию с педагогом и другими обучающимися

Форма контроля «Наблюдение»

Критерии оценивания

Уровень обучающегося Критерий оценки	Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Знание основ программирования и конструирования	Обучающийся не уверенно пользуется справочным материалом	Обучающийся иногда забывает функции и понятия, но знает где найти материал	Обучающийся знает и умеет применять основные функции и методы
Умение решать технические задачи по робототехнике	Обучающийся не может решить задачи без посторонней помощи	Обучающийся может решить задание, задавая вопросы педагогу	Обучающийся может решить задачи самостоятельно
Заинтересованность материалом занятия	Обучающийся постоянно отвлекается от выполнения заданий	Обучающийся редко отвлекается от выполнения задания	Обучающийся сосредоточен и выполняет задания

Форма контроля «Практическое задание»

Критерии оценивания

Критерий оценки \ Уровень обучающегося	Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Теоретические знания	Обучающийся не знает какие функции нужно применить для написания программы на VEXcode IQ/ MakeBLOCK и плохо ориентируется в технической части конструктора	Обучающийся знает какие функции в VEXcode IQ/ MakeBLOCK нужно использовать для решения поставленной задачи и ориентируется в технической части конструктора с частичной помощью педагога	Обучающийся знает какие функции на в VEXcode IQ/ MakeBLOCK 3 нужно использовать для решения задачи и может их применить в программе и уверенно ориентируется в технической части конструктора
Умение логично составлять блочные программы на VEXcode IQ/ MakeBLOCK	Обучающийся не может составить программу на VEXcode IQ/ MakeBLOCK без образца	Обучающийся может составить программу на VEXcode IQ/ MakeBLOCK без образца, но при помощи наводящих вопросов педагога	Обучающийся может самостоятельно составить программу на VEXcode IQ/ MakeBLOCK без образца
Умение взаимодействовать в команде	Обучающемуся сложно работать в команде, любит одиночество	Обучающийся неэффективно взаимодействует в команде, частично работая с отдельным участником	Обучающийся работает в команде и достигает поставленных целей
Умение исправлять ошибки в блочных программах и конструкции робота	Обучающийся не может исправить ошибку и даже не видит ее	Обучающийся может исправить ошибку при помощи педагога	Обучающийся сам может обнаружить и исправить ошибку

**Протокол промежуточной аттестации
обучающихся объединения**

по программе « _____ » группа № _____ год обучения

Педагог дополнительного образования

Дата проведения

Форма проведения практическое занятие

Тема занятия « _____ »

№ п/п	Ф.И.О.	УУД (в баллах)				Уровень освоения программы	Примечание
		Л	Р	П	К		
1	2	3	4	5	6	7	8
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
6.							
7.							
8.							
9.							
10.							
11.							
12.							
13.							
14.							
15.							
16.							
Итого: количество учащихся по уровням (% от общего числа учащихся в объединении)							
Низкий						М	
Средний						Б	
Высокий						В	

Педагог _____ / _____
 _____ / _____
 _____ / _____

Кейс «Space scout»

О кейсе

Наглядная демонстрация обучающимся, как робототехнику можно применять для решения реальных проблем и задач из такой продвинутой сферы деятельности человека, как аэрокосмические исследования.

Категория кейса: углубленный.

Примерный возраст обучающихся: 10-15 лет

Место в структуре программы: автономный.

Количество академических часов, на которые рассчитан кейс: 10 часов.

Учебно-тематическое планирование:

Блок 1. Анализ процесса	
Предполагаемая продолжительность	Цель блока
2 академических часа	Научиться упорядоченному изучению с помощью количественных инструментов и методов, предпринимаемых с целью оценить характеристики процессов; выявлению любой неадекватности и вызывающих ее причин; определению возможностей улучшения и принятию необходимых решений по корректирующим действиям. Научиться устанавливать причины неадекватных характеристик процесса, таких как дефекты, узкие места, переделки, избыточность, неизвестные требования и т.п.
Что делаем: выявляем потребности, методы и причины проблемы	
Блок 2. Моделирование–создание	
2 академических часа	Научиться моделированию и сборке прототипа устройства
Что делаем: создаем модель будущего устройства	
Блок 3. Подбор моделей комплектующих	
2 академических часа	Научиться правильной подборке комплектующих и их оптимального количества
Что делаем: подбираем необходимые детали и электронику для устройства	
Блок 4. Технологическая подготовка модели	
2 академических часа	Научиться процессу разработки и подготовки проектируемой модели, закладывающей основы качества будущего изделия, который включает обзор общих направлений, важнейшие потребительские и производственно-технические требования к проектируемому изделию, материалам.
Что делаем: готовим проект будущей модели	

