

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа №5 «Многопрофильная»

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
Техническую и Инженерную направленности  
**«Интеллектуальная энергетика»**

Возраст обучающихся: 12-18 лет  
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:  
Жевлакова Е.В.,  
педагог дополнительного образования

г.Нефтеюганск, 2023г.

## **Пояснительная записка**

Предлагаемый курс «Интеллектуальная энергетика» имеет техническую и инженерскую направленность, где наставник вместе с учащимися работают с актуальным содержанием в области Интеллектуальной энергетике, управления критическими инфраструктурами, с применением новых гибридных форм образования.

### ***Нормативно-правовое обеспечение***

Дополнительная общеобразовательная программа разработана в соответствии:

- Указом Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 года № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» (в ред. от 21.07.2020) Национальный проект «Образование», Федеральные проекты «Современная школа» и «Успех каждого ребенка»;
- Статьей 12 Федерального Закона от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Концепцией развития дополнительного образования в РФ до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 г. № 678-р;
- Стратегией развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденной Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р.;
- Приказом Минпросвещения России от 27.07.2022г. №629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Письмом Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. №09-3242 «О направлении Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые);
- Письмом Минобрнауки РФ от 11.12.2006г. №06-1844 «О Примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»;
- Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 №28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3628-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Государственной программой Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Развитие образования», утверждённой постановлением Правительства Ханты-Мансийского автономного округа- Югры от 31.10.2021 № 468-п;
- Концепцией персонифицированного финансирования системы дополнительного образования детей в Ханты-Мансийском автономном округе-Югре, приказом Департамента образования и молодежной политики Ханты-Мансийского автономного округа-Югры от 04.06.2016 №1224 «Об утверждении

Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в ХМАО-Югре» (с изменениями от 12.08.2022 № 10-П-1692, 23.08.2022 №10-П-1765).

### ***Требования к квалификации педагога дополнительного образования***

Высшее профессиональное образование по специальности «учитель физики».

***Уровень программы:*** базовый.

***Направленность программы:*** техническая и инженерная.

### ***Актуальность и новизна программы***

В современном мире развития цифровых технологий увеличивает необходимость внимания к критическим инфраструктурам, в том числе энергетике. Энергетика — сложная уже существующая система, и её возможно преобразовать, используя новые технологии, но невозможно новым технологиям подчинить. Это требует одновременно глубокого понимания технического и технологического устройства существующих энергосистем, и понимания принципов и возможностей новых технологий. Эти навыки нужно не только совместить, но и тщательно синтезировать, чтобы проектировать не системы будущего, но системы, более эффективные, чем существующие, обладающие большим модернизационным потенциалом, и устойчивые в течение длительного времени, как технически, так технологически и финансово. “Энергосистемы будущего” должны будут не просто существовать — они должны будут стабильно работать. В совокупности это сложнейшая открытая задача. Выделить в ней ключевые моменты, основные технологии и способы их взаимодействия является ключевым в том, чтобы готовить принципиально новое поколение специалистов новыми способами обучения.

***Цель программы*** является ознакомление с областью знаний интеллектуальных энергетических систем, ее практическими применениями в различных сферах, развития математического, алгоритмического, инженерного и проектного мышления.

### ***Задачи программы***

**Предметные:**

- Изучить основные понятия интеллектуальной энергетики.
- Сформировать навыки по построению эффективной модели энергоснабжения.

- Сформировать навыки работы с биржей экономических микроконтрактов в энергетике, осуществление которой является одной из главных задач технологии Smart Grid и предполагает применение автоматизации, создание оптимальных стратегий и алгоритмов анализа параметров энергосети.

- Сформировать навыки сотрудничества со сверстниками в образовательной, учебно-исследовательской деятельности;

- Сформировать сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

- Сформировать мотивацию к изучению и исследованию;

- Сформировать мировоззрение, соответствующее современному уровню развития Интеллектуальных энергетических систем.

*Задачи* - способы поэтапного достижения цели в обучении, воспитании, развитии учащихся:

- предметные (обучающие) задачи отвечают на вопрос: что узнает, чему научится, какие представления получит, чем овладеет, в чем разберется учащийся, освоив программу;

- метапредметные (развивающие) задачи связаны с развитием творческих способностей и возможностей учащихся, а также внимания, памяти, мышления, воображения и т. д.;

- личностные (воспитательные) задачи отвечают на вопрос: какие ценностные ориентиры, отношения, личностные качества будут сформированы у учащихся.

*Формулировка задач начинается с глагола.*

### ***Пример***

1. Предметные (познакомить, обучить, научить сформировать и т.д.).

