

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
лицей №373 Московского района Санкт-Петербурга
«Экономический лицей»

**Методическая разработка
конспекта учебного занятия, способствующего
профессиональному выбору,
для учащихся 10-11 классов
«Почувствуй себя энергетиком»**

**Медведева Л.А.,
учитель информатики**

Конкурс методических разработок на лучшую практику профильных предпрофессиональных классов государственных общеобразовательных организаций Санкт-Петербурга

Номинация: «Организация и проведение практико-ориентированных мероприятий в профильных предпрофессиональных классах»

Направление: «Предпринимательский класс»

Продолжительность урока: 45 минут

Место в учебном процессе: внеурочная деятельность

Количество обучающихся: один класс средней наполняемости (25 - 30 человек)

1. Пояснительная записка

Цель урока	Формирование представлений о профессиях, задействованных в энергетической отрасли, актуализация имеющихся знаний, оказание профориентационной поддержки учащимся. Новые знания по теме «Интеллектуальная энергетика».
Задачи	<i>Обучающие:</i> <ol style="list-style-type: none">1. Предоставить возможность учащимся расширить знания о профессиональной деятельности, создать условия для формирования готовности к самоопределению, возможности попробовать себя в профессиях энергетического комплекса.2. Сформировать умение критически осмысливать актуальную информацию, поступающую из разных источников, и формулировать на этой основе собственные заключения и оценочные суждения для эффективного решения профессиональных задач.3. Создать условия для проявления начальных навыков адаптации в мире финансовых отношений: анализ больших данных, участие в принятии решений; корректировка производственного процесса для получения наилучшего результата. <i>Развивающие:</i> <ol style="list-style-type: none">1. Создать условия для формирования у учащихся финансовой грамотности и глобальных компетенций. <i>Воспитательные:</i> <ol style="list-style-type: none">1. Создать условия для формирования умения работать в команде, способности делать осознанный выбор и нести за него ответственность.
Планируемые результаты	Предметные: <ol style="list-style-type: none">1. Учащиеся будут знать способы формирования и рационального использования процесса распределения энергии источниками и потребителями.2. Учащиеся овладеют приемами работы со статистической, фактической и аналитической информацией, смогут самостоятельно анализировать и интерпретировать данные для решения теоретических и прикладных задач.3. Учащиеся будут оценивать и аргументировать собственную точку зрения по энергетическим проблемам, различным аспектам социально-экономической политики государства. Метапредметные: На уроке будут созданы условия, в которых учащиеся: Анализируют условия и требования задачи Выделяют формальную структуру задачи


	<p>Ставят задачу на основе соотнесения изученной и новой информации</p> <p>Устанавливают причинно-следственные связи</p> <p>Оценивают достигнутый результат</p> <p>Четко понимают требования познавательной задачи</p> <p>Личностные:</p> <p>Способность к равноправному сотрудничеству</p> <p>Готовность принимать решения в нестандартных ситуациях</p> <p>Готовность к самоопределению в профессиональной деятельности</p>
Образовательные технологии	<p>Технология моделирования жизненных ситуаций на основе игрового метода и групповой формы работы</p> <p>Информационные технологии</p>
Методы и приемы	Беседа, наглядный метод, практический, создание проблемных ситуаций
Методическое и дидактическое обеспечение	<p>Технологическая карта урока</p> <p>Приложения с раздаточным материалом для проведения мотивационной и практической части</p>
Необходимое оборудование	<p>Компьютерный класс с рабочими местами учащихся и рабочим местом учителя, презентационным оборудованием.</p> <p>Стенд «Интеллектуальная энергетическая система» (иркутской компании-разработчика Полус-НТ)</p>

2. Технологическая карта занятия «Почувствуй себя энергетиком»

Содержание этапов занятия	Деятельность педагога	Деятельность учащихся
Мотивационно-целевой этап занятия		
<p>Организационный этап</p> <p><i>1 мин</i></p>	Учитель приветствует учащихся и предлагает занять место за одним из четырех–пяти столов, участвует в распределении учащихся на группы по 5 участников и присваивает командам номера	Учащиеся приветствуют учителя, делятся на группы и занимают место
<p>Мотивационно-целевой этап</p> <p><i>4 мин</i></p>	В эпоху цифровизации одной из главных отраслей является энергетика. Знаете ли вы, что энергия, производимая солнцем, настолько сильна, что один час дневного света в жаркий день содержит больше энергии, чем весь мир потребляет за год? Если бы люди разработали технологию использования 0,01 этого ресурса, то другие источники потеряли бы актуальность. Какие виды получения электрической энергии	Учащиеся слушают учителя и отвечают на вопросы в ходе беседы

<p>2 мин Видеоролик</p> <p>3 мин Приложение 1</p>	<p>вы знаете?</p> <p>Какие вам кажутся наиболее эффективными?</p> <p>Демонстрация видеоролика «Альтернативные источники энергии»</p> <p>Приемлемо использование этих технологий на территории России?</p> <p>Демонстрация двух карт систем СЭС и ВЭС</p> <p>Кто из вас думал о профессии в сфере энергетики?</p> <p>Как энергетической компании получать высокую прибыль и не загрязнять окружающую среду?</p> <p>Насколько актуально присутствие компьютерного интеллекта в развитии энергетической системы?</p> <p>Какие показатели необходимо учитывать для оптимального управления системой?</p> <p>Давайте попытаемся найти ответы на эти непростые вопросы</p> <p>Определите тему нашего занятия, цель и задачи деятельности?</p> <p>Учитель слушает ответы учащихся</p>	<p>Учащиеся отвечают на вопросы</p> <p>Учащиеся смотрят видеоролик</p> <p>Учащиеся высказывают предположения</p> <p>Знакомятся с картами и высказываются</p> <p>Учащиеся отвечают на вопросы и приходят к выводу, что для того, чтобы узнать, выгодно ли использовать технологии, нужно уметь решать задачи практико-ориентированной направленности</p> <p>Учащиеся формулируют тему, цель и задачи занятия</p>
Основной этап занятия		
<p>Изучение новой информации</p> <p>5 мин</p>	<p>Сегодня мы поговорим об энергетике, особое внимание уделим солнцу энергии и ветроэнергетике</p>	<p>Учащиеся слушают учителя и задают</p>

<i>Приложение 2</i>	Вам предстоит на практике познакомиться со стендом-тренажером для управления городскими энергосетями, который установлен в кабинете. Каждый участник команды выберет себе профессию, функционал которой испытает в процессе игры на установке «Интеллектуальной энергетической системы» Учитель комментирует слайды презентации и отвечает на вопросы	интересующие их вопросы по представленной в презентации информации, определяют свою роль (слайд 4)
Изучение новой информации <i>3 мин</i>	Учитель объясняет, что только две команды могут одновременно находиться за тренажером, поэтому две-три другие в это время выполняют практическую работу с использованием компьютеров. Вопрос решается жеребьевкой. Учитель предлагает участникам двух выбранных команд перейти к установке ИЭС и занять места у терминалов, остальным учащимся перейти к компьютерам. На каждом компьютере на Рабочем столе размещена папка «ИЭС» с материалами для самостоятельного изучения «Правила игры на стенде–тренажере ИЭС» с практико-ориентированными заданиями	Участники двух команд занимают места у терминалов, в рабочем листе придумывают название своей энергетической компании и распределяют роли, фиксируют выбор
Работа в командах, Выполнение практической работы «Правила игры на стенде–тренажере ИЭС» <i>22 мин</i> <i>Приложение 3, 4, 8</i>	Учитель предлагает учащимся открыть файл с основными понятиями, характеризующими объекты стенда–тренажера «Интеллектуальной энергетической системы» и познакомиться с этапами прохождения игрового процесса. В процессе ознакомления предлагает решить пять практико-ориентированных заданий. Решение первого задания можно осуществить в электронных таблицах, остальные в карточке или рабочей тетради.	Учащиеся работают в командах с информацией и заданиями из папки «ИЭС» за компьютерами с возможностью распределения заданий между участниками и дальнейшим обсуждением результатов
Игровая рабочая зона на стенде ИЭС <i>22 мин</i> <i>Приложение №6</i> На стенде моделируется	Учитель выступает в роли администратора и с внешнего компьютера управляет процессом, состоящим из 4 <u>основных этапов</u> : 1. Анализ прогноза погоды, который предлагается энергетическим компаниям в электронных таблицах	Учащиеся за терминалами приступают к игре, руководствуясь справочной