Блок 5. Подготовка к сборке	
2 академических часа	Научиться планированию и поэтапному конструированию
Что делаем: подготавливаем все детали и материалы к сборке устройства	
Блок 6. Подгонка узлов и элементов	
2 академических часа	Научиться качественной сборке устройства
Что делаем: собираем устройство и при необходимости подгоняем нестыкующиеся узлы	
Блок 7. Сборка конструкции. Предварительные тестовые испытания. Исправление и модернизация, доработка конструкции	
2 академических часа	Научиться проводить тестирование прототипа устройства и вносить при необходимости доработки
Что делаем: собираем финальный прототип, проводим тесты, исправляем при необходимости ошибки	
Блок 8. Подготовка к публичной демонстрации и защите результатов кейса, проведение показательных контрольных испытаний.	
2 академических часа	Научиться публичному выступлению
Что делаем: проводим показательное выступление, защищаем свой кейс	

Предполагаемые результаты обучающихся:

Артефакты: робототехническое устройство, способное выполнять миссии на Марсе

Soft skills:

- умение выявлять значимые и малозначительные свойства объекта, в том числе неявно заданные;
- умение строить модель объекта на основе его значимых свойств;
- умение анализировать поставленные задачи для их интерпретации;
- умение выявлять противоречия;
- умение анализировать аналоги, выявлять их достоинства и недостатки;
- способность объективно оценивать свое поведение и поведение окружающих в совместной деятельности;
- умение выстраивать коммуникацию с различными типами людей;
- способность поддерживать качество окружающей информационной среды;
- умение четко, ясно и грамотно выражать свои мысли в устной форме;
- умение использовать информационные технологии для коммуникации;
- навыки размещения и сопровождения материала в информационной сети;
- умение формулировать проблему;
- умение планировать эксперимент;
- навыки познания методом наблюдения;

- умение оценивать соответствие полученного результата изначальной цели;
- способность проявлять аккуратность;
- способность применять знания на практике;
- способность выявлять значимые проблемы с позиций общечеловеческих ценностей.

Hard skills:

- знание основ и принципов теории решения изобретательских задач, овладение начальными базовыми навыками инженерии;
- знание и понимание принципов проектирования, конструирования;
- знание основ программирования;
- пользоваться инструментом;
- определять характеристики объекта;
- интерпретировать характеристики объекта и использовать это при формулировании задачи;
- анализировать объект по заданным параметрам;
- предлагать оптимальный вариант улучшения свойств объекта;
- составлять развернутое техническое задание, включающее все аспекты, необходимые для выполнения задач;
- составить пояснительную записку к проекту

Дополнительно (вариативная часть)

Руководство наставника

Текст-легенда кейса

Экипаж космонавтов прилетел на Марс, чтобы исследовать состав поверхности планеты и провести определенные эксперименты. Во время исследования произошла непредвиденная ситуация, которая вышла из-под контроля: поверхность Марса покрылась макротрещинами. Экипаж, в связи с этим, столкнулся с рядом трудностей, опасных для жизни:

1. Робот-исследователь упал в яму;
2. Пропала связь с Землей;
3. Пропало энергоснабжение космической базы.

Помогите научным исследователям спастись и вернуться на Землю с выполненной задачей.

Какие сложности возникли во время сборки конструкции? Как вы с ними справились? Что, по вашему мнению, можно сделать, чтобы избежать их?

- Какие дополнительные варианты можно придумать с помощью других датчиков? Предложите свое техническое решение.

- Возможно ли собрать систему таким образом, чтобы она могла автономно работать с наименьшим участием человека?

- Что можно изменить, чтобы сделать работу системы более упрощенным, но в тоже время надежным?

- Можно ли собрать устройство без использования микроконтроллера?

Обратить внимание:

На этапе проблематизации необходимо обратить внимание не только на трудности, возникшие перед экипажем, но и на основную задачу, которую они должны выполнить во время исследования.