2. Метапредметные (развивать, формировать, способствовать, содействовать и т.д.).

3. Личностные (воспитывать, формировать, содействовать, создавать условия и т.д.).

### ***Адресат программы***

Курс «Интеллектуальная энергетика» ориентированно на возраст учащихся 12-16 лет.

### ***Условия реализации программы***

- *Условия реализации программы*

Набор осуществляется по сертификату **ПФДО**.

Формы организации деятельности на занятии – практикум, конкурс, выступление, дискуссия, работа в команде, участие в хакатонах.

Форма обучения: очная.

Форма организации деятельности на занятии: теоретические, практические занятия, игра, соревнования, семинар, экскурсия, олимпиада, лаборатория, конкурсы, хакатоны.

***Срок реализации программы:*** 1 год (72 часа).

### ***Режим занятий***

Занятия проходят 1 раз в неделю: два академических часа с 10-минутным перерывом.

### ***Формы занятий***

Занятия проходят в групповой форме. Минимальное количество обучающихся в группе – 10, максимальное – 15.

### ***Планируемые результаты***

Рабочая программа предусматривает формирование у обучающихся общеучебных умений и навыков, универсальных способов деятельности и ключевых компетенций. Программа призвана сформировать: умения самостоятельно и мотивированно организовывать свою познавательную деятельность (от постановки целей до получения и оценки результата), элементарными навыками прогнозирования. В области рефлексивной деятельности: объективное оценивание своих учебных достижений; навыки организации и участия в коллективной деятельности, постановка общей цели и определение средств ее достижения, отстаивать свою позицию, формулировать свои мировоззренческие взгляды.

### **Планируемые предметные результаты**

- знакомство с интеллектуальной энергетикой
- навыки информационного поиска, анализа и обработки данных
- навыки программирования и знания по информатике по следующим темам:

циклы, чтение данных из стандартного потока, ветвления, работа с массивами

и словарями, работа с классами и модулями, алгоритмы на графах, работа с

матрицами, алгоритмы динамического программирования, численные оптимизационные алгоритмы, принципы работы критериев останковки

численных алгоритмов в пространстве, работа со случайными величинами

- базовое понимание теории игр
- навыки работы со статистикой и теорией вероятности.
- навыки численного моделирования, навыки работы с математическими моделями
- навыки работы с физическими моделями, понимание тем: термодинамика и статика, динамика, параллельные и последовательные сопротивления, базовые знания из области физики (электродинамика) и электротехники.

### **Метапредметные результаты обучения**

- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, развивать способности дробить задачу на этапы, выполнять и отлаживать каждый последовательно, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения;
- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий

### **Личностные результаты обучения**

- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития интеллектуальных энергетических систем.
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, взрослыми в процессе образовательной, учебно-исследовательской деятельности;

- формирование сознательного отношения к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.

### ***Периодичность оценки результатов и способы определения их результативности***

Оценка уровня освоения дополнительной общеобразовательной программы проводится посредством входного, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации.

Входной контроль определяет готовность обучающихся к обучению по конкретной программе и проводится в форме: семинара и тестирование по теме .

Текущий контроль выявляет степень сформированности практических умений и навыков учащихся в выбранном ими виде деятельности. Текущий контроль осуществляется без фиксации результатов в форме: проекта.

Промежуточная аттестация качества определяет уровень усвоения обучающимися учебного материала по итогам отдельной части модуля/программы и проводится в форме: участие в олимпиадах и конкурсах.

Итоговая аттестация определяет уровень достижений обучающихся по завершению освоения дополнительной общеобразовательной программы с целью определения изменения уровня развития детей и проводится по завершению всего объема дополнительной общеобразовательной программы в форме: проекта.

По качеству освоения программного материала выделены следующие уровни знаний, умений и навыков:

- высокий - программный материал усвоен обучающимися детьми полностью, воспитанник имеет высокие достижения;
- средний - усвоение программы в полном объеме, при наличии несущественных ошибок;
- ниже среднего - усвоение программы в неполном объеме, допускает существенные ошибки в теоретических и практических заданиях; участвует в конкурсах на уровне коллектива.

