

**Комитет по образованию администрации городского округа  
«Город Калининград»  
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение города  
Калининграда средняя общеобразовательная школа №58**

Введена в действие приказом директора  
МАОУ СОШ №58

№593/2-001 от « 14 » августа 2023 г.

Директор



Ерохин А.В.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности  
«Альтернативные источники энергии»**

Возраст обучающихся: 14-17 лет

Срок реализации: 9 месяцев

Автор программы:  
Смирнов Марк Леонидович,  
педагог дополнительного образования  
г. Калининград

**Содержание:**

Пояснительная записка.....	3
Содержание учебной программы .....	11
Учебный план .....	13
Календарный учебный график .....	13
Рабочая программа воспитания.....	14
Список литературы .....	16

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### **Описание предмета, дисциплины которому посвящена программа**

Энергетика, или, как часто говорят, топливно-энергетический комплекс, является одной из основ существования и развития современного общества. Научно-технический прогресс, интенсификация общественного производства, улучшение условий труда и быта определяются и будут определяться в значительной степени энергетикой.

Альтернативная энергетика – энергетика, основанная на использовании возобновляемых источников энергии (ВИЭ) – энергии ветра, солнечного излучения, приливов и тепла Земли. Альтернативна энергетике, основанной на сжигании ископаемого топлива, в первую очередь, органического происхождения.

Очень перспективным выглядит использование возобновляемых источников энергии и, в частности, энергетических источников, связанных с преобразованием солнечного излучения, достигающего Земли.

### **Раскрытие ведущих идей, на которых базируется программа**

Программа «Альтернативные источники энергии» направлена на изучение основных направлений альтернативной энергетики и практических навыков в этих областях, изучение принципов создания современных транспортных средств на ее основе, приобретение знаний по физике химических источников тока, материаловедению, освоение основ электротехники и фотоники.

### **Описание ключевых понятий**

*Биотопливо* – топливо из растительного или животного сырья, из продуктов жизнедеятельности организмов или органических промышленных отходов.

*Ветроэнергетика* – отрасль энергетики, специализирующаяся на преобразовании кинетической энергии воздушных масс в атмосфере в электрическую, механическую, тепловую или в любую другую форму энергии, удобную для использования в народном хозяйстве.

*Водородная энергетика* – отрасль энергетики, основанная на использовании водорода в качестве средства для зарядки, транспортировки, производства и потребления энергии.

*Солнечная энергетика* – направление альтернативной энергетики, основанное на непосредственном использовании солнечного излучения для получения энергии в каком-либо виде.

*Топливный элемент* – это электрохимическое устройство, химический источник тока, преобразующий химическую энергию топлива в электрическую энергию прямым методом.

### **Направленность (профиль) программы**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Альтернативные источники энергии» является программой технической направленности.

## **Уровень освоения программы**

Уровень освоения программы – базовый.

## **Актуальность программы**

Современная жизнь диктует свои условия, одним из которых является развитие современной энергетики, внедрение экологичных возобновляемых источников энергии, а также широкое распространение индивидуального транспорта. Поиску эффективного применения альтернативных источников энергии в настоящее время уделяется большое внимание как российских, так и зарубежных ученых. Повышенный интерес связан с проблемой ограниченности природных ресурсов традиционных источников энергии: нефти, газа, угля и т.д. Помимо истощаемости, традиционная энергетика наносит огромный вред экологии планеты из-за выбросов парниковых газов в атмосферу, а использование «зеленой» энергии позволит снизить риски.

Формирование квалифицированного национально-ориентированного кадрового потенциала в области энергетики является одним из приоритетных направлений образования будущего в России. Актуальность настоящей программы обусловлена необходимостью повышения интереса подрастающего поколения в этом направлении.

Программа составлена с позиций информативности и соответствия научно-техническим достижениям по принципу возрастания трудности и постепенного усложнения тематики.

## **Педагогическая целесообразность образовательной программы**

Программа разработана для развития инженерной компетентности детей, позволяющей усилить мотивацию к освоению научно-технических знаний, профессионального самоопределения личности в области инженерных наук.

Программа каждого тематического направления составлена во взаимосвязи процессов обучения, развития, воспитания и условий их обеспечения.

Организованная учебная деятельность соответствует выбранным технологиям, методам, средствам для формирования общекультурных компетенций.