<p>городок, удаленный от магистральных сетей. Подключение к внешней энергосистеме имеется, но использовать его дорого. Две конкурирующие команды владеют энергокомпаниями с возможностью генерации энергии и сбыта потребителям. Цель каждой создать максимально эффективную энергосистему и получить прибыль</p>	<ol style="list-style-type: none"> 2. Закупка на аукционе источников энергии (солнечные батареи и ветрогенераторы) и потребителей (жилые дома, больницы и фабрики) в соответствии с прогнозом 3. Подключение всех приобретенных каждой компанией объектов в энергетическую сеть с топологией оптимального распределения нагрузки 4. Тестовая проверка на правильное подключение  <ol style="list-style-type: none"> 5. Основная игра (активная - скрипты на языке Python и пассивная – ручное управление Интерфейс анализа игры – встроенный вариант визуализации состояния энергосистемы. 	<p>информацией в буклете (Игра интуитивно понятна и буклет является маршрутной картой</p>
<p>Рефлексивно-оценочный этап занятия</p>		
<p>Рефлексия, обратная связь 3 мин</p>	<p>Вопросы для рефлексии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что на уроке для меня оказалось самым важным и почему? 2. Что принципиально нового я узнал, о чем не знал раньше? 3. Как можно применить это знание? 4. Хотел бы я заниматься развитием энергетики в России? <p>Учитель заслушивает ответы</p>	<p>Рефлексия не является обязательной для всех, желающие могут поделиться своими ответами с классом</p>
<p>Заключительный этап 2 мин</p>	<p>Учитель оценивает работу на уроке, собирает на проверку рабочие листы Прощается с учащимися</p>	<p>Сдают рабочие листы Прощаются с учителем</p>

3. Приложения к занятию

Приложение №1. Энергосистемы России

Приложение №2. Презентация «Знакомство со стендом ИЭС»

Приложение №3. Практическая работа «Правила игры ИЭС»

Приложение №4. Задания для групповой работы

Приложение №5. Подробные образцы решения

Приложение №5. Справочная информация для работы на стенде

Приложение №6. Рабочий лист

Приложение №7. Задание Прогноз погоды

4. Список литературы, ссылок на электронные ресурсы:

1. Руководство администратора ИЭС
2. Руководство пользователя ИЭС
3. Методические материалы по работе на стенде ИЭС
4. [Видеоролик-представление ИЭС](#)
5. [Сайт компании Полюс-НТ](#)

Приложение 1. Энергосистема России

ЭНЕРГОРЕСУРСЫ РОССИИ Солнечная энергия



ЭНЕРГОРЕСУРСЫ РОССИИ Ветровая энергия



Приложение 2. Знакомство со стендом ИЭС

Приложение_2_Презентация Знакомство со стендом ИЭС.pptx - PowerPoint

Файл Главная Вставка Дизайн Переходы Анимация Слайд-шоу Рецензирование Вид Разработчик Асгобат Что вы хотите сделать? Ввод Общий доступ

Обычный Режим структуры Режимы просмотра презентации

Сортировщик слайдов Страницы заметок Режим чтения

Образец слайдов Образец выдач Образец заметок

Режимы образовцов

Линейка Сетка Направляющие

Заметки

Масштаб Вписать в окно Масштаб


Цвет Оттенки серого Черно-белый

Упорядочить все Каскадом Новое окно Разделить

Перейти в другое окно

Макросы


1



2

Стенд-тренажер "Интеллектуальные Энергетические Системы"


автоматизированный стенд, имитирующий работу энергосистемы небольшого города или посёлка. Стенд знакомит с основными планирования реальных сетей энергоснабжения; устройствами и возможностями альтернативных и перспективных источников электроэнергии, проблемами и задачами управления энергосистемами



3

Задачи лаборатории


- Вовлечение школьников в сферу науки и инженерии, ранняя профориентация
- Создание нового образовательного направления, развитие НТИ, с нестандартным подходом и образовательным результатом
- Подготовка на стенде к Олимпиаде НТИ по треку по синергетике и вовлечение в участие в НТИ
- 4 вида деятельности на одном стенде:
 - образовательная деятельность
 - подготовка к Олимпиаде НТИ
 - соревнования
 - мастер-классы
- Обучение школьников прикладному программированию на стыках математики, физики и информатики, работе в команде, системному мышлению, работе со сложными системами
- Проведение мастер-классов, мероприятий и соревнований любого масштаба



4

УЧЕБНОЕ ЗАНЯТИЕ

Методическая разработка занятия для школьников, направленная на профессиональный выбор обучающихся ИЭС в качестве будущей сферы деятельности



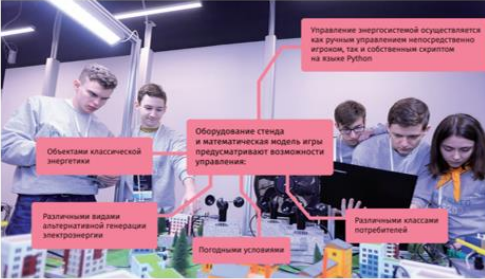
5

Роли


Тренировка командной работы

- Экономист**: Внесёт с энергетикой выработывает наиболее эффективные решения
- Энергетик**: Решает задачи устойчивости и сбалансированности энергосистемы
- Менеджер**: Определяет приоритет задач и стратегию команды исходя из квалификации всех участников
- Программист**: Корректно реализует разработки энергетика и экономиста в управляющей среде и в компьютерном ПО
- Диспетчер**: Следит за тем, чтобы всё шло по плану, в отклонения были замечены сразу

6



7



8

Образовательные результаты

- Включение**: Инновационные образовательные технологии стимулируют включение в обучение, мотивирование и преодоление достаточно сложных инфраструктурных задач.
- Будущее**: Уменьшение разрыва между технологиями «где-то там» и образованием «здесь». Приближение реальности ближайшего технологического будущего через новые образовательные форматы, новые типы вовлечения в деятельность.
- Мотивация**: Создание пространства для быстрого ввода в новую технологию и для интенсивной работы над конкретной, логичной, командной работой. Пространство новых эффективных образовательных результатов.
- НТИ**: Модернизация и популяризация технологий НТИ является приоритетом и популяризация дорожной карты НТИ в образовательной среде.
- Моделирование**: Мощная обратная связь, персонализация, интерактивность и обратная связь.

