



Рассмотрено
на заседании педагогического совета
Протокол от 29.08.2023 г. № 1
и рекомендовано к утверждению

Утверждаю
Директор лицея
Ю.В.Пудова
Приказ № 412 от 29.08.2023г.

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
естественно-научной направленности
«Энергия вокруг нас»**

Срок реализации: 1 год
Возраст обучающихся: 13-17 лет
Уровень программы: базовый

Автор- разработчик:
Шарнина И.А.,
педагог дополнительного
образования

Содержание дополнительной общеразвивающей программы

Пояснительная записка.....	3
Цели и задачи.....	3
Планируемые результаты.....	3
Учебный план.....	3
Содержание учебного плана.....	4
Календарный учебный график.....	4
Формы аттестации.....	4
Оценочные материалы.....	5
Методические материалы.....	5
Условия обеспечения программы.....	5
Список литературы.....	6

Пояснительная записка

Программа имеет естественнонаучную направленность, так как знакомит слушателей с существующими возможностями получения энергии от альтернативных источников. В программе отражаются физические основы альтернативной энергетики, включающие в себя: знакомство с известными «зелеными» источниками, способы добычи энергии, ее преобразования, накопления, хранения, передачи и рационального потребления.

Уровень дополнительной общеразвивающей программы – базовый. Помимо посвящения слушателей в общие моменты истории возникновения и развития альтернативной энергетики предполагается демонстрация решений качественных задач, которые дают логическое и математически обоснованное представление об используемых физических явлениях в рассматриваемой области. Особое внимание будет уделено нерешенным проблемам для каждого из рассматриваемых типов альтернативных источников энергии.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «*Энергия вокруг нас*» составлена на основе следующих **нормативных документов**:

– Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ст. 2, ст. 15, ст. 16, ст. 17, ст. 75, ст. 79);

– Проект Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года;

– Приказ Минпросвещения РФ от 09.11.2018 года № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

– Приказ от 30 сентября 2020г. № 533 «О внесении изменений в порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196»;

– СП 2.4.3648-20 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи;

Актуальность и отличительные особенности

Программа, основанная на достижениях существующей физической парадигмы, посвящена обсуждению природных источников энергии, физических процессов, пригодных для изъятия этой энергии, технологических методов ее добычи, преобразования, передачи, накопления, хранения и употребления. Рано или поздно наступит одно из трех событий: паритет в экономической целесообразности использования альтернативных источников энергии с традиционными основанными на сжигании углеводородов; тактическая необходимость добыть энергию в конкретное время на неподготовленном участке; логистическая невозможность или

экономическая нерациональность размещения стабильного надежного управляемого традиционного источника энергии в труднодоступном месте. Потому нужно иметь представление об альтернативных источниках «зеленой» энергетики и знать об их сильных и слабых сторонах, а также физических и экономических границах применимости.

Новизна

В предлагаемом курсе основное внимание будет уделено объяснению применяемых физических процессов в источниках альтернативной энергии, которое затем сопровождается оценкой эффективности их использования и анализом неразрешимых в настоящее время проблем. В качестве примера перечислены только некоторые из них:

- углеродный след и побочные токсичные выбросы еще до изготовления генерирующего устройства;
- невозможность или дороговизна безопасной утилизации выработавших ресурс применяемых устройств;
- деградация металлургической границы p-n переходов в солнечной панели;
- спектральная избирательность поглощаемой энергии панелью;
- балансировка подвижных частей электрогенератора;
- паразитный шум и износ лопастей из-за неизбежных вибраций;
- невозможность мгновенного согласования добываемой и потребляемой энергии;
- несовершенства технологии и средств хранения энергии.

Адресат дополнительной общеразвивающей программы.

Краткая характеристика обучающихся: Одаренные и замотивированные ученики общеобразовательных школ (8-10) 7-11 классов, интересующиеся естественными науками и желающие творчески развиваться как в теоретическом плане, так и в практическом.

Возрастные особенности: 13-17 лет.

Психолого-педагогические характеристики: Ученики сообразительны, любознательны, исполнительны, неконфликтны, стабильны в проявлениях настроения, на занятиях внимательны, к учебному процессу относятся добросовестно. Предпочитают анализ, обобщение и систематизацию заучиванию. Имеют сформированные последовательное логическое мышление, системный подход к разрешению возникающих вопросов и грамотную речь.

Объем и срок освоения дополнительной общеразвивающей программы:

- 72 часа
- Один учебный год.