В содержательном аспекте программа позволяет успешно реализовывать профориентационные задачи, показывая значение фундаментальных инженерных знаний для профессионального самоопределения личности, стимулируя к решению конкретных практико-ориентированных задач.

## **Практическая значимость образовательной программы**

Успешность освоения программы обучающимися определяется формированием ряда профессиональных и личностных качеств, наиболее важные из которых – готовность и способность обучающихся к саморазвитию, сформированность мотивации к обучению и познанию, ценностно-смысловые установки обучающихся, отражающие их индивидуально-личностные позиции, социальные компетенции, личностные качества, сформированность основ гражданской идентичности.

## **Принципы отбора содержания образовательной программы**

В основу построения программы положены принципы интегративного и коммуникативно-ориентированного обучения, предполагающие комплексную организацию учебного материала для взаимосвязанного обучения.

Важным принципом реализации программы является принцип ценностного наполнения образовательной среды.

Комплексность – широкое применение различных психологических, педагогических, социологических методов и технологий в процессе осуществления проектной деятельности.

Адекватность – соответствие применяемых форм и методов деятельности уровню развития обучающихся.

Оптимальность – достижение поставленных целей необходимыми и оптимальными средствами.

Принцип дифференцированного и интегрированного обучения.

Принцип прочности знаний.

Последовательность – непрерывность и плановость образовательного процесса, единство, согласованность и преемственность действий субъектов образовательных отношений.

Принцип наглядности и доступности.

## **Отличительные особенности программы**

Отличительной особенностью данной программы является её реализация в логике проектно-исследовательской деятельности обучающихся с соблюдением всех базовых циклов проекта: от планирования деятельности до презентации и обсуждения её результатов.

Кроме того, содержание программы направлено на достижение образовательных результатов у обучающихся с использованием современных методов и технологий в обучении, в том числе кейс-метода и командной проектной деятельности, на вовлечение обучающихся в активную познавательную деятельность и создание условий для развития необходимых компетенций.

## **Цель образовательной программы**

Формирование инженерной компетентности в области изучения и применения возобновляемых источников энергии.

### **Задачи программы:**

*Образовательные:*

- сформировать базовые знания об альтернативных источниках энергии;
- сформировать начальные навыки по проведению физического эксперимента в области энергетики и обработке полученных данных.

*Развивающие:*

- обеспечить условия для успешной мотивированной учебной деятельности;
- способствовать развитию коммуникативных способностей;

- развить аналитические способности в самостоятельном поиске и анализе информации на английском языке в сфере технических наук.

*Воспитательные:*

- сформировать профессиональные ценностные ориентиры в сфере технического творчества;

- развить навыки профессионального и личностного самообразования.

### **Психолого-педагогические характеристики обучающихся**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа предназначена для учащихся 8-11 класса (14-17 лет).

### **Особенности организации образовательного процесса**

Набор детей в объединение – свободный.

Программа объединения предусматривает индивидуальные и групповые формы работы с детьми.

Состав групп 12-16 человек.

### **Формы обучения**

Форма обучения – очная, без возможности использования дистанционных технологий.

### **Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий**

Общее количество часов в год – 144 часа. Продолжительность занятий исчисляется в академических часах – 40 минут, между занятиями установлены 10-минутные перемены.

Недельная нагрузка на одну группу: 4 часа.

Занятия проводятся 1 раз по 4 часа или 2 раза по 2 часа в неделю.

### **Объем и срок освоения программы**

Срок освоения программы – 9 месяцев.

На полное освоение программы требуется 144 часа, включая индивидуальные консультации, тренинги.

### **Основные формы и методы**

При организации образовательных событий сочетаются индивидуальные и групповые формы деятельности и творчества, разновозрастное сотрудничество, возможность «командного зачёта», рефлексивная деятельность.

Каждое занятие, исходя из функций методов, реализует следующие группы методов обучения:

- теоретико-информационные;
- практико-операционные;
- поисково-творческие;
- методы самостоятельной работы;
- контрольно-оценочные.

Основной технологией обучения по программе выбрана проектная технология, включающая в себя решение реальных задач – кейсов.

### **Планируемые результаты**

*Личностные:*

- у обучающихся будут расширены профессиональные ориентации технической направленности;

- будет сформирована мотивация к изучению точных наук и технического творчества.

