

Автономная некоммерческая организация
«Красноярский детский технопарк «Кванториум»

РЕКОМЕНДОВАНО
методическим советом

Протокол № 13
от «30» мая 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
Кениг С.Р.
Приказ № 42
от «30» мая 2025 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности

«Энергетика 2»

Срок реализации:

1 год

Возраст:

13-18 лет

Составители программы:

Шереметьева Ю.А.

г. Красноярск, 2025 г.

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Энергетика 2» (далее - программа) имеет техническую направленность, углубленный уровень сложности и ориентирована на обучающихся 13-18 лет. Программа в объеме 144 часа рассчитана на 1 год обучения из расчета 4 часа в неделю.

1.1 АКТУАЛЬНОСТЬ

Программа является актуальной в связи с тем, что она способствует решению приоритетных задач Концепции развития дополнительного образования детей.

Актуальность и необходимость данной программы продиктована развитием современной энергетики, необходимостью широкого внедрения экологичных возобновляемых источников энергии, а также широким распространением индивидуального транспорта. Особенностью программы является то, что она, будучи междисциплинарной, направлена на формирование практических навыков в различных областях энергетики, актуальных в настоящее время: альтернативные источники энергии и их практическое применение, энергосберегающие технологии, новые источники энергии, проблемы построения закрытых и открытых энергосистем и другие.

Нынешняя ситуация на рынке энергетики в Красноярском крае позволяет говорить о неэффективном использовании энергетических ресурсов. В крае остро стоят проблемы “чистой” энергии, связанной, прежде всего, с загрязнением окружающей среды при используемых методах энергогенерации, что приводит к росту заболеваний и ухудшению общей экологической обстановки. К тому же, отсутствие новых технологий в области получения и передачи энергии не позволяют эффективно использовать энергетический потенциал края, связанный с большим количеством природных ресурсов. Остро стоит проблема энергообеспечения отдаленных районов края. Существующие энергосети в регионе не в состоянии обеспечить

развивающийся быстрыми темпами технологический прогресс и высокую урбанизацию. Немаловажным фактором является отсутствие достаточного количества профессионалов в данных областях.

Исходя из этого, на первый план выходит необходимость исследования возможностей альтернативной энергетики, микрогенерации, био- и водородной энергетики, основ энергетических сетей и углубленное изучение радиоэлектроники и схемотехники. Актуальность и необходимость данной программы продиктована проблемами развития современной энергетики в регионе и внедрения экологичных возобновляемых источников энергии, а также большим количеством индивидуального транспорта.

1.2 ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ

Энергетика служит основой любых процессов во всех отраслях народного хозяйства, главным условием создания материальных благ, повышения уровня жизни людей, также в настоящее время происходит активное распространение альтернативных источников энергии. И от качества образования в этой отрасли зависит скорость перехода на более экологичные способы добычи энергии.

Данная образовательная программа использует современные методы обучения и приемы организации деятельности обучающихся, в том числе информационно-коммуникационные технологии, электронные ресурсы, иммерсивные методики восприятия информации с учетом избранной области деятельности и задач дополнительной общеобразовательной программы, состояния здоровья, возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся (в том числе одаренных детей и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья).

В процессе обучения применяются следующие технологии:

- вытягивающая модель обучения;
- дизайн-мышление;
- обучение в сотрудничестве (командная, групповая работа).

Реализация программы построена на реализации проектного решения, что позволяет целенаправленно развивать творческие способности обучающихся, их самостоятельность, совершенствовать личностные качества.

1.3 ЦЕЛЬ

Целью программы является разработка обучающимися проекта по альтернативной энергетике с использованием современных топливных элементов.

1.4 ЗАДАЧИ

- Развить практические навыки работы с высокотехнологичным оборудованием.
- Развить навык проектирования и построения энергосистем.
- Развить навыки сборки и работы с интерактивными стендами и моделями, топливными элементами, энергосистемами, лабораторными и промышленными образцами энергетических установок.
- Развить у обучающихся представление о работе с электронными компонентами и устройствами.
- Развить навыки сотрудничества: работа в коллективе, в команде, малой группе (в паре) при создании проекта по альтернативной энергетике.
- Развить навыки разработки концепции и идеи проектов; понимать структуру проекта; понимать систему организации человеческого труда в проектах.

1.5. ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОГРАММЫ

Данная Программа разработана в соответствии с нормативными правовыми актами в области образования:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Указ Президента Российской Федерации «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»;
- Концепция развития дополнительного образования до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р);
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р);
- План мероприятий по реализации в 2021 - 2025 годах Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утвержден распоряжением Правительства Российской Федерации от 12.11.2020 № 2945-р);
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Приказ Министерства просвещения России от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 30.09.2020 № 533 «О внесении изменений в порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства Просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СП 2.4.3648-20 «Санитарно-

эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

- Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»).

Программа авторская, разработана на основе методических материалов «Энерджи тулкит», представленным Фондом новых форм развития образования, г. Москвы, 2017 г.

В рамках программы, обучающиеся произведут сборку существующих моделей популярных энергетических моделей, а также разработают собственные проектные решения. Кроме того, обучающиеся приобретут ценные навыки командной работы и представления результатов проекта.

1.6 АДРЕСАТ ПРОГРАММЫ, ТРЕБОВАНИЯ К ОБУЧАЮЩИМСЯ, ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ГРУППЫ

Программа адресована подросткам 13-18 лет, прошедшим обучение по ДООП «Энергетика». В связи с ориентированностью программы на разработку индивидуальных (групповых) проектов максимальное количество обучающихся в группе не должно превышать 12 человек.

Набор на Программу осуществляется в соответствии с Порядком организации образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам и Правилами приема и отчисления обучающихся автономной некоммерческой организации «Красноярский детский технопарк «Кванториум».

1.7 ОБЪЕМ/СРОК ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Программа рассчитана на 1 год обучения. Годовая нагрузка на обучающегося составляет 144 часа.

1.8 ФОРМА ОБУЧЕНИЯ, ВИДЫ ЗАНЯТИЙ И РЕЖИМ ЗАНЯТИЙ

Учебные занятия проходят по очной форме обучения. Режим занятий – 2 раза в неделю по 2 академических часа (1 академический час 40 минут) с обязательным перерывом.

При проведении занятий используются комбинированные занятия – изложение нового материала, проверка пройденного материала, закрепление полученных знаний, самостоятельная работа.