Слайд 1 из 8 русский 146%

Приложение 3. Практическая работа «Образовательная игра на стенде-тренажере ИЭС»

Приложение_3_Практическая работа_Игра на ИЭС.docx - Word

Файл Главная Вставка Дизайн Макет Ссылки Рассылки Рецензирование Вид Астобат Что вы хотите сделать? Вход Общий доступ

Вырезать Копировать Формат по образцу Буфер обмена Шрифт Абзац Стили

Times New R 14 A A Aa Ж К Ч abc x x² A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z [\] ^ _ ` { | } ~ ¡ ¢ £ ¤ ¥ ¦ § ¨ © ª « » ¼ ½ ¾ À Á Â Ã Ä Å Æ Ç È É Ê Ë Ì Í Î Ï Ñ Ò Ó Ô Õ Ö × Ø Ù Ú Û Ü Ý Þ ß à á â ã

1 Обычный 1 Без инт... Заголово... Заголово... Заголово Подзагол... Слабое в... Выделение Сильное... Строгий Цитата 2 Выделен...

Найти Заменить Выделить Создать и поделиться Adobe PDF Запросить подписи

2 4 6 8 10 12 14 16 18

Практическая работа «Образовательная игра на стенде-тренажере ИЭС»

Практическая работа «Образовательная игра на стенде-тренажере ИЭС»

На стенде-тренажере две команды, которые представляют энергетические компании в учебном классе. Команды соревнуются между собой за контракты на поставку электроэнергии потребителям. Игра моделирует и имитирует энергетический сектор, поэтому участники приобретают практический опыт работы в энергетическом секторе. Кроме того, каждый элемент доступа индивидуальной образовательной платформы «Энергетический сектор» имеет свои особенности.

Перед игрой студенты знакомятся с правилами игры.

1. Изучение структуры управления энергетической.
2. Конструирование энергетической в условиях конкуренции на аукционе.
3. Демонстрация энергетической.

Для решения первой задачи надо рассмотреть, какие конфигурации энергетической системы. Для которой необходимо чтобы равные были на уровне эффективности.

Цели: изучить структуру управления энергетической, научиться конструировать энергетическую систему в условиях конкуренции на аукционе. Игра длится 180 минут. Перед началом игры выдается инструкция по игре и объясняется. Далее на аукционе, команда разрабатывает «объемы» объектов энергетической. Команда конкурентов определяет на сколько они будут играть аукцион. После завершения игры на стенде, в ходе которой участники выбирают уровень загрузки каждого элемента для определения победителя.

Экспертная оценка

Главная цель: (7 баллов для каждого элемента)

Критерии оценки: (трансформировать подписание на одной из акций главной подписание с двумя вариантами для подписание каждого элемента)

Практическая цель: (каждый элемент, максимальная стоимость аукциона игрока 120 МВт, максимальная мощность игрока 10 МВт за час, 120 МВт)

Практическая работа «Образовательная игра на стенде-тренажере ИЭС»

Практическая цель: научиться конструировать энергетическую систему в условиях конкуренции на аукционе. Игра длится 180 минут. Перед началом игры выдается инструкция по игре и объясняется. Далее на аукционе, команда разрабатывает «объемы» объектов энергетической. Команда конкурентов определяет на сколько они будут играть аукцион. После завершения игры на стенде, в ходе которой участники выбирают уровень загрузки каждого элемента для определения победителя.

Экспертная оценка

Главная цель: (7 баллов для каждого элемента)

Критерии оценки: (трансформировать подписание на одной из акций главной подписание с двумя вариантами для подписание каждого элемента)

Практическая цель: (каждый элемент, максимальная стоимость аукциона игрока 120 МВт, максимальная мощность игрока 10 МВт за час, 120 МВт)

Практическая работа «Образовательная игра на стенде-тренажере ИЭС»

Практическая цель: научиться конструировать энергетическую систему в условиях конкуренции на аукционе. Игра длится 180 минут. Перед началом игры выдается инструкция по игре и объясняется. Далее на аукционе, команда разрабатывает «объемы» объектов энергетической. Команда конкурентов определяет на сколько они будут играть аукцион. После завершения игры на стенде, в ходе которой участники выбирают уровень загрузки каждого элемента для определения победителя.

Экспертная оценка

Главная цель: (7 баллов для каждого элемента)

Критерии оценки: (трансформировать подписание на одной из акций главной подписание с двумя вариантами для подписание каждого элемента)

Практическая цель: (каждый элемент, максимальная стоимость аукциона игрока 120 МВт, максимальная мощность игрока 10 МВт за час, 120 МВт)

Практическая работа «Образовательная игра на стенде-тренажере ИЭС»

Команда	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
2	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5

2 этап: Аукцион

Процесс по закупке системы (аукцион первой партии) с двумя вариантами максимума.

Перед аукционом участники знакомятся с условиями аукциона. Участники определяют, сколько они будут играть аукцион. После завершения аукциона, участники выбирают уровень загрузки каждого элемента для определения победителя.

3 этап: Расчеты объема и мощности

Перед подписанием объектов, участники определяют: сколько они будут играть аукцион. После завершения аукциона, участники выбирают уровень загрузки каждого элемента для определения победителя.

Практическая работа «Образовательная игра на стенде-тренажере ИЭС»

2. В энергетическом секторе не должно быть монополии.

3. Тип потребления: бытовое, должно быть подписание с двумя вариантами максимума (бытовое, должно быть подписание с двумя вариантами максимума).

4. Мощность индивидуальной энергетической системы должна быть не менее 10 МВт.

5. В игре есть энергетическая игра, максимальный уровень игры в 20% достигается при суммарной мощности на рынке в 18 МВт в зависимости от потребления.

Экспертная оценка

Главная цель: (7 баллов для каждого элемента)

Критерии оценки: (трансформировать подписание на одной из акций главной подписание с двумя вариантами для подписание каждого элемента)

Практическая цель: (каждый элемент, максимальная стоимость аукциона игрока 120 МВт, максимальная мощность игрока 10 МВт за час, 120 МВт)

Практическая работа «Образовательная игра на стенде-тренажере ИЭС»

2. В энергетическом секторе не должно быть монополии.

3. Тип потребления: бытовое, должно быть подписание с двумя вариантами максимума (бытовое, должно быть подписание с двумя вариантами максимума).

4. Мощность индивидуальной энергетической системы должна быть не менее 10 МВт.

5. В игре есть энергетическая игра, максимальный уровень игры в 20% достигается при суммарной мощности на рынке в 18 МВт в зависимости от потребления.

Экспертная оценка

Главная цель: (7 баллов для каждого элемента)

Критерии оценки: (трансформировать подписание на одной из акций главной подписание с двумя вариантами для подписание каждого элемента)

Практическая цель: (каждый элемент, максимальная стоимость аукциона игрока 120 МВт, максимальная мощность игрока 10 МВт за час, 120 МВт)

Страница 6 из 6 Число слов: 1396 русский

Приложение 4. Задание для групповой работы

Приложение_4_Задания для групповой работы.docx - Word

Главная Вставка Дизайн Макет Ссылки Рассылки Рецензирование Вид Ассобат

Вырезать Копировать Формат по образцу Буфер обмена

Times New R 12 A Aa

Ж К Ч abc x²

Шрифт Абзац

Стили

1 Обычный 1 Без инте... Заголово... Заголовок Подзагол... Слабое... Выделение Сильное... Строгий Цитата 2 Выделенн...

Найти Заменить Выделить

Создать и поделиться Adobe PDF Запросить подписи Adobe Acrobat

Вход Общий доступ

Редактирование

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18

Задания для команды 1

Задание 1.
В таблице представлен прогноз на 48 тактов, где такт 30 секунд = 0,5 минуты для объектов генерации энергии: солнечные батареи (желтый) и ветрогенераторы (синий), а также объектов потребления энергии: фабрики (фиолетовый), больницы (красный) и дома (зеленый). Постройте графики зависимости и проанализируйте какие генераторы и сколько объектов-потребителей можно приобрести на этапе аукциона для эффективного решения задачи энергоснабжения.