Руководство для обучающегося

Текст-легенда кейса

Экипаж космонавтов прилетел на Марс, чтобы исследовать состав поверхности планеты и провести определенные эксперименты. Во время исследования произошла непредвиденная ситуация, которая вышла из-под контроля: поверхность Марса покрылась макротрещинами. Экипаж, в связи с этим, столкнулся с рядом трудностей, опасных для жизни:

1. Робот-исследователь упал в яму;
2. Пропала связь с Землей;
3. Пропало энергоснабжение космической базы.

Помогите научным исследователям спастись и вернуться на Землю с выполненной задачей.

Жизненный цикл

Проблематизация

Выявить актуальную практическую проблему. Сформулировать (поставить) практические задачи.

Обучающиеся освоят:

- Способы выявления (постановка) проблемы;
- Способы и критерии оценки качества выявления проблемы.

Целеполагание

Сформулировать цель и оценить по SMART.

Обучающиеся освоят:

- Способы постановки цели и оценка ее по SMART.

Поиск возможного решения

Разработать подробный план действий: что делаем, в какой последовательности этапы работы, рабочие задачи и подзадачи.

Обучающиеся научатся:

- Выдвигать гипотезы;
- Предлагать идеи;
- Формировать замысел, концепции.

Планирование

Определить ресурсы. Распределение задач между членами команды.

Обучающиеся научатся:

- Грамотно распределять задачи между членами команды;
- Распределение времени на определенную задачу.

Финализация

Подведение итогов. Анализ выполненных работ. Анализ дальнейших путей развития. Рефлексия участников.

Обучающиеся научатся:

- Оформлять полученных результатов и их анализ;
- Создавать мультимедийные презентации.

Кейс «Energy»

О кейсе

В данном кейсе обучающиеся познакомятся с различными вариантами конструирования моделей механизмов получения энергии от естественных источников: солнечной, силы ветра и течения воды.

Категория кейса: углубленный.

Примерный возраст обучающихся: 10-15 лет

Место в структуре программы: автономный.

Количество академических часов, на которые рассчитан кейс: 10 часов.

Учебно-тематическое планирование:

Блок 1. Анализ процесса	
Предполагаемая продолжительность	Цель блока
2 академических часа	Научиться упорядоченному изучению с помощью количественных инструментов и методов, предпринимаемых с целью оценить характеристики процессов; выявлению любой неадекватности и вызывающих ее причин; определению возможностей улучшения и принятию необходимых решений по корректирующим действиям. Научиться устанавливать причины неадекватных характеристик процесса, таких как дефекты, узкие места, переделки, избыточность, неизвестные требования и т.п.
Что делаем: выявляем потребности, методы и причины проблемы	
Блок 2. Моделирование–создание	
2 академических часа	Научиться моделированию и сборке прототипа устройства манипулятора
Что делаем: создаем модель будущего устройства	
Блок 3. Подбор моделей комплектующих	
2 академических часа	Научиться правильной подпорке комплектующих и их оптимального количества
Что делаем: подбираем необходимые детали и электронику для устройства	
Блок 4. Технологическая подготовка модели	
2 академических часа	Научиться процессу разработки и подготовки проектируемой модели, закладывающей основы качества будущего изделия, который включает обзор общих направлений, важнейшие потребительские и производственно-технические требования к проектируемому изделию, материалам.

Что делаем: готовим проект будущей модели	
Блок 5. Подготовка к сборке	
2 академических часа	Научиться планированию и поэтапному конструированию
Что делаем: подготавливаем все детали и материалы к сборке устройства	
Блок 6. Подгонка узлов и элементов	
2 академических часа	Научиться качественной сборке устройства
Что делаем: собираем устройство и при необходимости подгоняем нестыкующиеся узлы	
Блок 7. Сборка конструкции. Предварительные тестовые испытания. Исправление и модернизация, доработка конструкции	
2 академических часа	Научиться проводить тестирование прототипа устройства и вносить при необходимости доработки
Что делаем: собираем финальный прототип, проводим тесты, исправляем при необходимости ошибки	
Блок 8. Подготовка к публичной демонстрации и защите результатов кейса, проведение показательных контрольных испытаний.	
2 академических часа	Научиться публичному выступлению
Что делаем: проводим показательное выступление, защищаем свой кейс	

Предполагаемые результаты обучающихся:

Артефакты: робототехническое устройство, способное получать энергию от естественных источников.