*Метапредметные:*

- обучающиеся будут уметь демонстрировать навыки решения изобретательских задач, навыки работы с взаимосвязанными параметрами, навыки поиска оптимальных решений;

- обучающиеся смогут продемонстрировать исследовательские навыки, навыки пространственного и критического мышления;

- обучающиеся разовьют способности ставить перед собой конкретные задачи, разбивать их на отдельные этапы и добиваться их выполнения;

- обучающиеся освоят базовые техники организации поисковой деятельности;

- обучающиеся смогут самостоятельно организовать познавательную активность в междисциплинарном решении инженерных задач.

*Предметные:*

- будут иметь представления о технических специальностях;

- повысят уровень ИКТ-компетентности;

- освоят базовые знания по альтернативным источникам энергии;

- будут иметь начальные навыки по проведению физического эксперимента в области энергетики и обработке полученных данных;

- сформируют навыки работы с химическими источниками электроэнергии, способами их применения и рисками использования;

- научатся адекватно оценивать и презентовать результаты совместной или индивидуальной деятельности в процессе создания и презентации итогов групповой работы.

**Механизм оценивания образовательных результатов**

- индивидуальная оценка результатов каждого обучающегося педагогом;

- представление результата обучающихся внутри группы;

- представление результата обучающимися перед экспертной комиссией в ходе финальной защиты проектных работ.

**Формы подведения итогов реализации программы**

Публичное представление обучающимися, реализованных в ходе прохождения курса учебных проектов, перед экспертами.

**Организационно-педагогические условия реализации образовательной программы:**

Социально-психологические условия реализации образовательной программы обеспечивают:

- учёт специфики возрастного психофизического развития обучающихся;

- вариативность направлений сопровождения участников образовательного процесса;

- дифференциация и индивидуализация обучения;

- мониторинг возможностей и способностей обучающегося, выявление и поддержка одарённых детей, детей с ограниченными возможностями здоровья;

- обеспечение здоровьесберегающих условий (оздоровительный и охранительный режим, укрепление физического и психического здоровья, профилактика физических, умственных и психологических перегрузок обучающихся, соблюдение санитарно-гигиенических правил и норм).

### **Кадровое обеспечение программы**

Педагог дополнительного образования, реализующий данную программу, должен иметь высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование в области, соответствующей профилю кружка, без предъявления требований к стажу работы, либо высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование и дополнительное профессиональное образование по направлению «Образование и педагогика» без предъявления требований к стажу работы.

### **Материально-техническое обеспечение**

Учебная аудитория для проведения практических занятий;

Ноутбуки – 2 шт;

Планшет Apple Ipad;

Многофункциональные мультиметры – 4 штуки;

Магнитная доска PHYWE Magnetic board;

Источник постоянного / переменного тока;

Удлинитель сетевой

### **Наборы для экспериментов:**

1. leXsolar – PV (photovoltaic), Item 1105;

2. leXsolar – Wind, Item 1405;

3. leXsolar – Hydropower, Item 1905

4. leXsolar – H<sub>2</sub>, Item 1219;

5. leXsolar – BioFuel, Item 1703;

6. leXsolar – BioEnergy, Item 1710.

7. leXsolar – SmartGrid, Item 1605.

8. PHYWE Renewable Energy: Solar, Wind, Water (TESS Advanced, 25288 – 88);

9. PHYWE Renewable Energy: Basics (TESS Advanced, 15580 – 88);

10. PHYWE Renewable Energy: Fuel Cells (TESS Advanced, 25286 – 88);

11. PHYWE: Renewable energy: Basics (DEMO Advanced, 15580-88).

12. PHYWE Renewable Energy: Fuel Cells (DEMO Advanced, 15582 – 88);

13. PHYWE Renewable Energy: Solar, Wind, Water (DEMO Advanced, 15581 – 88);

14. PHYWE Renewable Energy: Solar, Wind, Water (DEMO Advanced, 15581 – 88);

### **Датчики PHYWE Cobra SMARTsense:**

1. Cobra SMARTsense Voltage – датчик для измерения электрического напряжения (12901 – 01);



2. Cobra SMARTsense Current – датчик для измерения силы тока (12902 – 01).

### **Учебно-методическое обеспечение программы**

Обеспечение программы предусматривает наличие следующих методических видов продукции:

- электронные образовательные ресурсы;
- видеоматериалы;
- информационные материалы на сайтах, посвященных тематике данной образовательной программы.