Форма(ы) обучения: очная.

Особенности организации образовательного процесса: Родителям предоставлена библиография литературы к изучению и совместному прочтению с детьми, которая на примерах поможет научиться последовательно строить свою мысль, корректно отстаивать свою точку зрения, по-настоящему эффективно работать с книгой, а также познакомит с интересными видами совместного досуга. Заинтересованным ученикам

предоставлена литература и интернет-источники, отражающие разные точки зрения на рассматриваемый вопрос. Их изучение позволит на примерах увидеть и научиться видеть преимущества и недостатки предлагаемых идей, а также распознавать признаки, указывающие на обман, подтасовку и подлог. Преподавателю, демонстрируя наглядные решения качественных задач, следует донести главную мысль, что на текущем этапе «зеленая» энергетика еще «зеленая» и уже в настоящем требует больших затрат ресурсов и огромных усилий от молодых ученых и инженеров для своего совершенствования и признания.

Состав группы: 10-12 человек.

Режим занятий: лекция, практикум, лабораторная работа, выполнение проекта (командное), деловая игра.

Периодичности и продолжительность занятий: два академических часа неделю.

Цель и задачи программы

Цель: на примере имеющихся достижений и существующих проблем «зеленой» энергии сформировать у учеников целостную картину мира и систематизированные представления о физических возможностях альтернативной энергетике и фундаментальных ограничениях законов природы.

Задачи:

Обучающие задачи: научить излагать свое мнение логически последовательно и доказывать свою идею математически строго.

Воспитательные задачи: воспитать дисциплинированность, привычку планировать наперед и брать ответственность за свои решения и ошибки. Выработать эмоциональную устойчивость и терпеливость в ситуациях с недостаточной ресурсной поддержкой и неполной, недостоверной информированностью.

Развивающие задачи: показать взаимную связанность и востребованность общеобразовательных дисциплин и выработать привычку искать как стандартные, так и неординарные решения в смежных дисциплинах.

Планируемые результаты

Освоение детьми программы направлено на достижение комплекса результатов в соответствии с концепцией развития системы дополнительного образования.

Личностные планируемые результаты: сформировал логически упорядоченное мышление и собственную личностную позицию.

Предметные планируемые результаты: научился организовывать себя, анализировать поступающую извне информацию и отличать факты ложные от истинных, а также достойно принимать или обоснованно отвергать иную точку зрения.

Метапредметные планируемые результаты: осознал ценность использования освоенной лично совокупности знаний об окружающем мире на пользу себе и обществу.

Учебный план

№ п/п	Раздел, тема	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
I	Введение.	2	2	0	Анкетирование
II	Законы сохранения.	4	2	2	Письменный опрос
III	Электрический ток и электромагнитное поле.	6	3	3	Письменный опрос
IV	Теория электрических цепей.	6	3	3	Письменный опрос
V	Генераторы и потребители.	6	3	3	Письменный опрос, Анкетирование
VI	Хранение и передача энергии.	6	3	3	Письменный опрос, Анкетирование
VII	Солнечная энергетика.	6	2	4	Письменный опрос, Лабораторная работа
VIII	Водородная энергетика.	6	2	4	Письменный опрос, Лабораторная работа
IX	Ветровая энергетика.	6	2	4	Письменный опрос, Лабораторная работа
X	Гидроэнергетика.	6	2	4	Письменный опрос, Лабораторная работа
XI	Геоэнергетика.	6	2	4	Письменный опрос, Проект
XII	Гибридный транспорт.	8	4	4	Анкетирование, Проект, Деловая игра.
XIII	Атомная энергетика.	4	2	2	Деловая игра.
	ИТОГО:	72	32	40	

Содержание учебного плана

I Введение.

1. Энергия вокруг нас.

Теория: Актуальность зеленой энергетики. Краткий обзор курса и освещение плана организация занятий.

Практика: Воодушевление и вовлечение в учебный процесс. Опрос и входной контроль знаний обучающихся.

Формы контроля: Анкетирование.

II Законы сохранения.

1. Формы энергии в природе.

Теория: Основные физические взаимодействия в природе. Законы сохранения в физике. Фундаментальные ограничения и потенциальные возможности.

Практика: Решение проблемных задач.

Формы контроля: Письменный опрос.

2. Неуничтожимость и превращение энергии.

Теория: Законы сохранения в природе. Энергетический подход, как альтернатива кинематическому и динамическому подходу к решению задач.