При проведении занятий используются три формы работы:

- демонстрационная, когда обучающиеся слушают объяснения педагога и наблюдают за демонстрационным экраном или экранами компьютеров на ученических рабочих местах;
- фронтальная, когда обучающиеся синхронно работают под управлением педагога;
- самостоятельная, когда обучающиеся выполняют индивидуальные задания в течение части занятия.

Повторение и усвоение пройденного материала осуществляется через контрольные и проверочные работы, анализ полученных результатов.

Закрепление знаний, умений и навыков через постановку задачи и самостоятельную работу обучающегося под руководством педагога.

Применение полученных знаний и навыков через прикладную работу обучающегося, использующего на практике приобретенные компетенции.

В качестве основного метода обучения используется проектный метод.

1.9 ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И СПОСОБЫ ИХ ПРОВЕРКИ

Особенностью программы является то, что она, будучи междисциплинарной, направлена на развитие у обучающихся навыков разработки проектов по альтернативной энергетике, технологии приборостроения с использованием современных топливных элементов. Кроме того, в рамках обучения предусмотрено участие в конкурсах регионального и федерального уровня, что способствует развитию полезных навыков.

В рамках программы развиваются следующие компетенции Soft и Hard skills:

Кластер профильных soft skills

В данный кластер попадают те компетенции, которые необходимы для управления проектами и своей деятельностью в энерджиквантуме, как базовым предметом собственной «профессиональной» деятельности.

- Разработка проектов. Способность разрабатывать концепции и идеи проектов; понимать логику и методологию проектирования; разбираться в проектных подходах; осуществлять проектное описание; понимать структуру проекта; понимать систему организации человеческого труда в проектах.

- Работа с рисками. Способность прогнозировать риски; сценировать риски; вырабатывать пути предотвращения рисков; оценивать риски; описывать риски.

- Работа в команде. Способность организовывать и создавать человеческие кооперации; способность построить систему разделения труда; способность оценить человеческий потенциал.

Кластер личностных soft skills

В данный кластер попадают те компетенции, которые необходимы для управления возникающими ситуациями социального характера.

- Переговороспособность и убедительность. Способность вести переговоры с разными субъектами деятельности и оказывать влияние в процессе реализации деятельности и при проведении переговоров.

- Лидерство. Способность создать команду высокой продуктивности; создать и поддерживать эффективные отношения беря на себя ответственность за достижение целей.

- Креативность. Умение видеть и создавать композиционные элементы в любом аспекте жизни; способность к абстрактному творчеству.

- Рефлексивность. Способность производить оценку совершенным действиям.

Кластер контекстуальных soft skills

В данный кластер попадают те компетенции, которые необходимы для обеспечения деятельности:

- Стратегическое и тактическое мышление. Способность удерживать аспект стратегирования и тактики в работе.

- Самообучение – самостоятельное изучение информации о моделях успешного поведения (чтение литературы, самостоятельное изучение разных материалов (статей, блогов, материалов тренингов), прослушивание вебинаров.

Кластер Hard skills

В рамках программы развиваются следующие профессиональные навыки и знания:

- Знания основных понятий электроники.
- Знания работы электронных компонентов.
- Знания элементов электронного взаимодействия узлов радиоэлектронных устройств.

- Знания основных принципов и приемов проектирования электронных систем;

- Навыки самостоятельного решения технических задач в процессе конструирования энергетических систем.
- Навыки изложения логически правильных действий модели (проекта).
- Навыки моделирования технических устройств, энергоузлов, энергосистем.
- Навыки демонстрации технических возможностей созданных проектов.
- Навыки подготовки и форматирования текста в MS Word, создания презентаций в MS Powerpoint.

1.10 ФОРМЫ ПОДВЕДЕНИЯ ИТОГОВ ОБУЧЕНИЯ

Оценка уровня владения проводится преподавателем в процессе выполнения обучающимся собственного итогового проекта / участия в отборочных этапах мероприятий, входящих в Календарь Всероссийских мероприятий в сфере дополнительного образования детей и/или Рекомендованные региональные мероприятия в сфере дополнительного образования детей технической направленности ФГБОУ ДО ФЦДО.

По итогам каждого ключевого раздела проводится промежуточная аттестация в форме проверочной работы.

Аттестация по итогам освоения программы проводится в середине и в конце года и представляет собой предзащиту/защиту индивидуального или группового проекта по разработке и реализации моделей устройств и систем резервного или постоянного электропитания в энергетике (Energy-Net) или теоретических проектов перспективной направленности.

Технология проведения итогового контроля - экспертная оценка в рамках защиты проекта. В ней принимает участие преподавательский состав Кванториума. Конкретный пул экспертов формируется в ходе прохождения этапа подготовки проекта к презентации, что позволяет участникам получить

экспертную обратную связь относительно представленного проекта, а также понять, через комментарии экспертов, перспективы развития проекта.

2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество академических часов			Форма контроля
		всего	теория	практика	
1	Соблюдение правил техники безопасности и санитарно-гигиенических норм при работе с электрооборудованием и учебно-методическими материалами	2	2		
	Раздел 1. «Основы электроники»	22	13	9	
2	Введение в электронику.	8	6	2	
3	Электрические цепи и их компоненты.	14	7	7	Проверочная работа
	Раздел 2. «Солнечный экспериментальный набор»	16	8	8	
4	Электрические схемы	10	5	5	
5	Экономия энергии	6	3	3	Проверочная работа
	Раздел 3. «Управление сигналом»	16	8	8	
6	Датчики	6	3	3	
7	Управление сигналом	10	5	5	Проверочная работа
	Раздел 4. Проект.	88	22	66	
8	Командообразование	4	0	4	
9	Методология управления проектом.	6	6	0	
10	Реализация учебного творческого проекта (по выбору)	70	16	54	
11	Подготовка к защите проекта.	4	0	4	
12	Промежуточный контроль.	2	0	2	Предзащита проекта
13	Итоговый контроль.	2	0	2	Защита проекта
ИТОГО часов:		144	53	91	

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Соблюдение правил техники безопасности и санитарно-гигиенических норм при работе с электрооборудованием и учебно-методическими материалами.

Общие правила безопасности в образовательном учреждении. Основы техники безопасности при работе с электрическими приборами. Техника безопасности при работе в лаборатории. Общие положения техники безопасности при работе с химическими реактивами. Техника безопасности при работе с лабораторными установками.

Раздел 1 «Основы электроники»

2. Вводное занятие. Основы электроники.

Теория: Электроника. Техника безопасности при работе с электрическими схемами. Электрические элементы. Простейшие электрические цепи.

Практика: Сборка простейших электрических цепей.