### **Информационное обеспечение программы**

#### **Интернет-ресурсы:**

1. Альтернативная энергетика. Статьи:  
<https://ru.wikipedia.org/wiki/>
2. Альтернативная энергетика: ветряная энергетика  
[http://elementy.ru/nauchno-populyarnaya\\_biblioteka/432179/Vetrenaya\\_vetryanaya\\_energetika](http://elementy.ru/nauchno-populyarnaya_biblioteka/432179/Vetrenaya_vetryanaya_energetika)
3. Научно-популярный канал «Наука 2.0». Фильм «Солнечное электричество»:  
Часть 1: <https://www.youtube.com/watch?v=GvYfhxdHk18>  
Часть 2: <https://www.youtube.com/watch?v=NtqO1tG8gtE>
4. Фильм телеканала Discovery «Энергия будущего. Альтернативные источники энергии». <https://www.youtube.com/watch?v=hA1z1Ov0mZE>
5. Новый топливный элемент перенесет «водородный завод» на борт  
[http://elementy.ru/novosti\\_nauki/25544/Novyy\\_toplivnyy\\_element\\_perenese\\_t\\_vodorodnyy\\_zavod\\_na\\_bort\\_avtomobilya](http://elementy.ru/novosti_nauki/25544/Novyy_toplivnyy_element_perenese_t_vodorodnyy_zavod_na_bort_avtomobilya)
6. Фильм телеканала «National Geographic»: «Солнечная паэлья»  
[https://www.youtube.com/watch?v=x\\_rpkU48eBw](https://www.youtube.com/watch?v=x_rpkU48eBw)
7. Фильм телеканала BBC. Часть 1 «Сила природы. Ветер»  
<https://www.youtube.com/watch?v=HkWVnO3db-0>
8. «Дефектные» нанотрубки облегчают добычу водорода  
[http://elementy.ru/novosti\\_nauki/164856/Defektnye\\_nanotrubki\\_oblegchayut\\_dob](http://elementy.ru/novosti_nauki/164856/Defektnye_nanotrubki_oblegchayut_dob)
9. Разработан метод эффективного хранения солнечной энергии:  
[http://elementy.ru/novosti\\_nauki/164547/Razrabotan\\_metod\\_effektivnogo\\_khraneniya\\_solnechnoy\\_energii](http://elementy.ru/novosti_nauki/164547/Razrabotan_metod_effektivnogo_khraneniya_solnechnoy_energii)
10. Солнечные батареи [https://chrk.ru/tech/gratzel\\_interview](https://chrk.ru/tech/gratzel_interview)

### **Оценочные и методические материалы**

Методическое обеспечение образовательного процесса отличается разнообразием, соответствует вариативным образовательным программам, разрабатывается для всех видов учебной деятельности и отличается комплексностью.

Дидактическое обеспечение:

- иллюстративные материалы (видео-презентации, компьютерные программы, современное высокотехнологическое оборудование);
- демонстрационные материалы;

- дидактические материалы: схемы, раздаточный материал по темам, макеты, видео-фонд, комплекты упражнений.
- IT-инструменты обучения;
- оформленные стенды и планшеты.

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

### **Раздел 1. Техника безопасности при работе с лабораторным оборудованием.**

*Теория.* Техника безопасности при работе с электрооборудованием. Правила использования источников переменного / постоянного тока.

*Практика.* Знакомство с комплектами лабораторного оборудования.

### **Раздел 2. Виды альтернативной энергетики. Часть 1.**

#### **Солнечная энергетика. Ветроэнергетика. Гидроэнергетика.**

##### **Солнечная энергетика**

*Теория.* Основные компоненты солнечной электростанции. Достоинства и недостатки солнечной электростанции (СЭС). Экономическая целесообразность СЭС.

*Практика.* Изучение влияния площади поверхности солнечной панели на ее мощность. Мощность солнечной панели в зависимости от угла ее расположения к источнику света. Вольт-амперная характеристика солнечной панели.

##### **Ветроэнергетика**

*Теория.* Основные компоненты ветроэлектростанции. Физические основы энергии ветра. Типы ветроэнергетических установок и их классификация.