Солнце	Ветер	Больницы	Заводы	Дома
0	5,5	0,6	2,1	1,5
0	4,8	0,6	2,15	1,1
0	6,4	0,5	2,2	0,8
0	6,5	0,4	2,25	0,8
0	5,8	0,3	2,3	0,7
0	6,5	0,3	2,3	0,7
0	6,6	0,4	2,35	0,7
0	7,7	0,5	2,4	0,8
0,6	7,6	0,5	2,45	0,9
1,4	7,0	0,7	2,45	0,9
1,4	8,2	0,8	2,5	1
1,6	7,5	1	2,55	1,1
2,4	8,4	1,1	2,65	1,1
3,1	8,8	1,2	2,8	1,2
4,4	8,0	1,4	2,95	1,5
2,2	7,9	1,5	3,1	1,4
5,2	8,0	1,6	3,15	1,5
2,1	9,3	1,7	3,15	1,6
6,6	8,2	1,6	3,2	1,8
9,0	9,3	1,6	3,15	2
9,3	9,5	1,5	3,25	2,1
10,4	8,7	1,5	3,4	2,1
11,3	9,1	1,4	3,45	2
8,3	7,8	1,4	3,5	1,7
10,9	7,4	1,3	3,7	1,4
4,6	6,3	1,3	4,1	1,3
8,5	7,5	1,2	4,45	1,5
8,2	8,1	1,2	4,4	1,2
10,6	7,8	1,2	4,35	1,1
12,7	6,8	1,1	4,3	1,2
12,2	5,8	1,1	4,4	1,3
9,9	8,6	1,1	4,5	1,5
8,5	6,9	1,2	4,55	1,6
11,4	7,2	1,2	4,5	1,9
6,7	7,7	1,1	4,45	2,1
8,9	6,6	1	4,4	2,3
5,0	8,1	1	4	2,7
4,9	7,3	0,9	3,7	2,9
2,6	6,6	0,8	3,5	3,1
3,4	9,0	0,7	3,3	3,7
3,9	7,9	0,7	3,15	4,2
1,5	9,6	0,7	3	4,4
0,8	8,7	0,6	2,9	4,5
0,4	6,8	0,6	2,6	4
0	8,9	0,5	2,5	3,3
0	9,7	0,4	2,2	2,8
0	8,2	0,4	2,05	2,4
0	8,5	0,5	2	2,1

1

Задание 2.
Ветрогенератор Falcon Euro мощностью 20 кВт стоит 1050000 руб. В день он может произвести около 48 кВт энергии. Средний срок службы 20 лет. Определите цену 1кВт энергии. На практике затраты с каждым годом будут расти, а выработка снижаться.

Задание 3.
По данным в таблице определите возможное количество объектов потребителей и используя основные обозначения проведите монтаж энергосистемы (изобразите примерную схему)

ГЕНЕРАТОРЫ			ПОТРЕБИТЕЛИ			
Значок	Объект	Среднее в МВт	Значок	Объект	Среднее в МВт	Кол-во
	Солнечная батарея	4,42		Дом	1,85	
	Ветрогенератор	7,68		Завод	3,18	
	Главная подстанция	-		Больница	0,96	

2

Задание 4.
Стоимость ветрогенератора 50 млн. рублей. Срок службы без капитального ремонта 10 лет. Затраты на заработную плату рабочих с учетом налогов оцениваются в 500 тыс. рублей в год, на административный персонал - 300 тыс. рублей в год. Стоимость расходных материалов - 200 тыс. руб. в год. Компания планирует продать за год 1400 000 квт. электроэнергии стоимостью 5 руб. за квт. Определите постоянные и переменные издержки компании за год, а также бухгалтерскую прибыль за этот же период.

Задание 5.
Напишите скрипт на покупку и продажу мощности в 20 МВт/такт по цене 7 рублей в течение 12 тактов.
В игре выигрывает энергетическая компания, получившая больше прибыли, или меньше убытка.

1

2

Страница 2 из 6 Число слов: 1492 русский

Приложение 5. Подробные образцы решения заданий для групповой работы

Приложение №5
«Подробные образцы решения заданий для групповой работы»

Задания для команды 1

Задание 1.

В таблице представлен прогноз на 48 тактов, где такт 30 секунд = 0,5 минуты для объектов генерации энергии: солнечные батареи (желтый) и ветрогенераторы (синий), а также объектов потребления энергии: фабрики (фиолетовый), больницы (красный) и дома (зеленый). Постройте графики зависимости и проанализируйте какие генераторы и сколько объектов-потребителей можно приобрести на этапе аукциона для эффективного решения задачи энергоснабжения.

Солнце	Ветер	Больница	Заводы	Дома
0	5,5	0,6	2,1	1,5
0	4,8	0,6	2,15	1,1
0	6,4	0,2	2,2	0,8
0	6,5	0,4	2,25	0,8
0	5,8	0,3	2,3	0,7
0	6,5	0,3	2,3	0,7
0	6,6	0,4	2,35	0,7
0	7,7	0,5	2,4	0,8
0,6	7,6	0,5	2,45	0,8
1,4	7,0	0,7	2,45	0,9
1,4	8,2	0,8	2,5	1
1,6	7,5	1	2,55	1,1
2,4	8,4	1,1	2,65	1,1
3,1	8,8	1,2	2,8	1,2
1,4	8,0	1,4	2,95	1,3
2,2	7,9	1,5	3,1	1,4
5,2	8,0	1,6	3,15	1,5
2,1	9,3	1,7	3,15	1,6
6,6	8,2	1,6	3,2	1,8
9,0	9,3	1,6	3,15	2
9,8	9,5	1,5	3,25	2,1
10,4	8,7	1,5	3,4	2,1
11,3	9,1	1,4	3,45	2
8,3	7,8	1,4	3,5	1,7
10,9	7,4	1,3	3,7	1,4
4,6	6,3	1,3	4,1	1,3
8,5	7,5	1,2	4,45	1,3
8,2	8,1	1,2	4,4	1,2
10,6	7,8	1,2	4,35	1,1
12,7	6,8	1,1	4,3	1,2
12,7	5,8	1,1	4,4	1,3
9,9	8,6	1,1	4,5	1,5
8,5	6,9	1,2	4,55	1,6
11,4	7,2	1,2	4,5	1,9
6,7	7,7	1,1	4,45	2,1
8,9	6,6	1	4,4	2,3
5,0	8,1	1	4	2,7
4,9	7,3	0,9	3,7	2,9
2,6	6,6	0,8	3,5	3,1
3,4	9,0	0,7	3,3	3,7
3,9	7,9	0,7	3,15	4,2
1,3	9,6	0,7	3	4,4
0,8	8,7	0,6	2,9	4,3
0,4	6,8	0,6	2,6	4
0	8,9	0,5	2,5	3,3
0	9,7	0,4	2,3	2,8
0	8,2	0,4	2,05	2,4
0	8,5	0,5	2	2,1

В результате анализа таблицы можно заметить, что если приобретается одна солнечная батарея и один ветрогенератор (первый выставляется на площадку в приоритете для любой команды), то энергии будет достаточно в любой из тактов для двух заводов, дома и больницы.

Задание 2.

$$(105000 : (48 * 365 * 20)) = 2,99 = 3 \text{ рубля}$$

Задание 3.