Практика: Решение проблемных задач.

Формы контроля: Письменный опрос.

III Электрический ток и электромагнитное поле.

1. Электрический ток.

Теория: Техника безопасности при работе с электрическим током. Первая помощь при поражении электрическим током. Средства защиты от поражения электрическим током.

Практика: Деловая игра.

Формы контроля: Письменный опрос.

2. Теория электрических цепей

Теория: Характеристики электрического тока. Переменный и постоянный ток. Ток смещения Максвелла и индуктивность. Законы Ома и Кирхгофа. Теория измерений и оценка погрешностей измерений на примере электрических цепей. Измерительные инструменты: мультиметр, осциллограф.

Практика: Исследование режимов работы лабораторного мультиметра. Решение простых задач.

Формы контроля: Письменный опрос.

3. Электромагнитное поле.

Теория: Электрическое поле. Магнитное поле. Законы Фарадея, Био Савара Лапласа. Правило Ленца. Тепловые потери. Трансформатор. Природа электромагнитных волн. Электромагнитное динамо.

Практика: Обсуждение достижений ученых XIX-XX века.

Формы контроля: Письменный опрос.

V Генераторы и потребители.

1. Электродвигатель.

Теория: Классификация электродвигателей. Скольжение. Закон Ампера. Устройство электродвигателя переменного тока. Устройство электродвигателя постоянного тока. Применение электродвигателей.

Практика: Решение качественных задач.

Формы контроля: Письменный опрос.

2. Поглощение энергии поля.

Теория: Барьерные явления в p-n переходе. Напряжение Дарлингтона. Эффект Пельтье. Фотоэффект.

Практика: Решение качественных задач.

Формы контроля: Письменный опрос.

3. Энергосберегающие технологии.

Теория: Энергосберегающее освещение, Активная и реактивная мощность электроприборов.

Практика: Сравнение эффективности электроприборов. Задача минимакс.

Формы контроля: Анкетирование.

VI Хранение и передача энергии.

1. Война токов.

Теория: Металлы. Скин-эффект. Линии электропередач. Энергетический

баланс в энергосистеме.

Практика: Деловая игра.

Формы контроля: Письменный опрос.

2. Накопители электроэнергии

Теория: Диэлектрики. Конденсаторы. Ионистор.

Практика: Решение проблемных задач.

Формы контроля: Письменный опрос.

3. Аккумуляторы

Теория: Электролиты. Отличие батарей и аккумуляторов.

Гравитационный, гидравлический, кинетический накопитель.

Практика: Решение проблемных задач.

Формы контроля: Анкетирование.

VII Солнечная энергетика.

1. Солнечная панель

Теория: Полупроводники. Напряжение Дарлингтона.

Полупроводниковый диод. Солнечная панель.

Практика: Решение типовых задач, проведение лабораторной работы.

Формы контроля: Письменный опрос, Лабораторная работа.

2. Солнечный коллектор

Теория: Поглощение тепловой энергии. Теплоемкость.

Теплопроводность. Теплообмен. Элемент Пельтье.

Практика: Решение типовых задач, проведение лабораторной работы.

Формы контроля: Письменный опрос, Лабораторная работа.

VIII Водородная энергетика.

1. Получение водорода.

Теория: Гидролиз. Химические способы получения водорода.

Практика: Решение типовых задач, проведение лабораторной работы.

Формы контроля: Письменный опрос, Лабораторная работа.

2. Хранение водорода.

Теория: Способы хранения водорода. Гидриды металлов.

Практика: Решение типовых задач, проведение лабораторной работы.

Формы контроля: Письменный опрос, Лабораторная работа.

IX Ветровая энергетика.

1. Идеальный ветровой генератор

Теория: Уравнение Бернулли, эффективность ветрогенератора.

Практика: Решение типовых задач, проведение лабораторной работы.

Формы контроля: Письменный опрос, Лабораторная работа.

2. Реальный ветровой генератор

Теория: Парус, ветряная мельница, ветрогенератор, турбина.

Практика: Решение типовых задач, проведение лабораторной работы.

Формы контроля: Письменный опрос, Лабораторная работа.

X Гидроэнергетика.

1. Речная гидроэнергетика.

Теория: Водяная мельница. Плотины. Приливные волны. Проблема разрушения экологических ниш и изменения ландшафта.

Практика: Решение типовых задач, проведение лабораторной работы.

Формы контроля: Письменный опрос, Лабораторная работа.