*Практика.* Построение модели ветроэлектростанции в масштабе. Зависимость мощности ветроэлектростанции от количества лопастей и их профиля. Сравнение различных типов ветроэлектростанций.

##### **Гидроэнергетика**

*Теория.* Физические основы получения энергии на гидроэлектростанции. Различные типы гидротурбин, применяемых на ГЭС. Устройство ГЭС.

*Практика.* Построение рабочей модели гидроэлектростанции (ГЭС) в масштабе. Сравнение мощности построенной модели ГЭС в зависимости от различного типа турбин.

### **Раздел 3. Виды альтернативной энергетики. Часть 2.**

#### **Водородная энергетика. Биоэнергетика.**

##### **Водородная энергетика**

*Теория.* Принцип работы электролизера. Принцип работы водородного топливного элемента. Преимущества и недостатки водородной энергетики.

*Практика.* Сборка модели водородного электромобиля в масштабе. Испытания построенной модели водородного электромобиля.

##### **Биоэнергетика.**

*Теория.* Понятие биоэнергетики. Принцип работы топливного элемента, работающего на этаноле. Получение электричества из живых растений.

*Практика.* Синтез биодизельного топлива. Построение спиртового топливного элемента для генерации электроэнергии.

**Раздел 4. Работа обучающихся над индивидуальными / групповыми проектами. Аттестационные и презентационные мероприятия.**

*Теория.* Совершенствование обучающимися навыков представления своей работы перед аудиторией. Создание качественной презентации.

*Практика.* Испытание выполненных проектов.

Результатом занятий является работа обучающихся над индивидуальным или групповым проектом и презентация проекта внутри группы и перед экспертной комиссией на итоговой защите проектов.

## УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№	Темы занятий	Кол-во часов			Формы аттестации/контроль
		Всего	Теория	Практика	
<b>Раздел 1. Техника безопасности при работе с лабораторным оборудованием.</b>					
1	Тема 1. Техника безопасности при работе с лабораторным оборудованием	4	2	2	Опрос. Наблюдение
<b>Раздел 2. Виды альтернативной энергетики. Часть 1.</b>					
3	Тема 2. Солнечная энергетика	12	4	8	Практическая работа
4	Тема 3. Ветроэнергетика	12	4	8	
5	Тема 4. Гидроэнергетика	12	4	8	
<b>Раздел 3. Виды альтернативной энергетики. Часть 2.</b>					
7	Тема 5. Водородная энергетика	12	4	8	Практическая работа
8	Тема 6. Биоэнергетика	12	4	8	
<b>Раздел 4. Работа обучающихся над индивидуальными / групповыми проектами. Аттестационные и презентационные мероприятия.</b>					
9	Тема 7. Выполнение обучающимися проектной деятельности	64	8	56	Итоговый проект. Презентация / стендовая защита
10	Тема 8. Испытание изделий, выполненных в рамках проектной деятельности	12	-	12	
	Тема 9. Аттестационные мероприятия	4	-	4	
	<b>Итого:</b>	<b>144</b>	<b>30</b>	<b>114</b>	

## КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№	Режим деятельности	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Альтернативные источники энергии»
1.	Начало учебного года	01.09.2023
2.	Продолжительность учебного периода	36 учебных недель
3.	Продолжительность учебной недели	6 дней
4.	Периодичность учебных занятий	1 раз по 4 часа или 2 раза по 2 часа в неделю
5.	Количество часов	144 часа
6.	Окончание учебного года	31.05.24
7.	Период реализации программы	01.09.2023-31.05.2024

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ВОСПИТАНИЯ

Воспитательный компонент осуществляется по следующим направлениям организации воспитания и социализации обучающихся:

- 1) гражданско-патриотическое;
- 2) нравственное и духовное воспитание;
- 3) воспитание положительного отношения к труду и творчеству;
- 4) интеллектуальное воспитание;
- 5) здоровьесберегающее воспитание;
- 6) правовое воспитание и культура безопасности;
- 7) воспитание семейных ценностей;
- 8) формирование коммуникативной культуры;
- 9) экологическое воспитание.

Цель – формирование гармоничной личности с широким мировоззренческим кругозором, с серьезным багажом теоретических знаний и практических навыков.