По данным в таблице определите возможное количество объектов потребителей и используя условные обозначения проведите монтаж энергосистемы (изобразите примерную схему)

ГЕНЕРАТОРЫ			ПОТРЕБИТЕЛИ			
Значок	Объект	Среднее в МВт	Значок	Объект	Среднее в МВт	Кол-во
	Солнечная батарея	4,42		Дом	1,85	2
	Ветрогенератор	7,68		Завод	3,18	2
	Главная подстанция	-		Больница	0,96	2

Приложение 6. Справочная информация для работы на стенде ИЭС

Приложение 6 «Справочная информация для работы на стенде ИЭС».docx - Word

Время: 1:14:15:16:17:18:19:20:21:22:23:24:25:26:27:28

Приложение №6 «Справочная информация для работы на стенде ИЭС»

Работа на стенде разделена на шесть этапов

Первый этап - введение в игру. В самом начале участники не знают о том, что происходит на стенде, и как их действия на одном этапе могут быть связаны с результатами на другом. Цель этого этапа - создать общую картину происходящего, без подробных деталей.

Второй этап - фокусировка на аукционе. Аукцион в игре - обратная механика, повышающая преимущество команды в результатах с учетом работы с прогнозами.

Третий этап - балансировка. Макробалансировка - основная стратегия на аукционе с учетом прогноза и составление энергосистемы, которая излишне не опирается на внешнюю энергосистему. Микробалансировка - на базе уверенных навыков в программировании и владении физикой для моделирования энергосистемы.

Четвертый этап - итоговая сборка.

Пятый этап - фокусировка на контрактах и взаимодействии команд.

Шестой этап - соревнование.

Легенда

На стенде моделируется небольшой городок, удаленный от магистральных сетей. Подключение к внешней энергосистеме имеется, но использовать его дорого. Две конкурирующие команды владеют энергокомпаниями с возможностью генерации энергии (солнце и ветер) и сбыта энергии потребителям (дома, больницы и фабрики). Цель каждой - создать максимально эффективную энергосистему.

На аукционе каждый **энергопотребитель** фактически объявляет тендер на наименьшую цену за единицу энергии (МВт*такт или 1/2МВт*часа) и торгуется на **понижение** - выигрывает объект команда с наименьшей ставкой.

Генераторы энергии, торгуются на **повышение**, и выигрывает объект команда, которая предложит наибольшую ставку.

Ставка - размер платежа, который выплачивается каждый такт игры (всего 168 тактов).

Эффективность генераторов (солнечные батареи и ветряки) зависит от их расположения, и команда получает преимущество в случае их удачного расположения.






Интерфейс пользователя имеет 4 компонента

- 1 Анализ состояния энергосистемы
- 2 Аукцион
- 3 Управление скриптами
- 4 Скачивание прогнозов

Между компонентами можно переключаться кнопками на левой панели в любой момент, но их работа определяется фазой игры. Поэтому, например, находиться в интерфейсе анализа во время аукциона бессмысленно.

Скачивание прогноза погоды и его анализ для определения объектов закупки на аукционе. Зачем приобретать ветряки при отсутствии ветра, или несколько солнечных батарей при отсутствии солнечных лучей.

Правила проведения аукциона:

	3P	Карточка «Ветрогенератор» (a4). Производитель подключен к линии 4 («Подстанция») на разных линиях!!! с потребителем, тариф 3P(у.е.) это плата команды за аренду генераторов за один ход (За 1-ым право установки)
	3P	Карточка «Солнечная батарея» (a9). Производитель подключен к линии 4 («Подстанция») на разных линиях!!! с потребителем, тариф 3P(условные единицы) это плата команды за аренду генераторов за один ход
	5P	Карточка «Микрорайон» (b2). Потребитель подключен к линии 1 («Электростанция»), тариф 5P (для потребителей это сколько они платят команде за 1мВт энергии в один ход)
	3P	Карточка «Больница» (b7 b8). Потребитель подключен к разным линиям 3 и 1 (нельзя обесточить 2 входа одновременно), тариф 3 P (он платит по тарифу)
	10P	Карточка «Фабрика» (f3 f4). Потребитель подключен к линиям 2 и 3 основной станции, тариф 10 P (он платит по тарифу)

Правила безопасности

Любые работы на игровой поверхности стенда можно проводить только при **разомкнутом размыкателе** или **выключенном питании стенда**.

При работе со стендом не рекомендуется смотреть прямо на светильники и подходить к вентилятору на расстояние менее полуметра.

Монтаж энергосистемы

1. Сеть должна быть связанной. Создание изолированных участков технически невозможно
2. Разные входы больницы подключаются к разным линиям главной подстанции (требование по надежности)
3. Генераторы и потребители не могут находиться на одной ветке
4. Ветрогенераторы устанавливаются в порядке приобретения

Моделирование

Написание скриптов - несложная задача. Примера демонстрационного скрипта и справки на экране более чем достаточно для программирования

Подведение итогов

Выигрывает команда с наибольшим количеством баллов (сумма в условных единицах)

Приложение №6 «Справочная информация для работы на стенде ИЭС»

Страница 1 из 2 Число слов: 546 русский

Приложение 7. Рабочий лист

Приложение 7
«Рабочий лист»

Рабочий лист

Название энергетической компании			
№	Фамилия участника	Роль	Обязанности
1.		Энергетик	Решает задачи устойчивости и сбалансированности энергосистемы
2.		Экономист	Вместе с энергетиком вырабатывает наиболее эффективные решения
3.		Менеджер	Определяет приоритет задач и стратегию команд исходя из квалификации участников
4.		Программист	Корректно реализует разработки энергетика и экономиста в управляющем скрипте
5.		Диспетчер	Отслеживает выполнение процесса и акцентирует отклонения
6.			

№	Вид работы	Шкала	Критерии	Общий балл
1	Работа в группе	1 - 5	1 – решено 1 задание 2 – решено 2 задания 3 – решено 3 задания 4 – решено 4 задания 5 – решено 5 заданий	
2	Игра на стенде «ИЭС»	от – до +	Выиграла команда с большим количеством баллов	Выигрыш 5 баллов Прогрыш 4 балла
Итого:				

Страница 1 из 1 Число слов: 116 русский

**Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
лицей № 373 Московского района Санкт-Петербурга
«Экономический лицей»**

ПРИНЯТА

решением Педагогического совета
Государственного бюджетного
общеобразовательного учреждения
лицей № 373 Московского района
Санкт-Петербурга
«Экономический лицей»,
протокол от 27.12.2022 №3

УТВЕРЖДЕНА

приказом по Государственному бюджетному
общеобразовательному учреждению
лицею № 373 Московского района
Санкт-Петербурга
«Экономический лицей»
от 09.01.2023 № 01
Директор _____ И.В. Афанасьева



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ (СЕТЕВАЯ) ПРОГРАММА**

«Интеллектуальные энергетические системы»

Направленность: техническая
Уровень: общекультурный/базовый
Срок реализации: 1-3 месяца
Возраст учащихся: 15-18 лет

Автор-составитель:
Медведева Людмила Анатольевна,
педагог дополнительного образования

Оглавление

I. Пояснительная записка	3
1. Направленность программы	3
2. Уровень освоения программы	3
3. Актуальность и педагогическая целесообразность программы.....	3
4. Новизна и отличительные особенности программы	3
5. Цель и задачи программы	4
6. Условия реализации программы	4
Входные требования к знаниям, умениям и навыкам.....	4
Срок реализации и категория учащихся.....	5
Форма обучения и режим занятий	5
Кадровые условия.....	5
Материально-технические условия реализации программы.....	5
Список литературы.....	6
<i>Дополнительная литература для педагога</i>	<i>6</i>
<i>Основная литература для ученика</i>	<i>7</i>
<i>Дополнительная литература для ученика</i>	<i>7</i>
<i>Интернет-ресурсы</i>	<i>7</i>
7. Планируемые результаты	7
Предметные результаты.....	7
Метапредметные результаты.....	7
Личностные результаты	8
II. Учебный план	8
III. Календарный учебный график	8
Содержание программы	9
Раздел 1. Введение в ИЭС.....	9
Раздел 2. Программирование на языке Python.....	9
Раздел 3. Теория аукционов.....	10
Раздел 4. Теория игр	10
V. Формы контроля и оценочные материалы	10
Формы контроля	10
Критерии уровня освоения программы	10
Критериями оценки проекта.....	11
Критерии презентации проекта	13
Критерии уровня освоения программного материала	13

I. Пояснительная записка

1. Направленность программы – техническая.
2. Уровень освоения программы – общекультурный.
3. Актуальность и педагогическая целесообразность программы

Программа направлена на привнесение в образовательное пространство актуального содержания, формирование инженерного и проектного типа мышления, выход всех участников образовательного процесса на более высокий уровень качества образования.