2. Морская гидроэнергетика

Теория: Приливные волны. Морские течения. Проблема штормовых ветров, логистики, скопления мусора.

Практика: Решение типовых задач, проведение лабораторной работы.

Формы контроля: Письменный опрос, Лабораторная работа.

XI Геоэнергетика.

1. Готермальный источник

Теория: Литосфера. Движение земной коры. Тектонические разломы. Огненное кольцо. Гейзеры.

Практика: Решение типовых задач.

Формы контроля: Письменный опрос, Проект.

XII Гибридный транспорт.

1. Гибридный автомобиль

Теория: Основные элементы автомобиля. Гибридные установки. Топливные элементы. Рекуперация энергии. Биотопливо.

Практика: Решение проблемных задач

Формы контроля: Деловая игра.

2. Городской общественный транспорт

Теория: «Водоробус». Организация движения городского транспорта.

Практика: Решение проблемных задач

Формы контроля: Деловая игра.

3. Междугородний и специальный транспорт

Теория: Автопилотируемый транспорт. Применение беспилотного транспорта в промышленности, сельском хозяйстве, добыче.

Практика: Решение проблемных задач

Формы контроля: Деловая игра, Проект.

4. Средства личной мобильности

Теория: Электросамокат, электроскутер. Правила эксплуатации и обслуживания аккумуляторных батарей. Эффект памяти у аккумуляторов.

Практика: Деловая игра.

Формы контроля: Анкетирование, Деловая игра.

XIII Атомная энергетика.

1. Энергия атома

Теория: Атомная энергия. Удельная энергия. Виды излучений. Изотопы. Явления синтеза и распада. Дефект массы. Ядерные циклы. Проблема безопасности установок.

Практика: Деловая игра.

Формы контроля: Деловая игра.

2. История атомной энергетики

Теория: Открытие явления радиоактивности. Развитие технологии. Добыча и обогащение руды. Сопутствующие технологии. Замкнутый ядерный цикл. Ядерный синтез.

Практика: Деловая игра.

Формы контроля: Деловая игра.

Календарный учебный график программы «Энергия вокруг нас»

Год обучения: 2023/2024

Количество учебных недель – 36

Количество учебных дней – 36

№ п/п	Месяц	Число	Количество часов	Тема занятия	Форма занятия	Форма контроля	Примечание
1.	Сентябрь	2	2	Введение	очная	Анкетирование	
2.	Сентябрь	9	2	Формы энергии в природе	очная	Письменный опрос	
3.	Сентябрь	16	2	Практикум	очная	Письменный опрос	
4.	Сентябрь	23	2	Наеуничтожимость и превращение энергии	очная	Письменный опрос	
5.	Сентябрь	30	2	Практикум	очная	Письменный опрос	
6.	Октябрь	7	2	Электрический ток	очная	Письменный опрос	
7.	Октябрь	14	2	Теория электрических цепей	очная	Письменный опрос	
8.	Октябрь	21	2	Электромагнитное поле	очная	Письменный опрос	
9.	Октябрь	28	2	Электродвигатель	очная	Письменный опрос	
10.	Ноябрь	11	2	Поглощение энергии поля	очная	Письменный опрос	
11.	Ноябрь	18	2	Энергосберегающие технологии	очная	Анкетирование	
12.	Ноябрь	25	2	Война токов	очная	Письменный опрос	
13.	Декабрь	2	2	Накопители энергии	очная	Письменный опрос	
14.	Декабрь	9	2	Аккумуляторы	очная	Анкетирование	
15.	Декабрь	16	2	Солнечная панель	очная	Письменный опрос	
16.	Декабрь	23	2	Солнечный коллектор	очная	Письменный опрос	
17.	Декабрь	30	2	Практикум	очная	Лабораторная работа	

