

Проекты по направлению «Современная энергетика»

Тема проекта № 1

«Микрогенерация электрической и тепловой энергии на базе возобновляемых и нетрадиционных источников энергии в Областной гимназии имени Е. М. Примакова»

В настоящее время становится актуальным развитие индивидуальных источников энергии на основе возобновляемой энергетики (ветрогенераторы, солнечные панели) на базе домохозяйств во всём мире. Данное направление энергетики актуально не только для изолированных и удалённых объектов, но и для объектов, находящихся в общей энергосистеме.

Особенности климата в нашей стране накладывают дополнительные задачи на данные источники, связанные с необходимостью генерации тепловой энергии в холодное время года. Также для всех возобновляемых источников энергии актуален выбор способов её аккумулирования.

Цель проекта – разработать схему обеспечения Гимназии электрической и тепловой энергией с использованием возобновляемых и нетрадиционных источников энергии.

Основные задачи:

1. Изучить информацию о существующих источниках малой и микрогенерации на рынке и опыте их использования в частных домохозяйствах.
2. Провести анализ потребления электрической и тепловой энергии в Гимназии в течении года.
3. Продумать схему расположения и подключения генерирующих и аккумулирующих устройств в энергетическую сеть Гимназии.
4. Разработать и подготовить макет гимназии с расположением подобранных источников энергии и её аккумулирования.

Материалы для подготовки:

1. Вступил в силу федеральный закон о развитии микрогенерации:
<https://minenergo.gov.ru/node/16763>
2. Централизованная и распределенная генерация – не альтернатива, а интеграция:
http://energystrategy.ru/projects/Energy_21/4-2.pdf
3. Распределённая генерация – ИНЭИ РАН: <https://www.eriras.ru/data/1136/rus>
4. Распределённая энергетика. Потенциал в России:
https://energy.skolkovo.ru/downloads/documents/SEneC/Research/SKOLKOVO_EneC_DER-3.0_2018.02.01.pdf

Тема проекта № 2

«Анализ эффективности использования солнечных батарей в Московской области»

Проблемы глобального потепления и влияния деятельности человека на изменение климата все больше волнуют человечество. Для Российской Федерации вопрос повышения среднегодовой температуры стоит особенно остро, ведь ее скорость роста существенно выше мировых показателей: 0,45 °С за 10 лет в России против 0,17 °С в мире.

Причиной всех этих эффектов является накопление в атмосфере парниковых газов и, прежде всего, углекислого газа, который является конечным продуктом сжигания органического топлива. Эксперты пришли к выводу о необходимости снижения генерации углекислого газа, что невозможно без глобальной трансформации мировой энергетики, которая сейчас во многом зависит от газа и нефтепродуктов.

В данном контексте, очевидно, что дальнейшее сжигание углеводородов только ухудшит ситуацию и человечество должно искать новые способы генерации энергии. Одним из возможных решений является использование возобновляемых источников, например солнечной энергии.

Цель проекта: Обосновать целесообразность использования солнечных батарей на территории Московской области

Задачи проекта:

- познакомиться с альтернативной энергетикой на примере использования солнечных батарей;
- изучить достоинства и недостатки данного вида генерации энергии;
- разработать необходимые требования для эффективного использования солнечных батарей (количество солнечных дней в году, стоимость электроэнергии, затраты на эксплуатацию, срок окупаемости);
- на основании полученных данных оценить возможность и эффективность использования солнечных батарей в Московской области при заданном энергопотреблении домохозяйства.

Материалы для подготовки:

1. Глобальное потепление связано с деятельностью человека и происходит с беспрецедентной скоростью <https://news.un.org/ru/story/2021/08/1407862>
2. Парижская конвенция 2015г. <https://www.un.org/ru/climatechange/paris-agreement>
3. Текст парижской конвенции https://unfccc.int/files/meetings/paris_nov_2015/application/pdf/paris_agreement_russian_.pdf
4. Доклад ЕЭК ООН о состоянии возобновляемой энергетики https://unece.org/DAM/energy/se/pdfs/gere/publ/2015/REN21_UNECE_Status_Russian.pdf

Тема проекта № 3

«Подводные электростанции для энергоснабжения отдалённых регионов и труднодоступных производств»

С каждым годом человечество всё чаще погружается в исследование морей и океанов. Для нашей страны Арктический регион представляется наиболее перспективным для освоения, в том числе, с точки зрения добычи полезных ископаемых. Однако суровый и непредсказуемый климат вносит свои коррективы как на суше, так и в море. Для успешного освоения новых территорий и месторождений полезных ископаемых необходимо надёжное энергоснабжение.