3. Электрические цепи и их компоненты.

Теория: Резистор. Резистор в последовательной цепи. Резистор как параллельная цепь. Потенциометр. Потенциометр как делитель напряжения. LDR – светозависимый резистор. Конденсатор. Конденсатор большой емкости. Транзистор.

Практика: Сборка электрических цепей, содержащих резисторы, потенциометры, конденсаторы, транзисторы.

Раздел 2 «Солнечный экспериментальный набор»

4. Электрические схемы.

Теория: Фотоэлектрические системы. Солнечная батарея. Аккумулятор. Светодиодная подсветка. Датчики движения.

Практика: Сборка простейших электрических цепей. Подключение к цепи USB вентилятора и лампы. Использование звуковых элементов в электрической цепи. Сборка цепи с азбукой Морзе.

5. Экономия энергии.

Теория: Как экономить энергию. Заряд батареи. Аккумулятор и светодиод. ночник для чтения. Удлинитель с зажимами. Количество энергии для зарядки мобильного телефона.

Практика: Сборка ночника с детектором движения. Сборка зарядки при дневном освещении. Сборка зарядки мобильного телефона с помощью USB-блоков.

Раздел 3 «Управление сигналом»

6. Датчики.

Теория: Геркон, термодатчик, фотодатчик.

Практика: Сборка электрических цепей, содержащих геркон, термодатчик, фотодатчик. Сборка системы освещения, сигнализации.

7. Управление сигналом.

Теория: Кварцевый генератор, таймер, операционный усилитель, реле.

Практика: Сборка электрических цепей, содержащих кварцевый генератор, таймер, операционный усилитель, реле. Сборка схем генератора сигналов, усилителей.

Раздел 4. Проект.

8. Командообразование.

Практика: Тест на определение роли в команде. Игра на командообразование.

9. Методология управления проектом.

Теория: Планирование проекта. Основы целеполагания. Методология SCRAM. Методология Kanban.

10. Реализация учебного проекта (по выбору).

Теория: Основы экономического планирования. Определение целевой группы.

Практика: Выбор тематики и направлений развития в команде для решения проблем "рабочего" проекта. Определение проблемы, цели и задач. Определение целевой группы. Экономическое планирование. Определение рисков. Изготовление модели/макета/прототипа. Реализация проекта. Подготовка паспорта проекта.

11. Подготовка к защите проекта.

Практика: Оформление презентационного материала.

12. Промежуточный контроль.

Практика: Защита проектной идеи.

13. Итоговый контроль.

Практика: Защита проекта.

4. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.

4.1. ДЛЯ НАСТАВНИКОВ

Книги:

1. В.Е. Фортов, О.С. Попель. «Энергетика в современном мире», ИД «Интеллект», 2011.
2. В.Е. Фортов, О.С. Попель. «Возобновляемая энергетика в современном мире», МЭИ, 2015.
3. А. да Роза. «Возобновляемые источники энергии. Физико-технические основы», ИД «Интеллект», 2010.
4. Б. Соренсен. «Преобразование, передача и аккумуляция энергии», ИД «Интеллект», 2011.
5. Даффи Дж. «Основы солнечной теплоэнергетики», ИД «Интеллект», 2013.
6. В.В. Тетельмин. «Физические основы традиционной и альтернативной энергетики», ИД «Интеллект», 2016.
7. В.К. Власов. «Полезный ветер. От паруса до...», ИД «Интеллект», 2017.
8. Ю.А. Котляр, В.В. Шинкаренко. «Водородный всеобуч в России. К истории вопроса. Документы. Материалы. Комментарий», АСМИ, 2008.
9. О.Е. Аверченков. «Схемотехника: аппаратура и программы», ДМК Пресс, 2012.
10. Ф.А. Ткаченко. «Электронные приборы и устройства», ИНФРА-М, 2011.
11. Энерджиквантум: туллит.

Периодические издания:

- «Наука и жизнь»;
- «Популярная механика»;
- «Техника молодёжи».

4.2. ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Книги:

1. В.Е. Фортов, О.С. Попель. «Энергетика в современном мире», ИД «Интеллект», 2011;
2. В.Е. Фортов, О.С. Попель. «Возобновляемая энергетика в современном мире», МЭИ, 2015.
3. К. Пиквер. «Великая физика. От Большого взрыва до Квантового воскрешения. 250 основных вех в истории физики», Лаборатория знаний, 2015.
4. В.К. Власов. «Полезный ветер. От паруса до...», ИД «Интеллект», 2017.
5. Ю.А. Котляр, В.В. Шинкаренко. «Водородный всеобуч в России. К истории вопроса. Документы. Материалы. Комментарий», АСМИ, 2008.
6. О.Е. Аверченков. «Схемотехника: аппаратура и программы», ДМК Пресс, 2012.
7. Ф.А. Ткаченко. «Электронные приборы и устройства», ИНФРА-М, 2011.

Периодические издания:

- «Наука и жизнь»;
- «Популярная механика»;
- «Техника молодёжи».

5. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОСНАЩЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ «ЭНЕРГЕТИКА 2»

№ п/п	Название	Автор / источник	Год издани я (созда ния)	Вид (электронный, печатный)
Методические пособия				
1.	ADVANCED SET MANUAL	https://www.brickrknowledge.de/en/	2018	Электронный
2.	SOLAR SET MANUAL	https://www.brickrknowledge.de/en/	2018	Электронный
3.	Теоретическая физика	Ландау, Л. Д., Лифшиц, Е. М. М. Физматлит.	2004	Электронный
Материально – техническое обеспечение				
1.	Электронный конструктор ADVANCED SET	2 шт	2018	
2.	Электронный конструктор с солнечной батареей SOLAR SET	2 шт	2018	
3.	Учебно-методический стенд «Водородная энергетика»	5 шт	2016	
4.	Напольная вентиляционная установка для имитации ветра в лаборатории	3 шт	2016	
5.	Напольно-настольная установка для имитации солнечного света в лаборатории	4 шт	2016	
6.	Стенд «Интеллектуальные энергетические системы»	1 шт	2016	

7.	Система практического использования топливных элементов	2 шт	2016	
8.	Комплект водородной энергетики для класса робототехники, артикул ВЭКР-8	2 шт	2016	
9.	Генератор водорода малой мощности для школьной лаборатории	1 шт	2020	
10.	Ноутбуки	12 шт	2017	
11.	Проектор	1 шт	2016	
12.	Стол, стулья, шкафы и стеллажи для хранения		2017	

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Критерии оценивания промежуточных проверочных работ:

Критерий	Оценка
Электронная схема собрана правильно и выполняет необходимую функцию. Верно сделан вывод по работе схемы.	зачет
Электронная схема не работает. Не сформулирован вывод по итогу работы.	незачет

Критерии оценки проектов

№ п/п	Объект оценки	Критерии Баллы	Баллы
1.	Оценка созданного изделия	Новизна и актуальность темы проекта	от 0 до 10
		Привлекательность и оригинальность внешнего вида созданного изделия	от 0 до 10
		Работоспособность и (или) возможность для внедрения изготовленного изделия	от 0 до 10
		Качество изготовленного изделия	от 0 до 10
		Перспективность и конкурентоспособность созданного изделия	от 0 до 10
2.	Оценка описания проекта	Исследование проблемы проекта	от 0 до 7
		Анализ аналогов проекта	от 0 до 7
		Формулировка цели и задач проекта	от 0 до 7
		Исследование целевой группы (аудитории)	от 0 до 7
		Обоснование экономической составляющей процесса создания изделия	от 0 до 7
		Соответствие результата проекта поставленной цели	от 0 до 7
		Дальнейшее развитие проекта	от 0 до 7
3.	Оценка защиты проекта	Соблюдение регламента публичной защиты	от 0 до 5
		Качество подачи материала и представления	от 0 до 5
		Понимание сути задаваемых вопросов и аргументированность ответов докладчика	от 0 до 5
		Качество презентации и презентационных материалов	от 0 до 5

Критерии оценивания промежуточной и итоговой аттестации:

Аттестация	Количество баллов	Оценка
промежуточная	46-58	высокий
	37-45	средний
	29-36	низкий
	менее 28	не аттестация
итоговая	95-119	высокий
	77-94	средний
	59-76	низкий
	менее 58	не аттестация

7. ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Примерный перечень тем для проектов:

- Технологии «зеленой энергетики» в России и мире.
- Использование жидкостномембранных топливных элементов в условиях Красноярского края.
- Анализ энергетических систем города Красноярска на примере Октябрьского района.
- Методы устройства энергетических систем.
- Использование альтернативных источники энергии в северных районах Красноярского Края.
- Изучение влияния годовичных температурных колебаний в г. Красноярске на рабочие характеристики водородных топливных элементов.
- Обеспечение энергией удаленных районов Красноярского края.
- Методы хранения водорода в промышленных масштабах.
- Использование высокоэффективных конденсаторов в городских энергетических системах.
- Методы накопления энергии солнца и ветра в Сибири.
- Исследование погодных условий для разработки эффективного ветряного генератора в Красноярском крае.
- Разработка ветряного генератора повышенной эффективности.
- Повышение КПД систем энергообеспечения электромобилей.
- Использование металлгидридных водородных аккумуляторов в автомобильной промышленности.
- Разработка универсального зарядного устройства на принципах альтернативной энергетики для гаджетов.
- Использование термоэлектрических генераторов в быту.

Пример проверочных работ по итогам разделов.

Проверочная работа. Раздел 1. «Основы электроники».

Задание.

Соберите сумеречный выключатель из элементов, представленных в электронном наборе. Продемонстрируйте работоспособность схемы. Сделайте вывод об использовании в подобных схемах транзистора.

Примечание: используйте в схеме транзистор и фоторезистор.

Пояснение: сумеречный выключатель - это устройство коммутации, снабженное выносным или встроенным сумеречным датчиком. С помощью него выключается освещение в светлое время суток, и, наоборот, включается в темноте. Подобных схем разработано достаточно много, как в любительских, так и в промышленных условиях.

Возможное решение.

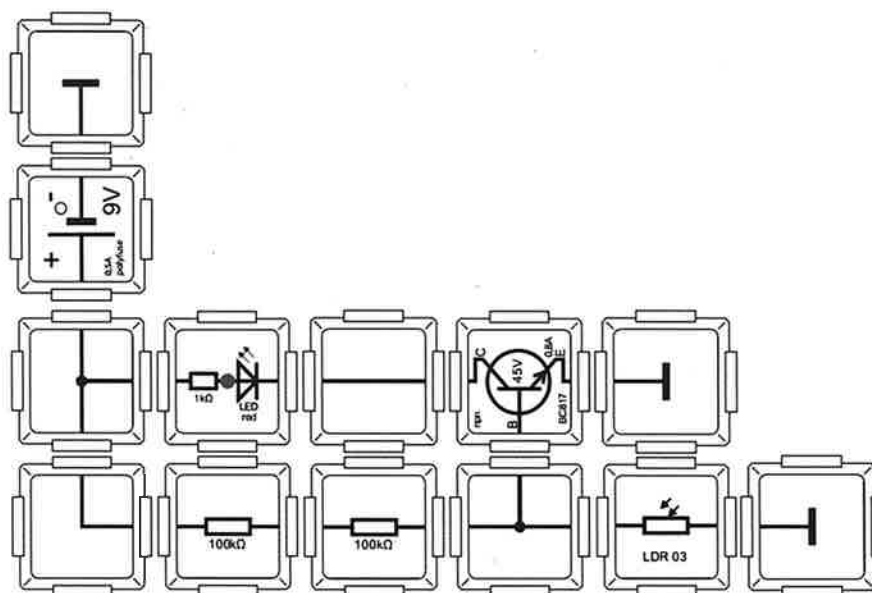


Рисунок 1 - Сумеречный выключатель с помощью фоторезистора

Проверочная работа. Раздел 2. «Основы электроники».

Задание.

Соберите систему сигнализации, которая будет включать звуковое оповещение при движении рядом. Принцип работы: в светлое время суток происходит зарядка аккумулятора от солнечной панели, в темное, при изменении положения переключателя, система сигнализации активна. Продемонстрируйте работоспособность схемы. Делайте вывод о целесообразности использования солнечных панелей для обеспечения энергией домашних систем безопасности.

Возможное решение.