18.	Январь	20	2	Получение водорода	очная	Письменный опрос	
19.	Январь	27	2	Хранение водорода	очная	Письменный опрос	
20.	Февраль	3	2	Практикум	очная	Лабораторная работа	
21.	Февраль	10	2	Идеальный ветровой генератор	очная	Письменный опрос	
22.	Февраль	17	2	Реальный ветровой генератор	очная	Письменный опрос	
23.	Февраль	24	2	Практикум	очная	Лабораторная работа	
24.	Март	3	2	Речная энергетика	очная	Письменный опрос	
25.	Март	10	2	Морская энергетика	очная	Письменный опрос	
26.	Март	17	2	Практикум	очная	Лабораторная работа	
27.	Март	24	2	Геотермальный источник	очная	Письменный опрос	
28.	Март	31	2	Запасное занятие	очная	Проект	
29.	Апрель	14	2	Запасное занятие	очная	Проект	
30.	Апрель	21	2	Гибридный автомобиль	очная	Деловая игра	
31.	Апрель	28	2	Городской общественный транспорт	очная	Деловая игра	
32.	Май	5	2	Специальный транспорт	очная	Деловая игра	
33.	Май	12	2	Средства личной мобильности	очная	Анкетирование, Деловая игра	
34.	Май	19	2	Энергия атома	очная	Деловая игра	
35.	Май	26	2	История атомной энергетики	очная	Деловая игра	

Формы аттестации

Входная, текущая и выходная диагностики

1. Тестовые, контрольные, срезовые задания (устный опрос, письменный опрос, тестирование).+
2. Создание проблемных, затруднительных заданий (решение проблемных задач, шаблоны-головоломки и т.п.).+
3. Демонстрационные: организация выставок, конкурсов, соревнований, презентация.–
4. Анкетирование.+
5. Проект.+
6. Педагогическая диагностика.–
7. Передача обучающемуся роли педагога.–
8. День творчества в кружках.–
9. Самооценка обучающихся своих знаний и умений.–

10. Комбинированная: анкетирование, наблюдение, решение проблемы.–
11. Индивидуальные карточки с заданиями различного типа.–
12. Групповая оценка работ.–
13. Тематические кроссворды.–
14. Собеседование.–
15. Деловые игры.+
16. Творческий отчет (концерт, выставка и т.п.).–
17. Защита рефератов.–
18. Домашнее задание на самостоятельное выполнение.+
19. Карта индивидуальных достижений.–
20. Зачет.–

Критерии оценивания

Критерий оценивания	Оценка
<i>Ответил на поставленный вопрос полностью и без ошибок. Дал исчерпывающее объяснение процесса или явления. Не поддался на провокацию и вступил в обсуждение контрпримера. (Сформировал логическое мышление и собственную позицию. Выработал эмоциональную устойчивость и терпеливость. Применил освоенные знания в нестандартной ситуации с неполными вводными данными)</i>	<i>Сдал</i>
<i>Ответил на поставленный вопрос не полностью или неверно. Дал ошибочное объяснение процесса или явления. Отступил от продолжения дискуссии. (Не сформировал логическое мышление. Не сформировал или не смог отстоять собственную позицию. Сдался при появлении затруднений. Не освоил или не смог воспользоваться собственными знаниями)</i>	<i>Не сдал</i>

Оценочные материалы

Укороченные примеры оценочных средств для диагностирования уровня сформированности компетенции:

1) «Знать»:

№ п/п	Раздел, тема	Средства аттестации
I	Введение.	Что на данный момент Вам известно об альтернативных источниках получения энергии?
II	Законы сохранения.	Почему употребить энергии получается меньше, чем удастся выработать?
III	Электрический ток и электромагнитное поле.	Дайте определение следующим физическим величинам: электрический заряд, электрический ток, электрическое напряжение, электрический потенциал, постоянный ток, переменный ток, импульсный ток, Электрическая мощность.
IV	Теория электрических цепей.	Сформулируйте закон сохранения энергии, закон сохранения заряда, законы Кирхгофа и закон Ома для полной цепи.
V	Генераторы и потребители.	Какие виды генераторов Вам известны?
VI	Хранение и передача энергии.	Напишите в каком виде энергию удобнее хранить, в каком – передавать, и в каком – употреблять?

VII	Солнечная энергетика.	Что ограничивает эффективность солнечных панелей?
VIII	Водородная энергетика.	Почему так сложно сохранить водород?
IX	Ветровая энергетика.	Что ограничивает эффективность ветрогенераторов?
X	Гидроэнергетика.	Как гидроэлектростанция влияет на окружающую среду?
XI	Геоэнергетика.	Почему геозлектростанции строят вблизи геологических разломов?
XII	Гибридный транспорт.	Как правильно утилизировать аккумуляторы, батареи и электронику?
XIII	Атомная энергетика.	Что такое дефект массы?