Используемые формы воспитательной работы: викторина, экскурсии, игровые программы, диспуты.

Методы: беседа, мини-викторина, наблюдения, столкновения взглядов и позиций, проектный, поисковый.

Планируемый результат: повышение мотивации к изобретательству и созданию собственных конструкций, сформированность, настойчивость в достижении цели, стремление к получению качественного законченного результата; умение работать в команде, сформированность нравственного, познавательного и коммуникативного потенциалов личности.

### Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Название мероприятия, события	Направления воспитательной работы	Форма проведения	Сроки проведения
1.	Инструктаж по технике безопасности при работе с электрооборудованием	Безопасность и здоровый образ жизни	В рамках занятий	Сентябрь
2.	Беседа о сохранении материальных ценностей, бережном отношении к комплектам лабораторного оборудования	Гражданско-патриотическое воспитание, нравственное воспитание	В рамках занятий	Сентябрь-май
3.	Защита проектов внутри группы	Нравственное воспитание, трудовое воспитание	В рамках занятий	Октябрь-май
4.	Участие в соревнованиях различного уровня	Воспитание интеллектуально-познавательных интересов	В рамках занятий	Октябрь-май

5.	Беседа о «Часе Земли» (выключение света на один час по всей планете для стимулирования интереса людей к решению экологических проблем)	Гражданско-патриотическое, нравственное и духовное воспитание; воспитание семейных ценностей	В рамках занятий	Март
6.	Беседа о «Дне альтернативной энергетики»	Гражданско-патриотическое, нравственное и духовное воспитание; воспитание семейных ценностей	В рамках занятий	Апрель

## **Список литературы**

### Нормативные правовые акты

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. №273-ФЗ.
2. Указ Президента Российской Федерации «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки» от 07.05.2012 г. №599.
3. Указ Президента Российской Федерации «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики» от 07.05.2012 г. №597.
4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. №629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
6. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 г. №678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года».
7. Приказ Министерства образования Калининградской области от 26 июля 2022 г. №912/1 «Об утверждении Плана работы по реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года, I этап (2022 – 2024 годы) в Калининградской области и Целевых показателей реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года в Калининградской области».

### Для педагога дополнительного образования:

1. Бернштейн А.С. Термоэлектричество. – М.: Государственное издание технико-теоретической литературы, 1957. – 58 с.
2. Бессель, В.В. Изучение солнечных фотоэлектрических элементов. – Москва: Издательский центр РГУ нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина, 2016. – 93 с.
3. Зайцев, А.А. Основы физики термоэлектричества: учебно-методическое пособие. – Елец: Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, 2014. – 41 с.
4. Карелин, В.Я. Гидроэлектрические станции: учебник для ВУЗов. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 475 с.
5. Коровин Н.В. Электрохимическая энергетика. – М.: Энергоатомиздат, 1991. – 264 с.;
6. Кривцов, В.С. Неисчерпаемая энергия. Кн.2. Ветроэнергетика. – Харьков: Нац. Аэрокосм. Ун-т: «Харьковский авиационный институт», 2004. – 519 с.;
7. Лабейш, В.Г. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. – СПб: СЗТУ, 2003. – 79 с.



8. Тарасевич, М.Р. Топливные элементы прямого окисления спиртов // Международный научный журнал «Альтернативная энергетика и экология». – 2010. – №7 (87). – С.86 – 108.

9. Трухний, А.Д. Основы современной энергетике. – М.: МЭИ, 2003. – 387 с.

10. Шефтер, Я.И. Изобретателю о ветродвигателях и ветроустановках. – М.: Издательство Министерства сельского хозяйства СССР, 1967. – 147 с.

Для обучающихся:

1. Фейнман Р. Характер физических законов. – М.: АСТ, 2016. – 256 с.

2. Scientific American (периодическое издание) Энергия будущего. Бестселлер для избранных, или учебное пособие по водородной энергетике для подшефных школ МИРЭА / под редакцией В.В. Лунина. – М.: АСМИ, 2016. – 289 с.

3. Холявко В.Н., Ким В.Ф., Формусатик И.Б., Буриченко А.Б., Суханов И.И. Лабораторный практикум по физике. Анализ, обработка и представление результатов измерений физических величин. – Новосибирск: НГТУ, 2004. – 52 с.