### **Учебный план**

N п/п	Название раздела	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение. Инструкция по ТБ	1	1	0	Зачет, экзамен, анкетирование,

2	Энергосистемы: теория и практика	14	2	12	тестирование, опрос, турниры, конкурсы, хакатоны
3	Интеллектуализация энергетики. Парадоксальный кризис энергетики	15	2	13	
4	Генераторы энергии. Возобновляемые источники энергии	14	2	12	
5	Цифровизация в энергетике. Системы	14	2	12	
6	Базовые понятия архитектуры интернета энергии. Основные экономические понятия. Аукционы	14	2	12	
7	Итого	72	11	61	

### Календарный учебный график

№ п/п	Число/Месяц	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
<b>I. Вводное занятие</b>							
1.1			групповая	1	Вводное занятие.	Уч. кабинет	Опрос
<b>II. Энергосистемы: теория и практика</b>							
2.1			групповая	6	Создание электрической цепи	Уч. кабинет	Тестирование
2.2			групповая	6	Создание световой открытки	Уч. кабинет	Педагогическое наблюдение
2.3			индивидуальная	2	Подготовка к Практической конференции «Шаг	Уч. кабинет	Педагогическое наблюдение



					будущие»		
<b>III. Интеллектуализация энергетики. Парадоксальный кризис энергетики</b>							
3.1			групповая	4	Создание макета энергосистемы	Уч. кабинет	Практическая работа
3.2			групповая	1	Представление результатов работы	Уч. кабинет	Педагогическое наблюдение
3.3			групповая	4	Проектирование и сборка электрических систем	Уч. кабинет	Концертное выступление
3.4			групповая	2	Представление результатов работы	Уч. кабинет	Педагогическое наблюдение
3.5			групповая	2	Интеллектуальный квест «Главный энергетик»	Уч. кабинет	Игра-соревнования
3.6			групповая	2	Чемпионат по «Интеллектуальным энергетическим системам»	Уч. кабинет	Игра-соревнования
<b>IV. Генераторы энергии. Возобновляемые источники энергии</b>							
4.1			групповая	3	Высокочастотный генератор и опыты с ним	Уч. кабинет	Практическая работа
4.2			групповая	1	Интеллектуальная игра «Юный энергетик»	Уч. кабинет	Игра-соревнования
4.3			групповая	4	Модель ветряной электростанции	Уч. кабинет	Практическая работа
4.4			групповая	1	Представление результатов работы	Уч. кабинет	Педагогическое наблюдение
4.5			групповая	4	Создание макета солнечной	Уч. кабинет	Практическая работа

					электростанции. Снятие основных характеристик.		
4.6			групповая	1	Представление результатов работы	Уч. кабинет	Педагогическое наблюдение
<b>V. Цифровизация в энергетике. Системы</b>							
5.1			групповая	12	Проект «Умный дом»	Уч. кабинет	Практическая работа
5.2			групповая	2	Представление результатов работы	Уч. кабинет	Педагогическое наблюдение
<b>VI. Базовые понятия архитектуры интернета энергии. Основные экономические понятия. Аукционы</b>							
6.1			групповая	1	Чемпионат инженерных кейсов	Уч. кабинет	Игровые соревнования
6.2			индивидуальная	11	Изготовление проектов	Уч. кабинет	Педагогическое наблюдение
6.3			индивидуальная	2	Защита проекта	Уч. кабинет	<b>конференция</b>

## Содержание

### Раздел 1.

Введение в электросистемы. Инструктаж по технике безопасности. Инструктаж по ТБ при работе с различными инструментами  
Достижения современной науки и техники.

### Раздел 2.

Введение понятия электрический ток. Параллельное и последовательное соединение цепи  
Создание электрической цепи. Светодиодная открытка.

### Раздел 3.

Наши представления об автоматизации и управлении энергетическими системами часто сводятся к кинематографическим образам. Разберемся насколько они совпадают с реальностью. Рассмотрим что закладывалось при проектировании энергосистем, как формировалась энергетика России и что происходит сейчас. Энергетика — сложная система, которая существует и не останавливается только благодаря усилиям тысяч людей. Для таких систем

любые изменения увеличивают риск отказа и саморазрушения. Как новые технологии из лучших побуждений угрожают её разрушить.

#### Раздел 4.

Как и где мы берем первичную энергию, сколько стоит первичный энергоноситель, и как обеспечивается безопасность окружающей среды от отходов производства энергии. Основная тема, которая касается возобновляемой энергетики - это новые разработки в генерации, которые построены на других принципах и имеют совершенно другие по сравнению с обычной энергетикой принципы экономической эффективности. В настоящий момент возобновляемая энергетика не может существовать без поддержки традиционной электроэнергетики.

#### Раздел 5.

Содержание дополнительной образовательной общеразвивающей программы раскрывается через краткое описание тем разделов (теория и практика). Соотношение теоретических часов к практическим – 1 к 3.

Содержание разделов и тем излагается в последовательности, строго соответствующей структуре учебного плана и календарного учебного графика.