2)«Уметь»:

№ п/п	Раздел, тема	Средства аттестации
I	Введение.	–
II	Законы сохранения.	Рассчитать коэффициент полезного действия наклонной плоскости.
III	Электрический ток и электромагнитное поле.	Измерить мультиметром токи и напряжения в электрической цепи.
IV	Теория электрических цепей.	Найти все токи, напряжения и потребляемые мощности в электрической цепи.
V	Генераторы и потребители.	Как зарядить конденсатор с помощью катушки индуктивности и постоянного магнита?
VI	Хранение и передача энергии.	Сколько должно быть витков в первичной и вторичной обмотках трансформатора, чтобы потери в проводах уменьшились в заданное число раз?
VII	Солнечная энергетика.	Оцените время зарядки конденсатора фотоэлементом и его разрядки светодиодом с сопротивлением.
VIII	Водородная энергетика.	Оцените плотность накопленной энергии и эффективность по массе (объему) при хранении водорода в газообразном, жидком и твердом виде.
IX	Ветровая энергетика.	Определите зависимость скорости вращения и вырабатываемую мощность идеального ветрогенератора от скорости ветра.
X	Гидроэнергетика.	Определите зависимость скорости вращения и вырабатываемую мощность идеальной турбины от уровня воды в водохранилище.
XI	Геоэнергетика.	Определите зависимость скорости вращения и вырабатываемую мощность идеальной турбины от давления водяного пара в емкости под землей.
XII	Гибридный транспорт.	Оцените дальность хода автомобилей равной мощности, работающих на горючем топливе, водороде, аккумуляторе при одинаковой массе используемого накопителя.
XIII	Атомная энергетика.	Оцените энергию распада одного килограмма урана, синтеза одного килограмма гелия из водорода и сравните это с энергией сжигания одного килограмма сжигаемого топлива.

3)«Владеть»:

№ п/п	Раздел, тема	Средства аттестации
I	Введение.	–
II	Законы сохранения.	С какой минимальной высоты горки нужно скатить шарик по желобу с вертикальным витком, чтобы он проехал по мертвой петле.
III	Электрический ток и электромагнитное поле.	Перечислить правила обращения с электрическим током и рассказать порядок действий и оказание первой помощи в случае поражения электрическим током.

IV	Теория электрических цепей.	Собрать простую электрическую цепь.
V	Генераторы и потребители.	Рассчитать доли потребляемой мощности домашних электроприборов.
VI	Хранение и передача энергии.	В каком случае выгоднее пользоваться батареей, а в каком – аккумулятором?
VII	Солнечная энергетика.	Выполнить лабораторную работу на стенде.
VIII	Водородная энергетика.	Выполнить лабораторную работу на стенде.
IX	Ветровая энергетика.	Выполнить лабораторную работу на стенде.
X	Гидроэнергетика.	Выполнить лабораторную работу на стенде.
XI	Геоэнергетика.	Разработать проект
XII	Гибридный транспорт.	Деловая игра: ГлобалТраст vs. ЭдемИнициатив (За и против личного транспорта в городе или поселке), Представить результат проекта
XIII	Атомная энергетика.	Деловая игра: ГлобалТраст vs. ЭдемИнициатив (За и против применения атомной энергии)

4)Задание к зачету:

1. *Что такое электрический ток?*
2. *Какие требуются условия для протекания тока?*
3. *Чем отличается напряжение от ЭДС?*
4. *Чем опасно поражение электрическим током?*
5. *Как оказать первую помощь при поражении электрическим током?*
6. *Зачем нужен автоматический выключатель?*
7. *Зачем нужно устройство защитного отключения?*
8. *Зачем нужно устройство защиты от импульсных напряжений?*
9. *Сформулируйте закон сохранения энергии.*
10. *Сформулируйте закон Ома.*
11. *Сформулируйте законы Кирхгофа.*
12. *Сформулируйте закон Джоуля Ленца.*
13. *Сформулируйте закон Фарадея.*
14. *Сформулируйте правило Ленца.*
15. *Что такое электрическая напряженность.*
16. *Что такое электрическая емкость?*
17. *Что такое магнитное поле?*
18. *Что такое индуктивность?*
19. *Что такое трансформатор?*
20. *Что такое волна? Какие у нее есть характеристики?*
21. *Как работает электромотор переменного тока?*
22. *Как работает электромотор постоянного тока?*
23. *Что такое сила Ампера?*
24. *Что такое конденсатор?*
25. *Что такое ионистор?*
26. *Что такое аккумулятор?*
27. *Что такое электрический диод?*
28. *Что такое фотодиод?*
29. *Что такое фотоэлемент?*