В современном мире развития цифровых технологий растет 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, используя новые способы обучения.

Программа направлена на развитие инновационного инженерного и технологического мышления учащихся, а также снижение рисков негативного влияния технологического мира на развитие коммуникативных навыков, гармоничного развития одновременно формально-логического и наглядно-образного мышления подростка. Программа создает благоприятные условия для развития профессионального самоопределения школьников.

4. Новизна и отличительные особенности программы

Программа позволит школьникам не просто услышать новые понятия в области энергетики, но и начать с ними работать на практике, сочетая физическое моделирование, программное моделирование, взаимодействие с другими участниками и работу со сложными системами. Данные направления требуют знаний отдельных тем по математике и информатике: теория вероятностей, геометрия, основы анализа, алгоритмы. Кроме базовых школьных знаний и навыков для решения задач полезно самостоятельное освоение тем: теория аукционов, теория игр, теория графов, работа с математическими моделями, программирование на языке Python, основы численных методов в решении математических задач. Навыки программирования являются неотъемлемой частью прохождения программы, так как большинство задач требует практической реализации их решения в виде или в составе программ – управляющего скрипта энергосистемы и вспомогательных инструментов для принятия решений.

Программа построена по принципу последовательного движения от основных понятий к актуальному технологическому изучению основ, имеет прикладной характер и направленная на профориентацию по техническим специальностям. Понятийный аппарат и задания ориентированы на возраст учащихся и понятны им в освоении. Программа направлена не только на проведение игр, разработку проектов и моделей, а также на получение системы знаний. Данная программа направлена на развитие метапредметных универсальных учебных действий и функциональной грамотности. Метапредметные универсальные действия достигаются учащимися при выполнении заданий, для чего требуется система знаний в области различных дисциплин. Личностные универсальные

учебные действия развиваются на протяжении всех занятий в процессе работы учащихся в творческом коллективе.

Новизна данной образовательной программы заключается в интеграции с общеобразовательными предметами и другими дополнительными общеобразовательными программами технической направленности и возможности применять полученные навыки и знания для решения практических задач, реализации творческих проектов и подготовке участия в олимпиаде НТИ.

Программа состоит из четырех тематических разделов, которые делятся на две части теоретическую и практическую. Обучение проходит по спиральному принципу.

На всем протяжении обучения ведущей является игровая деятельность.

В освоении программы используется только открытое программное и аппаратное обеспечение, распространяемое под свободными лицензиями.

Программа имеет воспитательное значение, формирует такие личностные качества, как трудолюбие, ответственность, стремление к саморазвитию.

5. Цель и задачи программы

Цель программы - ознакомление с областью знаний интеллектуальных энергетических систем, ее практическим применением в различных сферах, развитие математического, алгоритмического, инженерного и проектного мышления.

Достижение цели осуществляется через решение **следующих задач**:

Обучающие:

- Изучить основные понятия интеллектуальной энергетики и правила безопасной работы на интеллектуальной энергетической установке.
- Сформировать навыки по построению эффективной модели энергоснабжения.
- Сформировать навыки работы с написанием скриптов на языке Python.
- 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.

Развивающие:

- 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.

Воспитательные:

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

6. Условия реализации программы

Входные требования к знаниям, умениям и навыкам

Для решения задач необходимо повторение разделов **информатики**, посвященных следующим темам: программирование на языке Python, программная реализация алгоритмов решения математических задач, базовые навыки динамического программирования, работа с программными экосистемами и библиотеками, навыки численного моделирования, численное представление графов, определение связности графа.

Для решения задач необходимо повторение разделов **математики**, посвященных темам: теория вероятностей, теория графов, численные алгоритмы (принципы работы критериев останковки), линейные функции, поиск оптимума функции, работа с числовыми рядами, дифференцирование, стереометрия, планиметрия, тригонометрия, элементы теории аукционов, теории игр.

Разделы физики, посвященные темам: закон Кирхгофа, закон Ома, работа электрического тока, принципы работы электрогенераторов.

Требует не только школьные знания, но и факультативные знания, доступные школьнику.

Срок реализации и категория учащихся

Программа рассчитана на 1 - 3 месяца обучения в зависимости от расписания. Общая продолжительность реализации дополнительной общеразвивающей программы составляет 8 часов.

Данная программа разработана для учащихся 8-11 классов, не имеющих медицинских противопоказаний для занятий с электронным оборудованием.

Форма обучения и режим занятий

Форма проведения учебных занятий – групповые занятия.

Периодичность занятий – 1 раз в неделю по 1 или 2 часа.

Во время занятий предусмотрены перерывы для снятия напряжения и отдыха, проводится динамическая пауза, отводится время на подготовку и уборку рабочего места, решение организационных вопросов. Наполняемость групп: до 10 человек, для дальнейшего формирования двух команд.

Для организации учебно-воспитательного процесса необходимы следующие условия:

Кадровые условия

Требуется педагог дополнительного образования, отвечающий всем требованиям квалификационной характеристики для соответствующей должности педагогического работника.

Материально-технические условия реализации программы

Аппаратные средства

1. Персональный компьютер/ноутбук преподавателя.
1 учебных мест - ноутбуки с тактовой частотой процессора более 2 ГГц, оперативной памятью не менее 2 Гб. 2 Гб свободного места на жестком диске, монитор XGA (1024 x 768). Необходимо наличие минимум 2ух портов USB2.0 или выше. Рабочее место каждого учащегося должно быть укомплектовано клавиатурой и позиционным манипулятором («мышью»). Проектор и экран для проектора для ведения презентаций и показа различных материалов.
2. Мобильная магнитная доска для учебной аудитории;
3. Локальная сеть для обмена данными;
4. Выход в глобальную сеть Интернет;
5. Для реализации программы необходимы следующие расходные материалы: - картридж для принтера (черный), для создания дидактического материала, распечатки работ обучающихся; - бумага для принтера.

Программные средства

1. Операционная система Windows 10 (32/64-битная).
2. Файловый менеджер (в составе операционной системы или др.).

3. Интегрированное офисное приложение, включающее текстовый редактор, растровый и векторный графические редакторы, электронные таблицы и средства разработки презентаций.

4. Программное обеспечение, предустановленное на двух терминалах ИЭС.

Учебно-методическое обеспечение

Процесс обучения и воспитания основывается на принципах личностно-ориентированного обучения учащихся с учетом их возрастных особенностей.

Организация педагогического процесса предполагает создание для обучающихся такой среды, в которой они полнее раскрывают свои творческие способности и чувствуют себя комфортно и свободно. Этому способствуют комплекс методов, форм и средств образовательного процесса.

