

**Министерство просвещения Российской Федерации**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
дополнительного образования  
«Федеральный центр дополнительного образования  
и организации отдыха и оздоровления детей»**

*Согласовано:  
Протокол  
Педагогического совета  
№ 1 от 13.04.2021г.*



**УТВЕРЖДАЮ**  
И.о. директора ФГБОУ ДО ФЦДО

И.В. Козин

«13» апреля 2021 г.

**Дополнительная общеразвивающая программа  
технической направленности  
«Проблемы современной энергетики»**

Возраст обучающихся: 12-17 лет

Срок реализации: 3 месяца (36 ак. часов)

Авторы программы:

Шолин Илья Александрович,  
старший методист методического  
отдела технической направленности

Орлов Никита Сергеевич,  
главный специалист методического  
отдела технической направленности

Москва

2021

**Оглавление**

1. Актуальность программы	3
2. Характеристика обучающихся	3
3. Цель программы	3
4. Образовательные цели	4
5. Объем и срок освоения программы, режим занятий	4
6. Форма обучения	4
7. Учебный план	5
8. Содержание учебного плана	6
9. Календарный учебный график	8
10. Планируемые образовательные результаты	8
11. Формы оценивания	9
11.1. Входное оценивание	9
11.2. Промежуточное оценивание	9
11.3. Итоговое оценивание	10
12. Условия реализации программы	10
12.1. Материально-технические	10
12.2. Кадровые	11
13. Методические материалы, рекомендуемые для обучающихся	11

## **1. Актуальность программы**

Мы живём в мире, целиком и полностью состоящим из энергии. Энергия является неотъемлемой частью любых обозримых и визуально скрытых явлений: луча солнечного света, взмаха крыла птицы, любого столкновения объектов и взаимодействия тел. Ещё с древних времён люди приспособивались использовать энергию себе во благо, придумывая причудливые механизмы и реализовывая безумные идеи, которые используются и по сей день.

Современные реалии диктуют нам свои правила: мы живем в мире цифрового и технологического прогресса. При этом все современные достижения и последние изобретения не могут существовать без энергии. Электромагнитное излучение, тепловое излучение, химические связи и распад этих связей, течение рек – всё это человек научился преобразовывать в электроэнергию, которая используется для работы всего, что нас окружает в современном мире.

Энергетика – это область деятельности человека, совокупность естественных и искусственных подсистем, необходимых для распределения и использования энергетических ресурсов всех видов. Другими словами, энергетика – это область деятельности человека, благодаря которой возможно существование современного технологического и цифрового прогресса. Объяснить важность этой области новому поколению является первостепенной задачей любого наставника, решившего связать свой путь с образовательной деятельностью. При этом важно сделать этот образовательный процесс интересным как для обучающегося, так и для наставника.

## **2. Характеристика обучающихся**

Программа предназначена для обучающихся 12-17 лет, интересующихся проблемами современной энергетики, экологии и ориентированных на творческую и проектную работу.

## **3. Цель программы**

Познакомить обучающихся с проблемными полями современной энергетики через игровые механики и создание настольной или компьютерной игры.

#### **4. Образовательные цели**

Освоение программы предполагает достижение следующих образовательных целей:

- обучающийся будет понимать основные проблемы энергетики (исчерпаемость традиционных источников энергии, загрязнение окружающей среды, неравномерность распределения ресурсов, отчуждение земель при добыче объектов энергетики, энергетические потери при конвертации, «топить печь ассигнациями», сроки и способы хранения энергии, потери энергии при передаче на расстояние, неравномерность потребления и генерации электроэнергии);
- познакомится с базовыми методами и приемами игровой модели (будет понимать основные используемые игровые методики, разбираемые в рамках занятий);
- познакомится с цифровыми приложениями (ThePowderToy, Minecraft, Factorio и другие);
- научится оценивать собственный вклад в разработку решения (в рамках этапа рефлексии в конце каждого занятия);
- познакомится с работой 3D-принтера (включение, юстировка, смена пластика, запуск процесса печати, научится очищать экструдер от пластика);
- разработает прототип настольной или компьютерной игры, сюжет которой связан с проблемами энергетики.

#### **5. Объем и срок освоения программы, режим занятий**

Срок реализации программы – 3 месяца. 4 часа в неделю, всего – 36 академических часов. Занятия проводятся по 2 часа два раза в неделю. Продолжительность занятия – 45 минут. Между занятиями предусмотрен перерыв в 10 минут.

#### **6. Форма обучения**

Форма обучения – очная (на территории ФГБОУ ДО ФЦДО).