Название каждой темы программы должно начинаться со слова «Тема» с указанием порядкового номера.

#### Раздел 6.

Энергетика, будучи одной из самых консервативных областей, начала стремительно меняться не в силу внутренних причин, а в силу сочетания внутренних и внешних. В данной теме поговорим о вызовах, которые стоят перед энергетикой. Каким требованиям должна отвечать энергосистема в архитектуре интернета энергии. Как меняется экономика, когда мы работаем с архитектурой интернета энергии? Почему экономические аспекты оказываются двигателями для технических аспектов, и где технические аспекты дают возможность для новых экономических механизмов?

### **Методическое обеспечение**

В данном разделе необходимо описать, для чего (с какой целью) педагог применяет (использует) в процессе обучения:

1. педагогические методики и технологии;
2. современные педагогические и информационные технологии;
3. методы и приемы;
4. дидактический материал;
5. техническое обеспечение программы.

### ***Педагогические методики и технологии***

- *Технология личностно-ориентированного обучения* - максимальное развитие (а не формирование заранее заданных) индивидуальных познавательных способностей ребенка на основе использования имеющегося у него опыта жизнедеятельности.
- *Технология индивидуального обучения* (адаптивная) – технология обучения, при которой индивидуальный подход и индивидуальная форма обучения являются приоритетными.
- *Групповые технологии* предполагают организацию совместных действий, коммуникацию, общение, взаимопонимание, взаимопомощь, взаимокоррекцию.
- *Технология проектного обучения* предполагает работу индивидуальную, групповую над проектом и его защита.
- *Здоровьесберегающие технологии* - это система, создающая максимально возможные условия для сохранения, укрепления и развития духовного, эмоционального, интеллектуального, личностного и физического здоровья всех субъектов образования (обучающихся, педагогов и др.).
- *Информационно-коммуникативные технологии* - целенаправленная организованная совокупность информационных процессов с использованием средств вычислительной техники, обеспечивающих высокую скорость обработки данных, быстрый поиск информации, рассредоточение данных, доступ к источникам информации независимо от места их расположения.

### ***Методы и приемы***

Краткое описание методов обучения, используемых в программе.

*Методы обучения могут быть:*

- по способу организации занятия: словесный, наглядный, практический, игровой, метод проблемного изложения, методы стимулирования творческой активности и т.д.;
- по уровню деятельности учащихся: объяснительно-иллюстративные, репродуктивные, частично-поисковые, исследовательские и т.д.

### **Список литературы**

1. Теория игр» от Школа «Интеллектуал» и проект «Дети и наука» ([https://childrenscience.ru/courses/math\\_games/](https://childrenscience.ru/courses/math_games/)) - курс очень живо и интересно, погрузит вас в мир игр.
2. Курс МФТИ “Теория игр” <https://openedu.ru/course/mipt/GAMETH/>
3. Александр Филатов "Теория и практика аукционов". Часть 1 <https://www.youtube.com/watch?v=X2cH9RHhICs>
4. Александр Филатов "Теория и практика аукционов". Часть 2 <https://www.youtube.com/watch?v=2хурFRoDd74>

5. Курс “Теория вероятностей – наука о случайности”  
<https://stepik.org/course/2911/promo>
6. А.Шень. Вероятность: примеры и задачи  
<https://www.mccme.ru/free-books/shen/shen-probability.pdf>
7. Курс Андрея Райгородского и Максима Жуковского “Теория вероятностей для начинающих” <https://ru.coursera.org/learn/probability-theory-basics>
8. Курс “Основы теории графов” <https://stepik.org/course/126/promo>
9. Курс “Основы дискретной математики” <https://stepik.org/course/1127/promo>
10. Численные методы: решение нелинейных уравнений  
<http://statistica.ru/branches-maths/chislennye-metody-resheniya-uravneniy/>
11. Программирование на Python <https://stepik.org/course/67/promo>
12. Программирование на Python для решения олимпиадных задач  
<https://stepik.org/course/66634/promo>
13. Python: основы и применение <https://stepik.org/course/512/promo>
14. Курс “Введение в машинное обучение”  
(<https://www.coursera.org/learn/vvedenie-mashinnoe-obuchenie>)
15. Курс “Математика и Python для анализа данных”  
<https://www.coursera.org/learn/mathematics-and-python>
16. Статья Самые большие солнечные электростанции на Земле  
<https://www.rlocman.ru/review/article.html?di=600887>
17. А. В. Савватеев, А. Ю. Филатов. ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА АУКЦИОНОВ  
<http://www.vestnik.vsu.ru/pdf/econ/2018/03/2018-03-19.pdf>