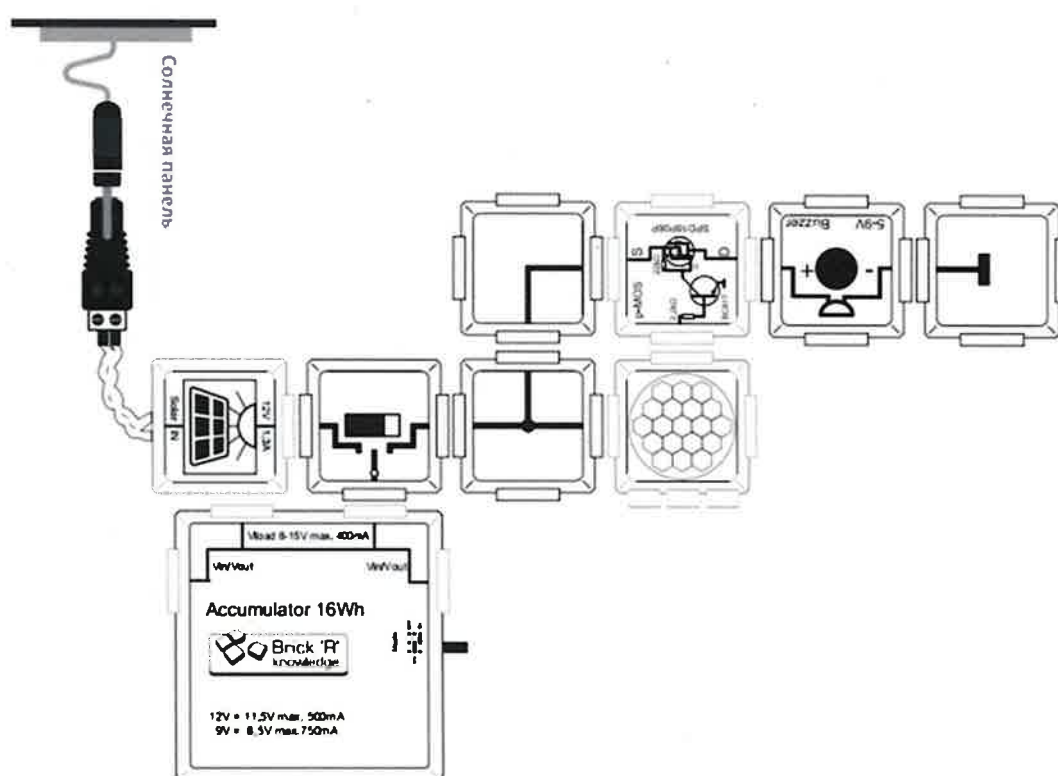


Рисунок 2 – Система сигнализации

Проверочная работа. Раздел 3 «Управление сигналом».

Задание.

Передача информации производится с помощью электроники. Для профессиональных приложений необходимы сенсорные технологии, так как с помощью них информация легко передаётся и обрабатывается. Часто используемые датчики давления, температуры и магнитного поля показывают лишь небольшую часть возможностей сенсорных технологий.

Соберите систему для демонстрации универсальности электронной техники, а именно, совершите 4 преобразования:

- звук в электричество;
- электричество в свет;
- свет в электричество;
- электричество в звук.

В работе используйте модуль светового барьера. Он содержит инфракрасный светодиод как источник света и фоторезистор в качестве светового сенсора. Примените два последовательно включённых усилителя: первый — это встроенный предусилитель микрофонного модуля на полевом транзисторе, второй — это аудиоусилитель. Обращайте внимание на правильную полярность.

Необходимый результат: если слегка постучать по микрофону или дунуть в него, то можно услышать звук в динамике. Если перекроете световой барьер кусочком бумаги, то звук должен затихать, пока не наступит полная тишина.

Возможное решение.



Примеры практических работ по темам.

Раздел 1 «Основы электроники»

Тема 2. Вводное занятие. Основы электроники.

Практическая работа: «Логические схемы».

Для работы цифровой техники необходимы определённые логические операции. Следующие эксперименты показывают реализацию простейших из них (И, ИЛИ, НЕ, исключающее ИЛИ).

Соберите электрические схемы, демонстрирующие логические функции И, ИЛИ, НЕ, исключающее ИЛИ, согласно таблицам.

Таблица истинности для логической функции И.

Кнопочный выключатель 1	Кнопочный выключатель 2	Выходной сигнал LED
0 (выкл.)	0 (выкл.)	0 (выкл.)
0 (выкл.)	1 (вкл.)	0 (выкл.)
1 (вкл.)	0 (выкл.)	0 (выкл.)
1 (вкл.)	1 (вкл.)	1 (вкл.)

Таблица истинности для логической функции ИЛИ.

Кнопочный выключатель 1	Кнопочный выключатель 2	Выходной сигнал LED
0 (выкл.)	0 (выкл.)	0 (выкл.)
1 (вкл.)	0 (выкл.)	1 (вкл.)
0 (выкл.)	1 (вкл.)	1 (вкл.)
1 (вкл.)	1 (вкл.)	1 (вкл.)

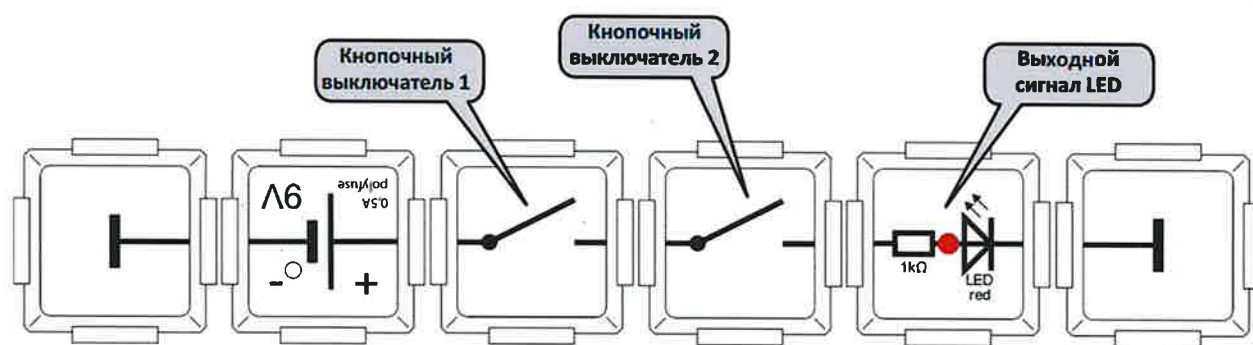
Таблица истинности для логической функции НЕ.

Кнопочный выключатель	Выходной сигнал LED
0 (выкл.)	1 (вкл.)
1 (вкл.)	0 (выкл.)