Формы проведения занятий разнообразны: лекция, объяснение материала с привлечением учащихся, самостоятельная тренировочная работа, эвристическая беседа, практическое учебное занятие, самостоятельная работа, проектная, игровая деятельность.

На занятиях предусматриваются следующие формы организации учебной деятельности: индивидуальная (учащемуся даётся самостоятельное задание с учётом его возможностей), фронтальная (работа со всеми одновременно, например, при объяснении нового материала или отработке определённого технологического приёма), групповая (разделение учащихся на группы для игровой деятельности на тренажере).

Через весь образовательный процесс проходит индивидуальная исследовательская деятельность учащихся. Именно это является основой для формирования комплекса образовательных компетенций.

Как правило, 1/3 занятия отводится на изложение педагогом теоретических основ изучаемой темы, остальные 2/3 посвящены практическим работам. В ходе практических работ предусматривается анализ действий учащихся, обсуждение оптимальной последовательности выполнения заданий, поиск наиболее эффективных способов решения поставленных задач.

Содержание учебных блоков обеспечивает информационно-познавательный уровень и направлено на приобретение практических навыков работы с интеллектуальной энергетической установкой, дополнительных знаний, ясному пониманию целей и способов решаемых задач.

Список литературы

Дополнительная литература для педагога

1. «Теория игр» от Школа «Интеллектуал» и проект «Дети и наука» (https://childrencience.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=2xypFRoDd74>
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. Курс “Математика и Python для анализа данных” <https://www.coursera.org/learn/mathematics-and-python>
12. Статья Самые большие солнечные электростанции на Земле <https://www.rlocman.ru/review/article.html?di=600887>
13. А. В. Савватеев, А. Ю. Филатов. Теория и практика аукционов <http://www.vestnik.vsu.ru/pdf/econ/2018/03/2018-03-19.pdf>

Основная литература для ученика

1. Программирование на Python <https://stepik.org/course/67/promo>
2. Программирование на Python для решения олимпиадных задач <https://stepik.org/course/66634/promo>
3. Python: основы и применение <https://stepik.org/course/512/promo>

Дополнительная литература для ученика

1. Курс “Введение в машинное обучение” (<https://www.coursera.org/learn/vvedenie-mashinnoe-obuchenie>)

Интернет-ресурсы

1. Официальный сайт НТО (<https://clck.ru/XHzxT>)
2. Официальный сайт Курсы Олимпиады КД НТИ (<https://clck.ru/34CyRS>)

7. Планируемые результаты

Предметные результаты

- знакомство с интеллектуальной энергетикой;
- навыки работы с физическими моделями, понимание тем: термодинамика и статика, динамика, параллельные и последовательные сопротивления, базовые знания из области физики (электродинамика) и электротехники;
- 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 останова 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.

Метапредметные результаты

- 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

- формирование математического, алгоритмического, инженерного и проектного мышления;
- 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.

II. Учебный план

№ п/п	Раздел/Тема	Количество часов			Формы организации занятий	Форма контроля
		Всего	Теория	Практика		
1.1.	Введение в ИЭС	1	0,5	0,5	Лекция, дискуссия	Рефлексия
	Техника безопасности при работе на тренажере ИЭС	0,5	0,5	0		
	Анализ прогноза погоды, построение диаграмм в Open Office	0,5	0	0,5		
1.2.	Программирование (Python)	3	1	2	Лекция, проектная деятельность	Рефлексия, техническое задание
	Линейный алгоритм	1	0	1		
	Ветвления	1	0,5	0,5		
	Циклы	1	0,5	0,5		
1.3.	Теория аукционов	2	0,5	1,5	Лекция, проектная деятельность	Рефлексия, техническое задание
	Знакомство с теорией аукционов	1	0,5	0,5		
	Игра на тренажере ИЭС	1	0	1		
1.4.	Теория игр	2	0	2	Лекция, проектная деятельность	Рефлексия, техническое задание
	Итоговая игра на тренажере ИЭС	2	0	2		
ИТОГО		8	2	6		

III. Календарный учебный график

на 2022/2023 учебный год

Год обучения (группа)	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
1 группа	По мере комплектования группы	Модульное расписание	4 -8	8	1 раз в неделю по 1 или 2 ч

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе
«Интеллектуальные энергетические системы»

Календарно – тематическое планирование

№ урока	Тема занятия	Количество часов	Дата
1.	Техника безопасности на тренажере ИЭС. Анализ прогноза погоды, построение диаграмм в Open Office	1	
2.	Линейные алгоритмы в Python	1	
3.	Структура «ветвление» и условные операторы в языке Python	1	
4.	Циклы в языке Python	1	
5.	Знакомство с теорией аукционов	1	
6.	Моделирование и сканирование стенда ИЭС	1	
7-8.	Итоговая игра на тренажере ИЭС	2	
	Итого:	8	

Содержание программы

На каждый модуль отведено определенное количество часов. Каждый модуль включает как теоретические и практические занятия, так и совмещение теории и практики в одном занятии. Также каждый модуль подразумевает ведение исследовательской работы.

Раздел 1. Введение в ИЭС

Теория: Техника безопасности при работе на тренажере ИЭС (ветрогенераторы, солнечные батареи, требования подключения энергетических объектов). Базовые понятия энергетики. Представление об автоматизации и управлении энергетическими системами. Проектирование энергосистем и формирование энергетики в России. Энергетика – сложная система с рисками отказа и саморазрушения.

Основные возможности табличного процессора Open Office Calc (анализ вводимых данные, проведение расчётов, прогнозирование, свод данные с разных листов и таблиц, построение диаграмм и графиков).

Практика: Анализ прогноза погоды, построение диаграмм в приложении Open Office Calc

Раздел 2. Программирование на языке Python

Теория: Возможности языка Python. Основные конструкции языка программирования Python. Линейный алгоритм (вычисления выполняются строго последовательно). Блок – схема линейного алгоритма.

Ветвление (полная и краткая форма). Конструкция if – else. Конструкция if – elif – else.

Цикл с предусловием (оператор цикла while). Цикл с параметром (оператор цикла for). Операторы break и continue.

Создания скрипта, реализующего автоматическое управление в соответствии с задуманным алгоритмом.

Практика: Пробная игра с возможностью управления процессом скриптами на языке программирования Python

Раздел 3. Теория аукционов

Теория: Знакомство с аукционами. Основные понятия и классификация аукционов. Общий принцип аукционов – принцип состязательности между потенциальными покупателями. Планирование сети. Балансировка системы и компенсация недостатков топологии за счет своевременной покупки и продажи мощностей, а также применение гравитационного накопителя.

Практика: Игра на тренажере ИЭС

Раздел 4. Теория игр

Теория: Введение в теорию игр (обзор). Команда и роли (зависимость эффективности команды от структуры организации и дисциплины участников).

Тренировка командной работы:

- Энергетик – решает задачи устойчивости и сбалансированности энергосистемы;
- Экономист – вместе с энергетиком вырабатывает наиболее эффективные решения;
- Менеджер – определяет приоритет задач и стратегию команды исходя из квалификации участников;
- Программист – корректно реализует разработки энергетика и экономиста в управляющем скрипте и вспомогательном ПО;
- Диспетчер – следит за тем, чтобы всё шло по плану, а отклонения были замечены сразу.

Человек-машинные взаимодействия. «Ручное» управление автоматизированными системами (многоуровневое понимание устройств систем). Мультиагентность (в динамических взаимодействиях между компонентами больших систем большое число эмергентных эффектов). Игровые механики. Взаимодействие механик.