Одним из таких источников могут выступить подводные электростанции, реализующие преобразование энергии различными способами: от подводных турбогенераторов, приводимых в движение силой воды, до малых атомных энергоблоков, располагающихся на глубине.

Цель проекта – разработка модели подводной электростанции для энергоснабжения удалённых объектов-потребителей.

Основные задачи:

1. Изучить информацию о развитии Арктического региона с точки зрения энергетических и добывающих объектов.
2. Выбрать потенциальный объект-потребитель.
3. Подобрать и обосновать источник энергоснабжения данного объекта с учётом особенностей его расположения.
4. Создать макет подводной электростанции с объектом-потребителем.

Материалы для подготовки:

1. Серия исследований «Энергия Арктики»: <https://energy.skolkovo.ru/ru/senec/research/arctic/>
2. Как устроена самая мощная в мире приливная турбина: <https://trends.rbc.ru/trends/green/609ce8ad9a79476a2bdc6a0e>
3. Природные ресурсы Арктики: <https://будущее-арктики.пф/prirodnye-resursy-arktiki/>
4. В России создан проект подводной АЭС для работы на арктическом шельфе: <https://www.atomic-energy.ru/news/2016/08/24/68506>

Тема проекта № 4

«Разработка источника малого тока на основе сцинтилляторных кристаллов, активированных радиоизотопом»

Многие современные электронные устройства (чаще всего - микропроцессоры и модули памяти) требуют не только основного источника энергии в виде питания от сети или ёмких аккумуляторных батарей, но и постоянного питания от источников слабого тока (таких как малые химические источники питания). Основной проблемой использования химических источников является их относительная недолговечность (до 10–15 лет), что приводит к необходимости их регулярной замены на протяжении всего времени функционирования электронного устройства. При использовании электронных устройств в условиях ограниченной доступности (космос, Арктика, земные недра и т.п.) желательна использование батареек со сроком службы до 50–100 лет.

Одним из перспективных вариантов решения данной проблемы является разработка источника электрической энергии на основе «самосветящегося» кристалла и фотоэлектрического преобразователя. Самосветящийся кристалл – это кристалл-сцинтиллятор, активированный альфа-радиоактивным изотопом. Самосвечение кристалла обусловлено распадом радиоактивного изотопа, введенного в матрицу кристалла при его выращивании.

Цель проекта – провести анализ реальных спектров свечения двух различных самосветящихся кристаллов (методика и все необходимые файлы представлены в приложении [1]).

Основные задачи:

Необходимо найти соотношение оптических мощностей исследуемых образцов. Опираясь на заданную функцию зависимости чувствительности фотоэлектрического элемента, который планируется использовать для преобразования энергии светового излучения в электрическую (кремниевый фотодиод), от длины волны света, оценить ток, который будет возникать в нем под действием излучения каждого из образцов. В отчете о проведенной работе должны присутствовать выводы, которые участники смогут сделать на основе полученных в ходе работы данных, которые они сочтут важными для дальнейшего развития проекта.

Материалы для подготовки:

1. Дополнительные материалы по проекту https://drive.google.com/drive/folders/17YeYS3ngFBNQha_NKy389bF3K84k5VSN?usp=sharing
2. Видимое излучение https://ru.wikipedia.org/wiki/Видимое_излучение
3. Сцинтилляторы <https://ru.wikipedia.org/wiki/Сцинтилляторы>
4. Высшая математика – просто и доступно <http://www.mathprofi.ru/index.html>

Тема проекта № 5

«Разработка программного обеспечения для поиска оптимального расположения солнечных элементов на основании географических данных»

Дневная траектория солнца на небосводе зависит как от времени года, так и от географического расположения точки наблюдения. В связи с этим, при установке любого количества солнечных панелей (будь то панель на крыше частного дома, или крупная подстанция) эффективность всей системы будет сильно зависеть от их пространственной ориентации.

Целью проекта является разработка программы на языке Python, которая позволит рассчитать оптимальное пространственное расположение (угол относительно земли и по вертикальной оси) для солнечных элементов в зависимости от географического расположения точки их установки.