## 7. Учебный план

№ п/ п	Название раздела	Количество ак. часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Знакомство группы. Инструктаж по технике безопасности	2	1	1	Анкетирование
2	Проблемы современной энергетики	10	5	5	Интеллектуальн ая игра
3	Игровые модели и механики	8	3	5	Проектная деятельность
4	Кейс «Разработка игры по энергетике»	12	1	11	Проектная деятельность
5	Презентация разработанных игр, рефлексия	4	0	4	Презентация игр и их тестирование
	<b>ИТОГО</b>	<b>36</b>	<b>11</b>	<b>25</b>	

## 8. Содержание учебного плана

Тема	Содержание	Форма работы	Количество акад. часов	
			Теория	Практика
<b>Модуль 1. Вводный</b>				
Тема 1.1. Знакомство группы. Инструктаж по технике безопасности	Знакомство с обучающимися. Знакомство с направлениями технопарка (экскурсия). Инструктаж по технике безопасности.	Игры на знакомство. Экскурсия. Лекция	1	1
<b>Модуль 2. Проблемы современной энергетики</b>				
Тема 2.1. Проблемы энергетики	Исчерпаемость традиционных источников энергии, загрязнение окружающей среды, неравномерность распределения ресурсов, отчуждение земель при добыче объектов энергетики, энергетические потери при конвертации, «топить печь ассигнациями», сроки и способы хранения энергии, потери энергии при передаче на расстояние, неравномерность потребления и генерации электроэнергии.	Беседа, интерактивные лекции, кейсовые задачи, цифровые приложения, эксперименты с соревновательной компонентой, работа с оборудованием	3	5
Тема 2.2. Встреча с представителями индустриальных партнеров	Вызовы современной энергетики. Проектная деятельность. Взаимодействие с индустриальными партнерами.	Интерактивная лекция, экскурсия	2	0
<b>Модуль 3. Игровые модели и механики</b>				
Тема 3.1. Цифровые приложения	Механика и игровые методики в компьютерных играх.	Интерактивная лекция, кейсовые задачи, тестирование цифровых приложений и виртуальных лабораторий	1	1
			3	5

Тема 3.2. Настольные игры	Механика и игровые методики в настольных играх.	Интерактивная лекция, тестирование настольных игр	1	1
Тема 3.3. Дизайн-мышление	Метод дизайн-мышления. Составление карты эмпатии пользователя.	Практическая работа	1	1
Тема 3.4. Разработка концепции игры	Самостоятельная разработка концепции компьютерной или настольной игры, тема которой связана с проблемами энергетики.	Проектная работа	0	2
<b>Модуль 4. Кейс «Разработка игры по энергетике»</b>				
Тема 4.1. Разработка игры	Разработка прототипа настольной или компьютерной игры.	Практическая работа, в т.ч. в Хайтек-цехе	1	11
<b>Модуль 5. Итоговая аттестация</b>				
5.1. Презентация разработанных игр	Презентация разработанных игр. Тестирование игр обучающимися других направлений и педагогами.	Презентация разработанных игр	0	2
5.2. Командная рефлексия	Подведение итогов; обратная связь обучающихся о их достижениях и дальнейших планах.	Рефлексия	0	2

## 9. Календарный учебный график

Тема	Количество акад. часов		Месяц	Место проведения
	Теория	Практика		
<b>Модуль 1. Вводный</b>				
Тема 1.1. Знакомство группы. Инструктаж по технике безопасности	1	1	Первый месяц освоения программы	ФГБОУ ДО ФЦДО (каб. 203)
<b>Модуль 2. Проблемы современной энергетики</b>				
Тема 2.1. Проблемы энергетики	3	5	Первый месяц освоения программы	ФГБОУ ДО ФЦДО (каб. 203)
Тема 2.2. Встреча с представителями индустриальных партнеров	2	0	Первый месяц освоения программы	На территории индустриального партнера
<b>Модуль 3. Игровые модели и механики</b>				
Тема 3.1. Цифровые приложения	1	1	Второй месяц освоения программы	ФГБОУ ДО ФЦДО (каб. 203)
Тема 3.2. Настольные игры	1	1	Второй месяц освоения программы	ФГБОУ ДО ФЦДО (каб. 203)
Тема 3.3. Дизайн-мышление	1	1	Второй месяц освоения программы	ФГБОУ ДО ФЦДО (каб. 203)
Тема 3.4. Разработка концепции игры	0	2	Второй месяц освоения программы	ФГБОУ ДО ФЦДО (каб. 203)
<b>Модуль 4. Кейс «Разработка игры по энергетике»</b>				
Тема 4.1. Разработка игры	1	11	Третий месяц освоения программы	ФГБОУ ДО ФЦДО (каб. 203 и Хайтек-цех)
<b>Модуль 5. Итоговая аттестация</b>				
5.1. Презентация разработанных игр	0	2	Третий месяц	ФГБОУ ДО ФЦДО (каб. 203)



			освоения программы	
5.2. Командная рефлексия	0	2	Третий месяц освоения программы	ФГБОУ ДО ФЦДО (каб. 203)

## 10. Планируемые образовательные результаты

По окончании освоения программы «Проблемы современной энергетики» обучающийся достигнет следующих результатов:

- понимает и может своими словами объяснить суть проблем энергетики (исчерпаемость традиционных источников энергии, загрязнение окружающей среды, неравномерность распределения ресурсов, отчуждение земель при добыче объектов энергетики, энергетические потери при конвертации, «топить печь ассигнациями», сроки и способы хранения энергии, потери энергии при передаче на расстояние, неравномерность потребления и генерации электроэнергии);
- знаком с цифровыми приложениями (выполненные задания на занятиях в приложениях ThePowderToy, Minecraft, Factorio и другие) и умеет с ними работать;
- знает базовые методы и приемы игровой модели (может перечислить основные используемые игровые методики и своими словами объяснить принцип каждого метода);
- умеет оценивать собственный вклад в разработку решения;
- знает принципы работы 3D-принтера (включение, юстировка, смена пластика, запуск процесса печати, очистка экструдера от пластика);
- в команде создал прототип настольной или компьютерной игры, сюжет которой связан с проблемами энергетики.