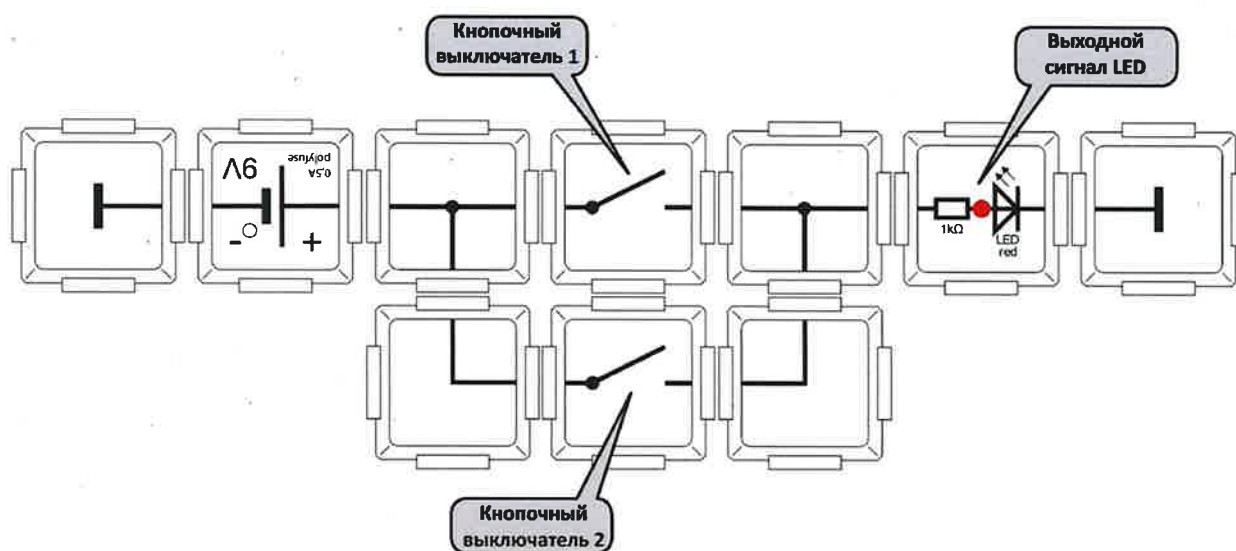
Таблица истинности для логической функции исключающее ИЛИ.

Переключатель	Универсальный модуль	Выходной сигнал LED
Положение переключателя 0 (верхний вкл.)	Контакт 0 (нижний вкл.)	0
Положение переключателя 0 (верхний вкл.)	Контакт 1 (верхний вкл.)	1
Положение переключателя 1 (нижний вкл.)	Контакт 0 (нижний вкл.)	1
Положение переключателя 1 (нижний вкл.)	Контакт 1 (верхний вкл.)	0

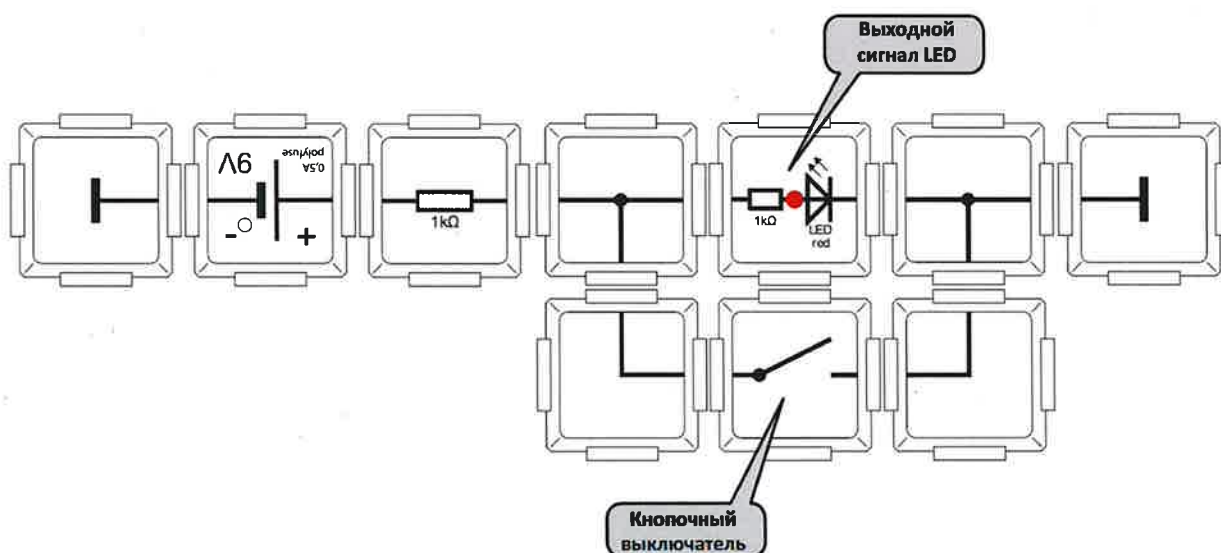
Примеры возможного решения:



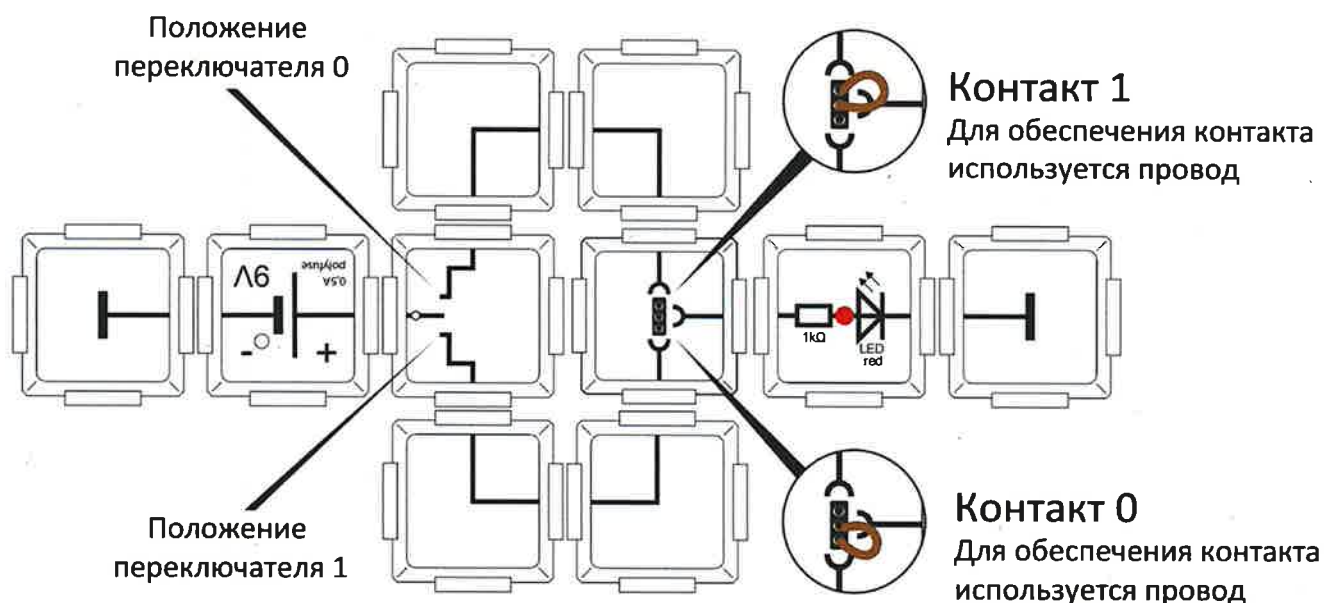
Логическая схема И с кнопочными выключателями