Практика: Итоговая игра на тренажере ИЭС.

V. Оценочные и методические материалы

Формы контроля

Для отслеживания динамики освоения данной дополнительной общеобразовательной программы и анализа результатов образовательной деятельности разработан педагогический мониторинг.

Способы и формы проверки результатов освоения программы

Виды контроля

- вводный, который проводится перед началом работы и предназначен для закрепления знаний, умений и навыков по пройденным темам;
- текущий, проводимый в ходе учебного занятия и закрепляющий знания по данной теме.

Формы проверки результатов

- наблюдение в процессе работы;
- соревнования;
- рефлексия;
- проектная деятельность (группа из двух человек).

Формы подведения итогов

- техническое задание;
- рефлексия;
- контрольное занятие

Критерии уровня освоения программы

Критериями оценки освоения программы являются:

- соответствие уровня теоретических знаний, практических умений учащихся программным требованиям;
- самостоятельность работы;
- осмысленность действий;
- соответствие практической деятельности программным требованиям.

Программа предполагает выполнение учащимися самостоятельных заданий, что позволит оценить уровень освоения материала и понимание структуры и функционирования изучаемых механизмов.

Творческая и проектная деятельность предполагает наличие некоторых **критериев**, по которым можно оценить деятельность учащихся.

1. Предметность:

- соответствие формы и содержания проекта поставленной цели;
- понимание учеником проекта в целом (не только своей части групповой работы).

2. Содержательность:

- проработка темы проекта;
- умение находить, анализировать и обобщать информацию;
- количество практических предложений;
- доступность изложения и презентации.

3. Оригинальность:

- уровень дизайнерского решения;
- форма представления (макет, рассказ, компьютерная презентация, и т.п.).

4. Практичность:

- возможность использования проекта в разных областях деятельности;
- междисциплинарная применимость.

5. Новаторство:

- степень самостоятельности в процессе работы;
- успешность презентации.

Критериями оценки проекта

№ п/п	Критерий	Оценка (в баллах)
1.	Актуальность поставленной задачи	3 – имеет большой интерес (интересная тема) 2 – носит вспомогательный характер 1 – степень актуальности определить сложно 0 – не актуальна
2.	Новизна решаемой задачи	3 – поставлена новая задача 2 – решение данной задачи рассмотрено с новой точки зрения, новыми методами 1 – задача имеет элемент новизны 0 – задача известна давно
3.	Оригинальность методов решения задачи	3 – задача решена новыми оригинальными методами 2 – использование нового подхода к решению идеи 1 – используются традиционные методы решения

№ п/п	Критерий	Оценка (в баллах)
4.	Практическое значение результатов работы	2 – результаты заслуживают практического использования 1 – можно использовать в учебном процессе 0 – не заслуживают внимания
5.	Насыщенность элементами мультимедийности	<i>Баллы суммируются за наличие каждого критерия:</i> 1 – созданы новые объекты или импортированы из библиотеки объектов 1 - присутствуют текстовые окна, всплывающие окна, в которых приводится пояснение содержания проекта 1 – присутствует музыкальное оформление проекта, помогающего понять или дополняющего содержание (мелодия, созданная в музыкальном редакторе, звуковой файл, записанный через микрофон, музыкальный файл, присоединенный к проекту) 1 – присутствует мультипликация
6.	Наличие скриптов (программ)	2 – присутствуют самостоятельно, созданные скрипты 1 – присутствуют готовые скрипты 0 – отсутствуют скрипты
7.	Уровень проработанности решения задачи	2 – задача решена полностью и подробно с выполнением всех необходимых элементов 1 – недостаточный уровень проработанности решения 0 – решение не может рассматриваться как удовлетворительное
8.	Красочность оформления работы	2 – красочный фон, отражающий (дополняющий) содержание, созданный с помощью встроенного графического редактора или импортированный из библиотеки рисунков 1 – красочный фон, который частично отражает содержание работы 0 – фон тусклый, не отражает содержание работы
9.	Качество оформления	3 – работа оформлена изобретательно,
	работы	применены нетрадиционные средства, повышающие качество описания работы 2 – работа оформлена аккуратно, описание четко, последовательно, понятно, грамотно 1 – работа оформлена аккуратно, но без «изысков», описание непонятно, неграмотно
	Максимальное количество баллов:	24 балла

Критерии презентации проекта

№ п/п	Критерий	Оценка (в баллах: 3-2-1-0)
1.	Аргументированность	3 балла – соответствует полностью; 2 балла – соответствует критерию, но есть замечания; 1 балл – частично соответствует критерию; 0 баллов – не соответствует критерию
2.	Доступность	
3.	Логичность	
4.	Компетентность	
5.	Эмоциональность, речь	
6.	Наглядность	
Максимальное количество баллов:		18 баллов

Оценка результатов работы каждого учащегося в конце обучения производится в соответствии с таблицей критериев уровня освоения программного материала.

Критерии уровня освоения программного материала

Шкалирование результатов мониторинга

Количество баллов	Требования по теоретической подготовке	Требования по практической подготовке	Результат
100 – 75%	Освоил в полном объеме все теоретические знания, предусмотренные программой	Освоил в полном объеме практические умения	Программа освоена в полном объеме Высокий уровень
74 – 50%	Освоил больше половины теоретических знаний, предусмотренных программой	Освоил больше половины практических умений	Программа освоена Средний уровень
< 50%	Освоил меньше половины теоретических знаний, предусмотренных программой	Освоил меньше половины практических умений	Программа освоена частично Низкий уровень

Низкий уровень

Учебный материал усваивается бессистемно. Учащийся овладел менее ½ объема теоретических знаний и практических умений, навыков, предусмотренных программой. Работоспособность крайне низкая. Осваивает легкие задания.

Есть недостатки в личностных качествах: эмоционально неустойчив, проявляет недоверие к окружающим, боится общения. Часто наблюдаются негативные реакции на просьбы взрослых, капризы.

Средний уровень

Учащийся овладел не менее 1/2 объема теоретических знаний и практических умений, навыков, предусмотренных программой. Осваивает задания средней сложности.

Личностные качества соответствуют «средним», «нормальным»: учащийся преобладает эмоционально-положительное настроение, приветлив с окружающими, проявляет активный интерес к словам и действиям сверстников и взрослых.

Высокий уровень

Учащийся показывает высокий уровень знаний теоретического материала, овладел всеми умениями и навыками, предусмотренными программой. Осваивает задания повышенной трудности.

Личностные характеристики соответствуют нормам поведения учащихся данного возраста: сохраняет жизнерадостное настроение, проявляет активность.

Требования к уровню обученности (предметные результаты)

Обучающиеся должны обладать ***теоретическими знаниями***:

- правила техники безопасности;
- правила работы с ПК;
- принципы программирования;
- интерфейс и основные команды среды программирования;

Обучающиеся должны обладать ***практическими навыками***:

- осуществлять программирование моделей по поставленной задаче;
- создавать конкурентоспособный продукт;
- поиск нужной информации и усвоения необходимых знаний из информационного пространства;
- устанавливать причинно-следственные связи;
- осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
- устанавливать и сравнивать разные точки зрения, прежде чем принимать решения и делать выбор;
- осуществлять взаимный контроль и оказывать необходимую взаимопомощь;
- понимать назначение элементов, их функцию;
- понимать написанный программный код управления устройством и модифицировать его для измененных условий задачи;
- самостоятельно отлаживать программный код;
- наблюдать и анализировать результат работы, самостоятельно находить ошибки и исправлять их.