## 11. Формы оценивания

### 11.1. Входное оценивание

Форма входного контроля – опрос. Данная форма позволит выявить начальный уровень подготовки обучающихся. Информация, полученная на этом этапе, даёт возможность определить дальнейшую вариативность в реализации программы.

## 11.2. Промежуточное оценивание

Оценивание в модуле 2 «Проблемы современной энергетики» будет проходить в формате интеллектуальной игры, что позволит оценить уровень знаний по пройденным темам.

Оценивание в модуле 3 «Игровые модели и механики» будет осуществляться через рефлексию по каждой теме и самооценивание обучающихся. Также в ходе освоения программы используется педагогическое наблюдение, помогающее отслеживать степень достижения образовательных результатов.

## 11.3. Итоговое оценивание

В качестве итогового оценивания используется презентация разработанного прототипа компьютерной или настольной игры перед экспертами. Затем игры тестируются другими обучающимися (per-to-peer оценивание). Это позволит проверить достигнутый уровень достижения образовательных результатов и дать обратную связь.

## 12. Условия реализации программы

### 12.1. Материально-технические

№ п/п	Наименование	Количество
<b>Учебные пространства</b>		
1.	Кабинет Энерджи №203 ФГБОУ ДО ФЦДО	1
2.	Кабинет Хайтек-цеха №202 ФГБОУ ДО ФЦДО	1
3.	Офис ООО «ИнЭнерджи»	1
<b>Учебное оборудование</b>		
4.	Ноутбук	6
<b>Презентационное оборудование</b>		
5.	Доска с проектором	1
6.	Флипчарт	2
7.	Ноутбук для подключения к проектору	1
8.	Настольные игры (разные)	10
<b>Профильное оборудование</b>		

9.	3-D принтер	3
10.	EnergyBox	2
11.	Электролизер	4
12.	Картриджи для хранения водорода	24
<b>Расходные материалы</b>		
13.	PLA Пластик для 3д-принтера (Набор: 3 цвета)	3
14.	Маркеры (3 цвета) упаковка	3
15.	Листы для флипчарта, упаковки	1
16.	Бумага А4, упаковки	1
17.	Канцелярские принадлежности	12
<b>Программное обеспечение</b>		
18.	Цифровое приложение: Minecraft	1
19.	Цифровое приложение: Factorio	1
20.	Цифровое приложение: Dyson Sphere Programm	1
21.	Цифровое приложение: Universe Sandbox	1

## 12.2. Кадровые

Для реализации представленной программы необходимо участие следующих специалистов:

- педагог дополнительного образования по направлению «Энергетика» (является куратором образовательного процесса и выстраивает траекторию развития каждого обучающегося);
- представители индустриальных партнеров из реального энергетического сектора.

## 13. Методические материалы, рекомендуемые для обучающихся

### Основная литература:

1. А. да Роза, «Возобновляемые источники энергии. Физико-технические основы», ИД Интеллект, 2010;
2. Сагадеева Г.А., «Курс внеурочной деятельности «Альтернативные источники энергии»», издательство Перо, 2018;
3. Сборник «Цифровая энергетика: видение, практики, технологии», Издательские решения, 2019;

4. Тетельмин В.В., «Физические основы традиционной и альтернативной энергетики», ИД Интеллект, 2016;
5. Фортов В.Е., Попель О.С., «Возобновляемая энергетика в современном мире», МЭИ, 2015;
6. Фортов В.Е., Попель О.С., «Энергетика в современном мире», ИД Интеллект, 2011.

**Дополнительная литература:**

7. Джоунс Д., «Изобретения Дедала», Мир, 1985;
8. Ткаченко Ф.А., «Электронные приборы и устройства», ИНФРА-М, 2011;
9. Тринг М., Лейтуэйт Э., «Как изобретать», Мир, 1980.

**Интернет-ресурсы:**

10. [energybase.ru](http://energybase.ru);
11. [schem.net](http://schem.net);
12. [popmech.ru](http://popmech.ru);
13. [elementy.ru](http://elementy.ru);
14. [nplus1.ru](http://nplus1.ru);
15. [nat-geo.ru](http://nat-geo.ru);
16. [indicator.ru](http://indicator.ru);
17. [kvant.mcsme.ru](http://kvant.mcsme.ru) (Архив номеров журнала «Квант»);
18. OpenUk на YouTube (в том числе лекция профессора Юрия Анатольевича Добровольского «Топливные элементы для транспорта: прошлое, настоящее, будущее»)