30. *Что такое Гидролиз?*
31. *Какие бывают способы хранения водорода?*
32. *Запишите и объясните уравнение Бернулли?*
33. *Как парусник может плыть против ветра?*
34. *Как плотины влияют на окружающие экосистемы?*
35. *Какие существуют способы получения энергии от морских волн?*
36. *Как и из-за чего извергается гейзер?*
37. *Опишите гибридную установку экологичного электромобиля?*
38. *Чем выгоден плавный пуск электродвигателя?*
39. *Что такое рекуперация?*
40. *Какие виды радиоактивного излучения существуют?*
41. *Как противодействовать ионизирующему излучению?*
42. *Чем опасно радиоактивное облучение?*
43. *Что такое изотоп?*
44. *Что такое дефект массы?*

Методические материалы

- методические рекомендации +,
- методические указания +,
- конспекты отдельных дисциплин +,
- тексты лекций +,
- буклеты –,
- инструкции +,
- плакаты –,
- чертежи –,
- схемы +,
- видеоролики –,
- видеофильмы –,
- нормативные документы, определяющие деятельность в конкретном направлении +.

Условия обеспечения программы



Условия реализации программы включают 2 блока:

- **материально-технические условия:**
 - учебный класс ... м2, рассчитанная на ... посадочных мест;
 - учебная лаборатория ... м2, рассчитанная на ... посадочных мест;
 - перечень оборудования, инструментов, материалов, необходимых для реализации программы: доска, интерактивная доска, комплект столов и стульев, учебный набор для практикумов «Гидроэнергетика» (1 шт.), учебный набор для практикумов «Термальная энергия» (1 шт.),

газоанализатор водорода (1 шт.), дистиллятор(1 шт.), имитатор солнечного света (1 шт.), имитатор ветра (1 шт.), генератор водорода для зарядки металлгидридных картриджей (1 шт.), комплект поясняющий физические и химические основы работы источников энергии и элементы механики (1 шт.), конструктор для изучения электроники и энергетики (1 шт.), комплект поясняющий физические и химические основы работы источников питания (1 шт.). ...

• **информационные условия** (актуальные аудио-, видео-, фото-, интернет-источники)

– новостные и развлекательные каналы на любой из платформ: «Время Вперед», «Новости Росатома», «ПостНаука», «Химия Просто», «Просто Космос», «Физика от Побединского», «Thoisoi», «Wild Mathing», «Vert Dider».

[Перед использованием **ОБЯЗАТЕЛЬНО** требуется установить расширение для браузера «Adblock» () для ликвидации проблемы нежелательной и враждебной контекстной рекламы, опционально можно установить расширение для браузера «Video Speed» () для удобства подстройки скорости воспроизведения видео в широком диапазоне. По возможности просмотр следует сопровождать разъяснительной беседой.]

– интернет ресурсы: Альтернативная энергетика <https://alternativenergy.ru/>, Ассоциация развития возобновляемой энергетики <https://rreda.ru/>, Информационный портал «Clean Energy» www.cleanenergy.ru, Официальный сайт Генриха Сауловича Альтшуллера «ТРИЗ» <https://altshuller.ru/>, Сайт Анатолия Вассермана <https://wasserman.su/>, Издание советских учебников «Сталинский Букварь» <https://stalins-bukvar.ru/>, Корпоративная академия Росатом <https://rosatomtalents.team/digitallib>.

Список литературы

Для педагога

• **основная**

1. *Энергоустановки автомобильного транспорта с тяговым электроприводом: монография. Министерство образования и науки РФ, Московский Политех. Тамбов: ООО «Консалтинговая компания ЮКОМ», 2017. – 204 с. – ISBN 978-5-4480-0141-3*

2. *Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учебное пособие / А.М. Эфендиев, А.А. Кожевников. ФГБОУ ВПО «Саратовский источник», Издательство «Саратовский источник» – Саратов, 2015. – 230 с. – ISBN 978-5-91879-527-9*

3. Водород в энергетике: учебное пособие / Р.В. Родченко, А.С. Мокушин, В.В. Тюльпа. – Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2014. – 229 с. – ISBN 978-5-7996-1316-7

4. Solar Energy. Projects for the evil genius / G.D.J. Harper. The McGraw-Hill Companies, 2007. – 210 p.

5. Фотозлектрохимическое преобразование солнечной энергии / Ю.В. Плесков. – М.: Химия, 1990. – 176 с. – ISBN 5-7245-0570-3

• **дополнительная**

1. Теплотехника и энергетические машины: учебное пособие / С.А. Радченко, А.Н. Сергеев. – Тула: Издательство ТулГУ, 2015. – 630 с.