Soft skills:

- умение выявлять значимые и малозначительные свойства объекта, в том числе неявно заданные;
- умение строить модель объекта на основе его значимых свойств;
- умение анализировать поставленные задачи для их интерпретации;
- умение выявлять противоречия;
- умение анализировать аналоги, выявлять их достоинства и недостатки;
- способность объективно оценивать свое поведение и поведение окружающих в совместной деятельности;
- умение выстраивать коммуникацию с различными типами людей;
- способность поддерживать качество окружающей информационной среды;
- умение четко, ясно и грамотно выражать свои мысли в устной форме;
- умение использовать информационные технологии для коммуникации;
- навыки размещения и сопровождения материала в информационной сети;
- умение формулировать проблему;

- умение планировать эксперимент;
- навыки познания методом наблюдения;
- умение оценивать соответствие полученного результата изначальной цели;
- способность проявлять аккуратность;
- способность применять знания на практике;
- способность выявлять значимые проблемы с позиций общечеловеческих ценностей.

Hard skills:

- знание основ и принципов теории решения изобретательских задач, овладение начальными базовыми навыками инженерии;
- знание и понимание принципов проектирования, конструирования;
- знание основ программирования
- пользоваться инструментом;
- определять характеристики объекта;
- интерпретировать характеристики объекта и использовать это при формулировании задачи;
- анализировать объект по заданным параметрам;
- предлагать оптимальный вариант улучшения свойств объекта;
- составлять развернутое техническое задание, включающее все аспекты, необходимые для выполнения задач;
- составить пояснительную записку к проекту.

Дополнительно (вариативная часть)

Руководство наставника

Текст-легенда кейса

В XXI веке промышленность набирает небывалые обороты. Промышленное производство потребляет около 90–93% всей мировой энергии. Повышение общей энергетической эффективности – одно из приоритетных направлений политики Российской Федерации. В связи с этим возобновляемые источники энергии (ВИЭ) в России начали набирать всё большую популярность. Так ли необходим государству переход к альтернативной энергетике? Обязательна ли политика энергосбережения? Какую пользу принесут эти изменения?

- Какие сложности возникли во время сборки конструкции? Как вы с ними справились? Что, по вашему мнению, можно сделать, чтобы избежать их?
- Какие дополнительные варианты можно придумать с помощью других датчиков? Предложите свое техническое решение.

- Возможно ли собрать систему таким образом, чтобы она могла автономно работать с наименьшим участием человека?
- Что можно изменить, чтобы сделать работу системы более упрощенным, но в тоже время надежным?
- Можно ли собрать устройство без использования микроконтроллера?

Руководство для обучающегося

Текст-легенда кейса

В XXI веке промышленность набирает небывалые обороты. Промышленное производство потребляет около 90–93% всей мировой энергии. Повышение общей энергетической эффективности – одно из приоритетных направлений политики Российской Федерации. В связи с этим возобновляемые источники энергии (ВИЭ) в России начали набирать всё большую популярность. Так ли необходим государству переход к альтернативной энергетике? Обязательна ли политика энергосбережения? Какую пользу принесут эти изменения?

Жизненный цикл

Проблематизация

Выявить актуальную практическую проблему. Сформулировать (поставить) практические задачи.

Обучающиеся освоят:

- Способы выявления (постановка) проблемы;
- Способы и критерии оценки качества выявления проблемы.

Целеполагание

Сформулировать цель и оценить по SMART.

Обучающиеся освоят:

- Способы постановки цели и оценка ее по SMART.

Поиск возможного решения

Разработать подробный план действий: что делаем, в какой последовательности этапы работы, рабочие задачи и подзадачи.

Обучающиеся научатся:

- Выдвигать гипотезы;
- Предлагать идеи;
- Формировать замысел, концепции.

Планирование

Определить ресурсы. Распределение задач между членами команды.

Обучающиеся научатся:

- Грамотно распределять задачи между членами команды;
- Распределение времени на определенную задачу.

Финализация

Подведение итогов. Анализ выполненных работ. Анализ дальнейших путей развития. Рефлексия участников.

Обучающиеся научатся:

- Оформлять полученные результаты и их анализ;
- Создавать мультимедийные презентации.