Логическая схема ИЛИ с кнопочными выключателями



Логическая схема НЕ с кнопочными выключателями



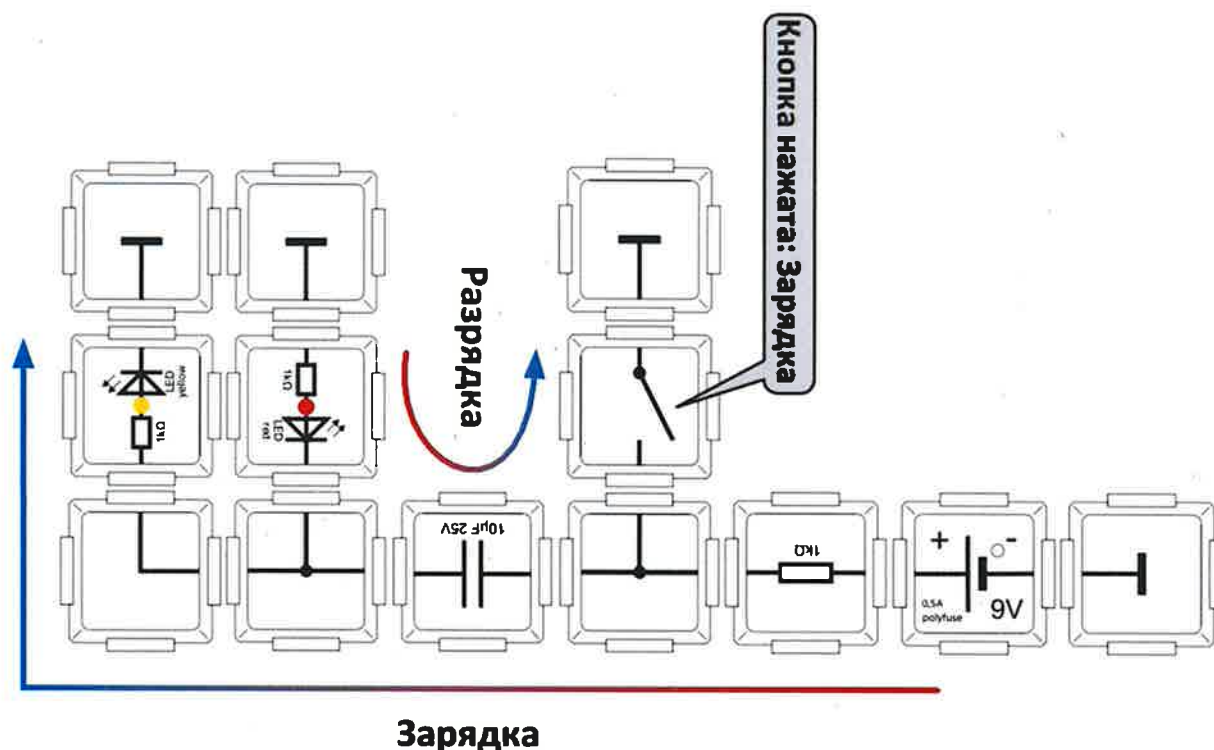
Логическая схема исключающее ИЛИ с переключателем и универсальным модулем

Тема 3. Электрические цепи и их компоненты.

Практическая работа: «Перезарядка конденсатора».

Спроектируйте электрическую цепь, в которой конденсатор разряжается только тогда, когда кнопка нажата. Для этого подключённые антипараллельно светодиоды введите в цепь таким образом, чтобы они были соединены последовательно с конденсатором и резистором. Если все реализовано верно, можно визуально наблюдать процесс зарядки и разрядки по коротким вспышкам светодиодов. При подаче напряжения в цепь один светодиод должен светиться всё время, пока заряжается конденсатор. При нажатии на кнопку конденсатор мгновенно разряжается и ненадолго должен загореться второй светодиод. При кратковременных нажатии и отпускании кнопки светодиоды мигают попеременно. Не забудьте резистор с сопротивлением 1 кОм, так как он предотвращает короткое замыкание батареи.

Пример возможного решения:



Раздел 2 «Солнечный экспериментальный набор»

Тема 4. Электрические схемы.

Практическая работа: «Цепь Морзе».

Зуммер является генератором акустического сигнала с узкой полосой пропускания, в отличие от динамика. Поскольку используемая солнечная панель обеспечивает рабочее напряжение 12 В, правильно подключённый к ней зуммер будет издавать довольно громкие звуки.

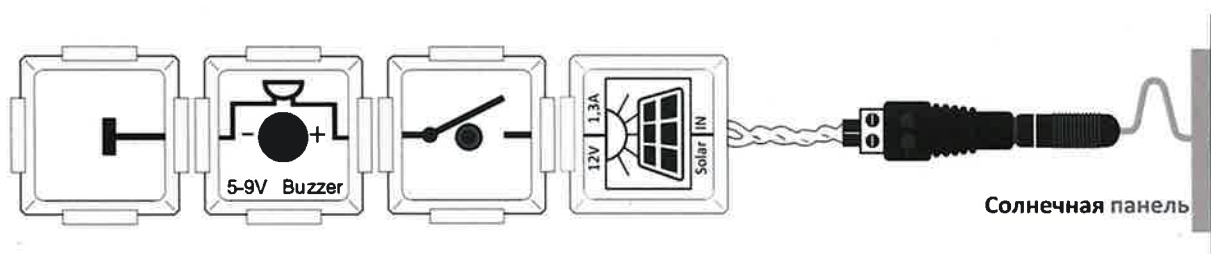
Спроектируйте и соберите схему, в которой звук будет воспроизводиться при замыкании переключателя, что делает эту схему подходящей для трансляции сигналов азбуки Морзе – последовательности коротких и длинных сигналов, обозначающих буквы алфавита или цифры.