2. Геодинамика: учебник / С.В. Аполонов. – СПб.: Издательство Санкт-Петербургского университета, 2001. – 360 с. – ISBN 5-288-02839-7

3. Мой выбор – атомная наука и техника. Учебное пособие. / А.А. Акатов, В.К. Гаген-Торн, В.А. Доильницын, Ю.С. Коряковский, Е.А. Шушуков. – Москва, 2009. – 159 с.

4. Экономика атомной энергетики / Основы технологии и экономики ядерного топлива. – М.: Атомиздат, 1980. – 344 с.

5. Экономическая эффективность инновационных разработок ядерных энерготехнологий: монография. – М.: Издательство «Научный консультант», 2018. – 358с. – ISBN 978-5-907084-53-7

6. Атомные станции малой мощности: новое направление развитие энергетики: Т.1. / под ред. А.А, Саркисова; Институт проблем безопасного развития атомной энергетики РАН. – М.: Наука, 2011. – 375 с. – ISBN 978-5-02-037972-5

7. Атомные станции малой мощности: новое направление развитие энергетики: Т.2. / под ред. А.А, Саркисова. – М.: Академ-Принт, 2015. – 387 с. – ISBN 978-5-906324-04-7

Для обучающихся

• **основная**

1. Элементарная электротехника / А.В. Кузнецов. – М.: ДМК Пресс, 2014. – 896 с. – ISBN 978-5-97060-128-0

2. Альтернативные источники энергии и энергосбережение. Практические конструкции по использованию энергии ветра, солнца, воды, земли и биомассы. / В. Германович, А. Турилин, СПб.: Наука и техника, 2014. – 320 с.

3. Комбинирование водородных энергетических циклов с атомными электростанциями / Р.З. Аминов, А.Н. Байрамов; Саратовский научный центр РАН. – М.: Наука, 2016. – 254 с. – ISBN 978-02-039956-3

4. *Атомная энергетика. Спрашивали? Отвечаем!* / А.А. Акатов, Ю.С. Коряковский. АНО «ИЦАО», Москва, 2012. – 56 с.

• **дополнительная**

1. *Физический эксперимент в школе* / А.А. Покровский, В.А. Буров, Б.С. Зворыкин, И.М. Румянцев, под ред. Л.С. Маслова. Издательство «Просвещение», Москва, 1964. – 248 с.

2. *Рассказы о физике и математиках* / С.Г. Гиндикин. – 3-е издание, расширенное. М.: МЦНМО, 2001. – 448 с. – ISBN 5-900916-83-9

3. *Атом и атомная энергия* / В.А. Мезенцев. Издание третье, переработанное, Военное издательство министерства обороны союза ССР, Москва, 1957. – 202 с.

4. *Атомная энергия* / А. Зигфрид, издательство «Слово», 1994. – 49 с.

5. *Биография атома. Рассказы об открытии и использовании атомной энергии* / Ю.И. Корякин, Государственное издательство литературы в области атомной науки и техники, Москва, 1961. – 209 с.

6. *Обманы атомной энергии: Отчет.* / А. Макхиджани, С. Салеска. Институт исследования энергетике и окружающей среды, Новосибирск: Нонпарель, 2000. – 360 с.

Для родителей (законных представителей)

• **основная**

1. *Как читать книги* / С.И. Поварнин. Издательство «Память», Москва, 1994. – 44 с. – ISBN 5-87140-048-5

2. *Как лгать при помощи статистики* / Дарелл Хафф. – Издание на русском языке, перепод и оформление ООО «Альпина Паблишер», 2015. – 207 с.

• **дополнительная**

1. *Логика. Учебник для средней школы. Издание 8-е.* / С.Н Виноградов, А.Ф. Кузьмин, Государственное учебно-педагогическое издательство министерства просвещения РСФСР, Москва, 1954. – 176 с.

2. *Упражнения по логике. Пособие для средней школы.* / В.М. Богуславский. Государственное учебно-педагогическое издательство министерства просвещения РСФСР, Москва, 1952. – 178 с.

3. *Твое свободное время. Занимательные задачи, опыты, игры* / В.Н. Болховитинов, Б.И. Колтовой, И.К. Лаговский. Издательство «Детская литература», Москва, 1970. – 473 с.