Задачей минимум является создание программы для численного расчета доли излучения, поглощаемой поверхностью произвольной формы от неточечного источника света, находящегося относительно нее в произвольном пространственном положении [1]. Перед продолжением работ необходимо произвести ряд испытаний программы. Результаты расчетов должны совпадать с аналитическими расчетами, проводимыми вручную.

В случае успешного завершения первого этапа работ, **следующей задачей** станет создание программного модуля, моделирующего движение солнца по небосклону в зависимости от времени года и географического положения точки наблюдения. При наличии данного модуля станет возможным решение задачи оптимизации пространственных параметров установки солнечных батарей.

Примечание. В приложении представлен пример использования программного модуля, подобного тому, который должен быть реализован в рамках программы минимум. Также в нем представлено краткое описание данного программного модуля.

Материалы для подготовки:

1. Дополнительные материалы по проекту <https://drive.google.com/drive/folders/1X9xhddwiok02jXWFabh1D0QpZVaLS7-F?usp=sharing>
2. Скалярное произведение https://ru.wikipedia.org/wiki/Скалярное_произведение
3. Метод Монте-Карло https://ru.wikipedia.org/wiki/Метод_Монте-Карло
4. Телесный угол https://ru.wikipedia.org/wiki/Телесный_угол
5. Высшая математика – просто и доступно <http://www.mathprofi.ru/index.html>

Тема проекта № 6

«Энергоснабжение автономных измерительных приборов малой мощности»

С развитием электронной базы измерительных систем энергопотребление автономных измерительных приборов значительно снижено. Задача состоит в том, чтобы предложить и обосновать систему автономного энергоснабжения маломощных приборов. К таким приборам относятся, например, метеорологические датчики, датчики химических загрязнений, мониторинг состояния окружающей среды и т.д.

Предлагается разработать систему электроснабжения прибора мощностью менее 1 Вт и пиковой мощностью до 10 Вт (для передачи данных). Автономность означает, что прибор работает отдельно от сетей электроснабжения. Желательно, чтобы время автономной работы было от года и больше.

Цель проекта – создание системы автономного энергоснабжения приборов малой мощности.

Основные задачи:

1. Познакомиться с информацией из актуальных источников и интернет-ресурсов о системах энергоснабжения автономных приборов малой мощности.
2. Выбрать прибор, для которого будет разрабатываться система энергоснабжения. Изучить особенности его работы и условий его использования.
3. Аргументированно предложить систему энергоснабжения основываясь на особенностях конструкции и условий работы прибора.
4. Выполнить необходимые оценочные расчеты и, при возможности, изготовить прототип.

Материалы для подготовки

1. Пример автономной метеостанции <https://www.fmeter.ru/produksiya/meteo-kontrol/meteostanciya-sokol-m/>
2. Системы энергоснабжения малых космических спутников <https://cyberleninka.ru/article/n/sistema-energосnabzheniya-kosmicheskogo-apparata/viewer>
3. Система энергоснабжения космического аппарата https://ru.wikipedia.org/wiki/Система_энергоснабжения_космического_аппарата
4. Ваш солнечный дом <https://www.solarhome.ru/basics/autonom>

Тема проекта № 7

«Беспроводная передача энергии. Война с проводами»

Известный всему миру инженер Никола Тесла предложил систему электроснабжения, использующую сеть высокочастотных катушек. Попробуйте развить его идею и предложить систему беспроводного электроснабжения бытовых приборов. Особое внимание обратите на безопасность подобной системы для живых организмов. Может можно использовать на автоматических заводах и/или сборочных линиях?

Цель проекта – создание системы беспроводного электроснабжения.

Основные задачи:

1. Познакомиться с информацией из актуальных источников и интернет-ресурсов о системах беспроводного электроснабжения.
2. Рассмотреть вариант беспроводной сети электроснабжения бытовых приборов в доме, или на производстве.
3. Выполнить необходимые оценочные расчеты и, при возможности, изготовить прототип.

Материалы для подготовки

1. Беспроводная передача электричества
https://ru.wikipedia.org/wiki/Беспроводная_передача_электричества
2. Стандарт питания Qi [https://ru.wikipedia.org/wiki/Qi_\(стандарт_питания\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Qi_(стандарт_питания))
3. Консорциум Wireless Power <https://www.wirelesspowerconsortium.com/>