С помощью спроектированной системы передайте послание второй группе, используя таблицу Морзе.

А	· —	Ф	· · · ·	8	— — — ·
Б	— · · ·	Х	· · · ·	9	— — — · ·
В	· — ·	Ц	— · · ·	,	· — · · ·
Г	— — ·	Ч	— — — ·	,	— — · · —
Д	— · ·	Ш	— — — —	?	· · — — ·
Е	·	Щ	— — · ·	"	· — — — ·
Ж	· · · —	Ъ	— — — —	!	· — — — —
З	— · · ·	Ы	— · — —	/	· — — ·
И	· ·	Ь	— · · —	(	· — — — ·
Й	· — — —	Э	· · · ·	)	· — — — —
К	— · —	Ю	· · — —	&	· — · · ·
Л	· — · ·	Я	· · · —	:	— — — · ·
М	— —	0	— — — —	;	— — — · ·
Н	— ·	1	· — — —	=	· — · · ·
О	— — —	2	· · — —	+	· — · · ·
П	· — — ·	3	· · — —	-	— — — · —
Р	· — ·	4	· · · —	_	· — — — ·
С	· · ·	5	· · · ·	"	· — — · ·
Т	— ·	6	— · · ·	\$	· · — — ·
У	· · —	7	— — · ·	@	· — — — ·

Азбука Морзе

Пример возможного решения:



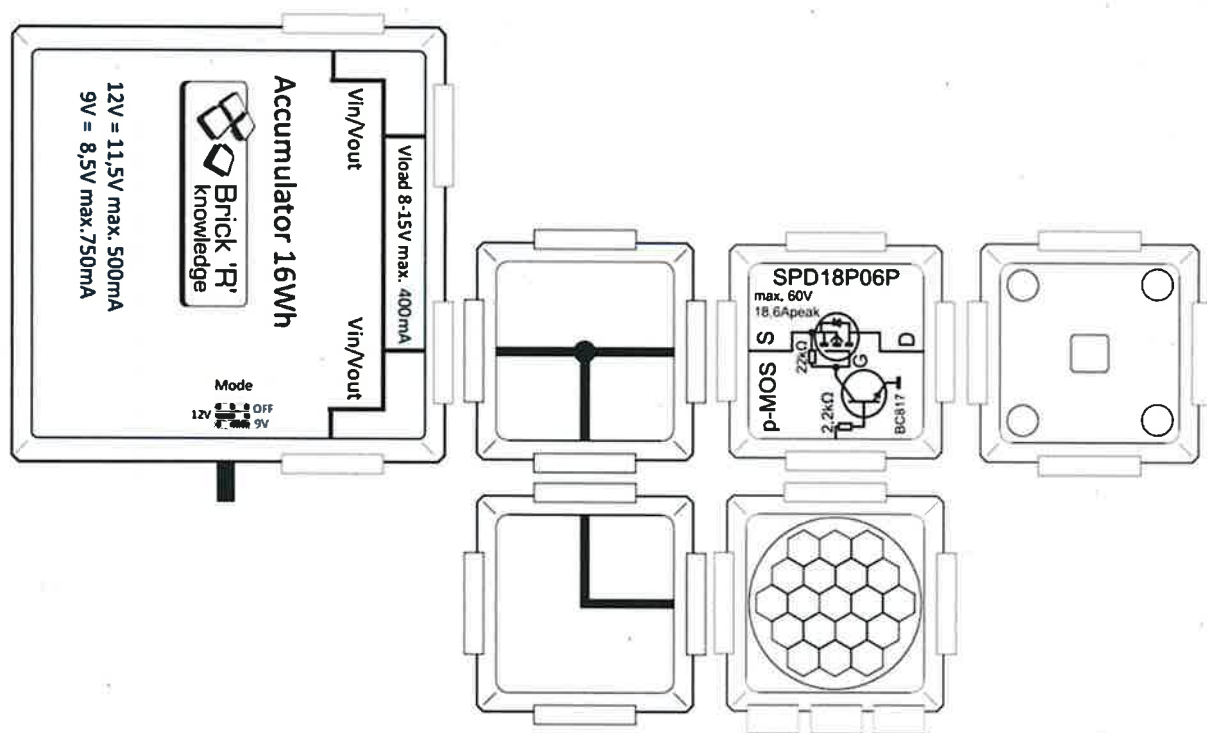
Тема 5. Экономия энергии.

Практическая работа: «Ночник с датчиком движения».

Соберите схему, которая поможет безопасно перемещаться ночью по тёмной квартире. Если Вы будете проходить мимо такого ночника, датчик движения должен послать сигнал на включение светодиода. Для этого потребуются аккумулятор, угловой модуль-соединитель, Т-образный модуль-

соединитель, р-МОП-транзистор, датчик движения и высокоомощный светодиод.

Пример возможного решения:



Раздел 3 «Управление сигналом».

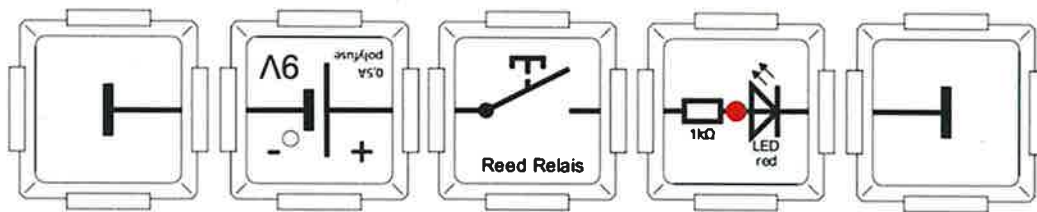
Тема 6. Датчики.

Практическая работа: «Герконовое реле».

В ноутбуках герконы используются для выключения дисплея, когда ноутбук закрывается. Герконовые реле имеют большое преимущество по сравнению с механическими датчиками, так как работают без значительного износа за счёт простоты конструкции.

Соберите схему, демонстрирующую принцип работы герконового реле. Обратите внимание на то, что реле состоит из маленькой стеклянной трубки, которую можно легко повредить!

Пример возможного решения:



Цепь с герконовым реле

Тема 7. Управление сигналом.

Практическая работа: «Моностабильный таймер».

Спроектируйте и реализуйте схему, в которой после кратковременного нажатия кнопки красный светодиод загорается и светится до тех пор, пока напряжение на конденсаторе не достигнет порога запуска таймера. При длительном нажатии кнопки красный LED будет светиться до тех пор, пока кнопка не будет отпущена.

Пример возможного решения:

