

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 3 ИМЕНИ АНАТОЛИЯ
АНТОНОВИЧА ИВАСЕНКО»

Принята на заседании
методического совета
«__»__20__г.
Протокол №__

Утверждаю:
Директор _____
те _____ А.А.Скокова
Приказ №__ от «__»__20__г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
технической направленности
«Интеллектуальные энергетические системы»

Возраст обучающихся: 14 – 16 лет
Срок реализации: 9 мес

Автор-составитель:
Григорьева Анна Владимировна,
учитель физики

г. Нефтеюганск, 2025 г.

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа дополнительного образования обучающихся 9-11 классов имеет **техническую направленность**.

Нормативно-правовое обеспечение

Дополнительная общеразвивающая 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»;
- Федеральным законом от 31 июля 2020 г. № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;
- Концепцией развития дополнительного образования в РФ до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 г. № 678-р (в редакции от 15 мая 2023 г.);
- Стратегией развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденной Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р.;
- Федеральным законом Российской Федерации от 24 июля 1998 г. № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации»;
- Приказом Минпросвещения России от 27.07.2022г. №629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказом Министерства науки и высшего образования РФ и Министерства просвещения РФ от 30 июня 2020 г. № 845/369 «Об утверждении Порядка зачета организацией, осуществляющей образовательную деятельность, результатов освоения обучающимися учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, дополнительных образовательных программ в других организациях, осуществляющих образовательную деятельность»;
- 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»;
- Письмом Министерства просвещения Российской Федерации от 31 января 2022 года N ДГ-245/06 «Методические рекомендации по реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»
- Указ Президента Российской Федерации от 28.02.2024 № 145 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации»;
- Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2024 № 309 «О национальных целях развития Российской федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года»;
- Указ Президента Российской Федерации от 18.06.2024 № 529 «Об утверждении приоритетных направлений научно-технологического развития и перечня важнейших наукоемких технологий»; Постановление Правительства Российской Федерации от 02.08.2023 №1255 «О Создании инновационного научно-технологического центра «ЮНИТИпарк»;

- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р (ред. от 15.05.2023) «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей и признании утратившим силу Распоряжения Правительства Российской Федерации от 04.09.2014 №1726-р»;

- Постановление Правительства автономного округа от 30.12.2021 № 634-п «О мерах по реализации государственной программы Ханты-Мансийского автономного округа– Югры «Развитие образования» (приложения 41, 44),

- Распоряжение Правительства автономного округа от 03.11.2022 № 679-рп «О стратегии социально-экономического развития Ханты-Мансийского автономного округа– Югры до 2036 года с целевыми ориентирами до 2050 года»;

- Распоряжение заместителя Губернатора автономного округа от 12.09.2023 № 416-р «Об утверждении программы по популяризации ИТ специальностей в Ханты-Мансийском автономном округе– Югре на 2023-2025 годы»;

- Письмо Минпросвещения России от 01.06.2023 № АБ-2324/05 «О внедрении Единой модели профессиональной ориентации» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации профориентационного минимума для образовательных организаций Российской Федерации, реализующих образовательные программы основного общего и среднего общего образования», «Инструкцией по подготовке к реализации профориентационного минимума в образовательных организациях субъекта Российской Федерации»);

- Письмо Минпросвещения России от 01.06.2023 № АБ-3935/06 «О направлении методических рекомендаций по формированию механизмов обновления содержания, методов и технологий обучения в системе дополнительного образования детей, направленных на повышение качества дополнительного образования детей, в том числе включение компонентов, обеспечивающих формирование функциональной грамотности и компетентностей, связанных с эмоциональным, физическим, интеллектуальным, духовным развитием человека, значимых для вхождения Российской Федерации в число десяти ведущих стран мира по качеству общего образования, для реализации приоритетных направлений научно-технологического и культурного развития страны»;

- Приказ Департамента образования и науки автономного округа от 09.10.2024 № 10-П-2119 «Об утверждении Программы перспективного развития системы образования Ханты-Мансийского автономного округа– Югры».

- 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 10.11.2023 № 550-п

- Концепцией персонифицированного финансирования системы дополнительного образования детей в Ханты-Мансийском автономном округе-Югре от 23.07.2018;

- 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, 04.07. 2023 №10-П-1649).

Требования к квалификации педагога дополнительного образования

Высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование в области, соответствующей профилю объединения без предъявления требований к стажу работы, либо высшее профессиональное образование или среднее профессиональное

образование и дополнительное профессиональное образование по направлению «Образование и педагогика» без предъявления требований к стажу.

Уровень программы: базовый. Предполагает информирование о новых технологиях, решение творческих учебных задач и реализацию общедоступных и универсальных форм организации материала, среднюю сложность предлагаемого для освоения содержания программы.

Направленность программы: техническая.

Актуальность программы. В настоящее время существует, как никогда большая, потребность в возрождении высокого статуса инженерной науки и привлечении мотивированной, заинтересованной молодежи в науку и технологии. Для этого важно, уже в средней школе, дать детям возможность участвовать в практической инженерной работе, доступной их уровню понимания и знаний. Классический школьный курс физики часто, к сожалению, не привязан к практической работе. Программа курса направлена на решение этой проблемы.

Педагогическая целесообразность данной программы заключается в том, что программа построена на практическом материале, направленном на активное развитие навыков выполнения заданий Олимпиады.

Новизна программы - включает в себя части заданий отборочного этапа, где понадобятся специальные знания, нужные для работы в команде на региональном финале. Электроника, конструирование, программирование, основы космонавигации — этому не учат в школе, но это интересные и полезные вещи для всех, кого увлекают современные технологии.

Отличительной особенностью программы является то, что обучающиеся на практике смогут познакомиться и выполнить решения заданий, которые встречаются в НТО.

Целью сетевого кружка является ознакомление с областью знаний интеллектуальных энергетических систем, ее практическими применениями в различных сферах, развитие математического, алгоритмического, инженерного и проектного мышления.

Задачи сетевого кружка

- Изучить основные понятия интеллектуальной энергетики.
- 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.
- 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.

Планируемые результаты освоения программы

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 остановки 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.

Условия реализации программы

Дети зачисляются в группы по желанию и выбору родителей и самих обучающихся. Работа объединения организована на базе кабинета физики средней школы, который оснащен необходимым количеством оборудования. Руководителем объединения является учитель физики. Проведение практических работ происходит в соответствии с требованиями по охране труда и технике безопасности.

В кабинете имеется компьютер, проектор, интерактивная доска, принтер. Все это позволяет использовать разнообразные информационные ресурсы: аудио, видео-, фото- и интернет ресурсы.

Формы организации и проведения занятий: в группе, в том числе индивидуально. Программа реализуется с группой обучающихся на аудиторных занятиях (образовательные интенсивы, эксперименты, мастер-классы, диспуты, мозговые штурмы). Основной формой организации образовательного процесса будет являться парная работа, что объясняется особенностями выполнения исследовательской работы. Минимальное количество учащихся в группе – 15 чел., максимальное - 21 учащихся.

Сроки реализации программы: 9 месяцев (72 ч.).

Режим занятий: Занятия проходят 2 раза в неделю по 2 академических часа с 10-минутным перерывом.

Периодичность оценки результатов и способы определения их результативности

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

Входной контроль определяет готовность слушателей к обучению по конкретной программе и проводится в форме: позволяет установить уровень теоретических знаний обучающихся, проводится на первом или втором занятии.

Текущий контроль выявляет степень сформированности практических умений и навыков, учащихся в выбранном ими виде деятельности. Текущий контроль осуществляется без фиксации результатов в форме: устного опроса, самоконтроля, самостоятельной работы.

Промежуточная аттестация проводится в конце в форме: показывает уровень освоения материала программы за первое полугодие. Время проведения: последнее занятие первого полугодия, или первое занятие второго полугодия.

Итоговая аттестация проводится по завершению всего объёма дополнительной общеразвивающей программы в форме: при завершении обучения. Диагностика заключается в выявлении уровня компетентности воспитанников в результате освоения дополнительной образовательной программы.

Кроме того, ведется учет социальной и творческой активности обучающихся. Проводится диагностика степени удовлетворенности воспитанников работой в объединении

На занятиях предусматриваются следующие формы контроля: практическая работа, лабораторная работа, устный или письменный опрос, краткая самостоятельная работа, тестовые задания, наблюдение, викторина, графический диктант, беседа.

Календарно-тематическое планирование

Тема	Количество часов	
	Семинарские занятия	Практическая – самостоятельная работа
Образовательный семинар “Интеллектуализация энергетики. Парадоксальный кризис энергетики”	2	2
Семинар по решению задач на тему: “Теория игр”	2	2
Образовательный семинар “Цифровизация в энергетике. Невозможность цифровизации. Системы”	2	2
Семинар по решению задач на тему: “Математические модели”	2	2
Образовательный семинар “Образовательные технологии. Энергетика. Основные понятия”	2	2
Семинар по решению задач на тему: “Теория вероятностей”	2	2
Образовательный семинар “Физические законы. Потребители энергии”	2	2
Семинар по решению задач на тему: “Физика”	2	2
Образовательный семинар “Генераторы энергии. Возобновляемые источники энергии”	2	2
Семинар по решению задач на тему: “Алгоритмы”	2	2

Образовательный семинар “Устройство энергосистемы. Системы”	2	2
Семинар по решению задач на тему: “Графы”	2	2
Образовательный семинар “Базовые понятия архитектуры интернета энергии. Основные экономические понятия”	2	2
Образовательный семинар “Технические решения для гибкого урегулирования. Топология сетей”	2	2
Образовательный семинар “Программирование. АСУ”	2	2
Образовательный семинар “Аукционы. Взаимодействие игроков”	2	2
Защита проектов		4
Экскурсия в кванториум		2
Итоговое занятие	2	

Итого часов:	34 часа	38 часа
---------------------	----------------	----------------

Содержание курса

Наименование тем	Содержание	Виды учебных занятий, учебных работ
Образовательный семинар “Интеллектуализация энергетики. Парадоксальный кризис энергетики”	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. Автор рассуждает о том, как новые технологии из лучших побуждений угрожают её разрушить.	образовательный семинар, тесты на самопроверку
Семинар по решению задач на тему: “Теория игр”	На финале участникам предстоит на одном поле столкнуться с другими командами, и понимание основ теории игр позволит объективнее оценивать игровую ситуацию в условиях конкуренции за ресурсы. Здесь важны не столько математические модели (они здесь достаточно простые), сколько умение оценить и построить стратегию, а также отследить типовые паттерны (например, дилемма заключённого).	семинар по решению задач

Образовательный семинар “Цифровизация в энергетике. Невозможность цифровизации. Системы”	В нашем мире цифровое управление встречается определенные сложности и невозможно в полном объеме. У нас есть прекрасный способ получения разных описаний реального мира, на уже существующих данных и информации. Но когда мы имеем дело с реальными сложными системами, то стоит помнить о том, что модель всегда упрощает реальность. Рассмотрим возможности, которые открывает цифровизация в энергетике и то, как встреча IT и телекоммуникации с энергетикой влияет на управление энергосистемой. Система - это множество элементов, связей и взаимодействий. С количеством элементов растет количество связей, а если связи сложные и множественные, то это огромное увеличение сложности, которое растет очень быстро с ростом числа элементов. В этой теме поговорим о свойствах систем и о требованиях, которые предъявляются энергосистемам.	образовательный семинар, тесты на самопроверку
Семинар по решению задач на тему: “Математические модели”	Работа со сложными математическими моделями и системами – фундаментальный навык, в полной мере раскрывающийся при работе с финальной задачей. Все задачи так или иначе подталкивают к работе с моделью, но эти задачи – сильнее всего. Здесь важно не испугаться математической или информационной сложности и решать задачу шаг за шагом.	семинар по решению задач

Образовательный семинар “Образовательные технологии. Энергетика. Основные понятия”	В этой теме поговорим о современной энергетике, о ее значимости и о том, насколько это критическая отрасль через личный опыт автора. О том, как изменилась отрасль за последние 10 лет, и какова роль IT технологий и микроэлектроники в современной энергетике. Какие параметры важны для потребителя и как устроен процесс энергоснабжения. Генерация электроэнергии. Какие свойства энергоснабжения важны для потребителя. Что нужно для передачи от генерации к потребителям электроэнергии.	образовательный семинар, тесты на самопроверку
Семинар по решению задач на тему: “Теория вероятностей”	Мир сложен и неустойчив, и финальная задача моделирует в полной мере. Лучше заранее подготовиться и научиться работать с вероятностями, для чего каждый второй этап содержит достаточно много задач по теории вероятностей. При этом для полноценной работы не потребуется погружаться в неё в голову – достаточно знания основ матстатистики и распределений случайных величин, но даже это даст преимущество в работе над финальной задачей.	семинар по решению задач

Образовательный семинар “Физические законы. Потребители энергии”	Энергетика в своем названии уже имеет физический закон. В этой теме поговорим о разделах физики, которые необходимы в энергетике. О том, что физические явления в инженерных расчетах говорят с нами языком математики, и без глубокого знания математики настоящая работа с энергетикой невозможна. Что такое электроэнергия в экономическом смысле? Основные системные параметры, которые являются базой для понимания того, что такое электроэнергия для потребителя и как происходит взаимодействие с потребителем.	образовательный семинар, тесты на самопроверку
	Можно ли запасти электроэнергию? Надежность электроснабжения и стандарты качества.	
Семинар по решению задач на тему: “Физика”	В работе с энергетическими системами необходимо знать электротехнику в частности и физику в плане построения и работы с физическими моделями, на что и рассчитаны задачи этого раздела. Требуемые общие знания не выходят за рамки школьного курса, но по электротехнике может потребоваться дополнительное чтение (что вновь подталкивает к тренировке информационного поиска).	семинар по решению задач

Образовательный семинар “Генераторы энергии. Возобновляемые источники энергии”	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.	образовательный семинар, тесты на самопроверку
Семинар по решению задач на тему: “Алгоритмы”	Финальная задача предполагает написание управляющего скрипта, и здесь важную роль играет навык разработки алгоритмов, равно как и поиска подходящих типовых. На проработку этих навыков и рассчитаны задачи раздела «Алгоритмы». При работе с ними важно делать акцент на информационном поиске и умении выявить типовую подзадачу.	семинар по решению задач

Образовательный семинар “Устройство энергосистемы. Системы”	Большая часть огромной сети, которая объединяет всю нашу страну, за исключением части удаленных энергорайонов, объединена в Единую энергосистему. Каковы ее особенности, из чего она состоит и какие факторы влияют на энергосистему. Об этом поговорим в данной теме. Энергосистема объединяет возобновляемые источники энергии, традиционную генерацию, сети и потребителей. Какими качествами она обладает и что дает потребителям? Какова особенность современной энергетики и чем обусловлен современный вызов в энергетике?	образовательный семинар, тесты на самопроверку
Семинар по решению задач на тему: “Графы”	Энергосети – это графы, и с ними нужно уметь работать. В работе с задачами этого раздела в первую очередь важно овладеть основным арсеналом – программные представления графов и базовые алгоритмы. Это может понадобиться при написании управляющего скрипта, не говоря уже о фундаментальном понимании сетей.	семинар по решению задач

Образовательный семинар “Базовые понятия архитектуры интернета энергии. Основные экономические понятия”	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?	образовательный семинар, тесты на самопроверку
--	--	---

Образовательный семинар “Технические решения для гибкого урегулирования. Топология сетей”	Какие технические решения нужны для того, чтобы экономически регулировать мощность, баланс потребления, осуществление управления пользовательской нагрузкой с помощью экономических тарифов? Какие правила в купе с этими решениями приводят нас к мультиагентному рынку мгновенной мощности? Если смотреть на энергетические сети с точки зрения их соединения между собой, возникает ощущение схожести с Интернетом. Но даже в текущем положении совместить эти два понятия далеко не просто, а дело, казалось бы, в обыкновенном большом графе	образовательный семинар, тесты на самопроверку
--	--	---

Образовательный семинар “Программирование. АСУ”	Программирование — понятие, окруженное мистическим ореолом и мифами, притягивающими и отпугивающими обывателя. На деле же всё гораздо прозаичнее (но не проще), достаточно ответить на вопрос «что и зачем мы программируем?». Широкий пласт задач формально описывается понятием автоматизации, но что, если ещё сильнее минимизировать участие человека в автоматизируемом процессе? Автоматические системы сложны, но тем более интересны, и что важно, незаменимы в концепции Интернета энергии.	образовательный семинар, тесты на самопроверку
Образовательный семинар “Аукционы. Взаимодействие игроков”	За понятием аукциона скрывается весьма эффективный экономический инструмент, нашедший своё применение и в концепции умной энергетики. Но перед его истинным воплощением в Интернете энергии, нам предстоит рассмотреть не одну промежуточную модель и само понятие аукциона. Какое значение имеет взаимодействие игроков во время работы на стенде	образовательный семинар, тесты на самопроверку
	“Интеллектуальные энергетические системы”? При изучении мультиагентных систем очень важно изучать их мультиагентными способами.	

Формат проведения образовательных семинаров

Аудиторно. Прослушивание видео ролика, во время которого каждый учащийся делает скетч (зарисовывает с подписями краткий конспект того, что его больше всего заинтересовало). Знакомство со скетчами друг друга и каждый рассказывает о том, что ему больше всего запомнилось и понравилось. Рассмотрение задания “Для размышления” (в материалах курса к каждой теме) в классе. При этом за один семинар вы будете проходить 2 темы, поэтому разбор можно делать по урокам 1 урок посвящен 1 теме, второй 2 теме.

Самостоятельно. Знакомство с материалами к ролику и внесение самого интересного из них в скетч.

Методические рекомендации по проведению образовательных семинаров описаны в Приложении 1.

Формат проведения семинаров по решению задач

Аудиторно. Решение задач

Самостоятельно. Знакомство с дополнительными материалами.

Методические рекомендации по проведению семинаров по разбору задач описаны в Приложении 2.

Воспитание

1. Цель, задачи, целевые ориентиры воспитания детей

Целью воспитания является развитие личности, самоопределение и социализация детей на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде (Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», ст. 2, п. 2).

Задачами воспитания по программе являются:

— Развитие общей культуры обучающихся через традиционные мероприятия объединения, выявление и работа с одаренными детьми;

— формирование и развитие личностного отношения детей к техническому творчеству, к собственным нравственным позициям и этике поведения в объединении;

— приобретение детьми опыта поведения, общения, межличностных и социальных отношений в составе объединения, применение полученных знаний, организация активностей детей, их ответственного поведения, создание, поддержка и развитие среды воспитания детей, условий физической безопасности, комфорта, активностей и обстоятельств общения, социализации, признания, самореализации, творчества при освоении предметного и метапредметного содержания программы.

Целевые ориентиры воспитания детей по программе:

— воспитание интереса к технической деятельности, истории техники в России и мире, к достижениям российской и мировой технической мысли;

— понимание значения техники в жизни российского общества;

— интерес к личностям конструкторов, организаторов производства;

— формирование ценностей авторства и участия в техническом творчестве; навыков определения достоверности и этики технических идей; отношения к влиянию

технических процессов на природу; ценностей технической безопасности и контроля; отношения к угрозам технического прогресса, к проблемам связей технологического развития России и своего региона;

- воспитание уважения к достижениям в технике своих земляков;
- развитие воли, упорства, дисциплинированности в реализации проектов;
- формирование опыта участия в технических проектах и их оценки.

2. Формы и методы воспитания

Решение задач информирования детей, создания и поддержки воспитывающей среды общения и успешной деятельности, формирования межличностных отношений на основе российских традиционных духовных ценностей осуществляется на каждом из учебных занятий. В ходе учебных занятий в соответствии с предметным и метапредметным содержанием программы обучающиеся: усваивают информацию, имеющую воспитательное значение; получают опыт деятельности, в которой формируются, проявляются и утверждаются ценностные, нравственные ориентации; осознают себя способными к нравственному выбору; участвуют в освоении и формировании среды своего личностного развития, творческой самореализации.

Ключевой формой воспитания детей при реализации программы является организация их взаимодействий в объединении, в подготовке и проведении мероприятий с участием родителей (законных представителей) (посещение различных выставок технического творчества, посещение различных встреч с художниками, дизайнерами, архитекторами), организация выставок, мастер-классов для учащихся центра дополнительного образования, родителей (подготовка к конкурсам, выставкам, участие в дискуссиях, в коллективных творческих делах, играх и проч.; участие в проектах и исследованиях) Итоговые мероприятия: выставки проектов, презентации проектов и исследований и т.д.)

В воспитательной деятельности с детьми по программе используются методы воспитания: метод убеждения (рассказ, разъяснение, внушение), метод положительного примера (педагога и других взрослых, детей); метод упражнений (приучения); методы одобрения и осуждения поведения детей, педагогического требования (с учётом преимущественного права на воспитание детей их родителей (законных представителей), индивидуальных и возрастных особенностей детей младшего/среднего/старшего возраста) и стимулирования, поощрения (индивидуального и публичного); метод переключения в деятельности; методы руководства и самовоспитания, развития самоконтроля и самооценки детей в воспитании; методы воспитания воздействием группы, в коллективе.

3. Условия воспитания, анализ результатов

Воспитательный процесс осуществляется в условиях организации деятельности детского коллектива на основной учебной базе реализации программы в организации дополнительного образования детей в соответствии с нормами и правилами работы организации, а также на выездных базах, площадках, мероприятиях в других организациях с учётом установленных правил и норм деятельности на этих площадках.

Анализ результатов воспитания проводится в процессе педагогического наблюдения за поведением детей, их общением, отношениями детей друг с другом, в коллективе, их отношением к педагогам, к выполнению своих заданий по программе. Косвенная оценка

результатов воспитания, достижения целевых ориентиров воспитания по программе проводится путём опросов родителей в процессе реализации программы (отзывы родителей, интервью с ними) и после её завершения (итоговые исследования результатов реализации программы за учебный период, учебный год).

Анализ результатов воспитания по программе не предусматривает определение персонифицированного уровня воспитанности, развития качеств личности конкретного ребёнка, обучающегося, а получение общего представления о воспитательных результатах реализации программы, продвижения в достижении определённых в программе целевых ориентиров воспитания, влияния реализации программы на коллектив обучающихся: что удалось достичь, а что является предметом воспитательной работы в будущем. Результаты, полученные в ходе оценочных процедур — опросов, интервью — используются только в виде агрегированных усреднённых и анонимных данных.

4. Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Название события, мероприятия	Сроки	Форма проведения	Практический результат и информационный продукт, иллюстрирующий успешное достижение цели события
1.	День науки	с 08.02 по 12.02.2025 г.	Мастер - классы	Проведение мастер – классов для учеников 1-4 классов
2	Защита проекта	Май	Защита научно-исследовательских проектов	Представление промежуточных результатов на научно – практической конференции молодых исследователей.
3	Неделя профориентации	Октябрь	Мастер-классы	Проведение мастер – классов для учеников 6-7 классов

Контрольно-измерительные материалы

Тест самопроверки по теме «Интеллектуализация энергетики»

Тест самопроверки по теме «Парадоксальный кризис энергетики»

Тест самопроверки по теме «Цифровизация в энергетике. Невозможность цифровизации»

Тест самопроверки по теме «Системы»

Тесты самопроверки по теме «Образовательные технологии», «Энергетика. Личный опыт»

Тест самопроверки по теме «Основные понятия»

Тест самопроверки по теме «Физические законы»

Тест самопроверки по теме «Потребители энергии»

Тест самопроверки по теме «Генераторы энергии»

Тест самопроверки по теме «Возобновляемые источники энергии»

Тест самопроверки по теме «Устройство энергосистемы»

Тест самопроверки по теме «Системы»

Тест самопроверки по теме [“Базовые понятия архитектуры интернета энергии”](#)
Тест самопроверки по теме [“Основные экономические понятия”](#)
Тест самопроверки по теме [“Технические решения для гибкого урегулирования”](#)
Тест самопроверки по теме [“Топология сетей”](#)
Тест самопроверки по теме [“Программирование”](#)
Тест самопроверки по теме [“АСУ”](#)
Тест самопроверки по теме [“Аукционы”](#)
Тест самопроверки по теме [“Взаимодействие игроков”](#)

Приложение 1

Методические рекомендации по проведению образовательных семинаров

В основу методических рекомендаций положен образовательный модульный видео-курс. Каждый модуль содержит видео-лекции на темы, необходимые к освоению на профиле “Интеллектуальные энергетические системы”.

Курс состоит из четырех модулей:

Модуль №1. “Интеллектуальные энергетические системы”.

Модуль №2. Базовые понятия энергетики.

Модуль №3. Основы теории аукционов (дополнительный, за рамками программы)

Модуль №4. Архитектура интернета энергии.

Все лекции представлены в виде лонгридов, включающих видео, лекцию, вопросы для самопроверки и рекомендованные материалы.

Ссылка на курс: <https://onti.polyus-nt.ru/course/view.php?id=2>.

Продолжительность курса: 35 видео продолжительностью 10-30 минут каждое.

Возраст целевой аудитории: учащиеся 8-9 классов, наставники.

Таблица с методическими рекомендациями курса “Интеллектуальные энергетические системы”

Модуль, №	Краткое описание тем модуля	Тема лекции (№ в модуле, название)	Время, мин.
1	Что такое инфраструктура.	1. Интеллектуализация энергетики как отдельный процесс	12:15

	Почему пришло время интеллектуализации. Управление, возможность и невозможность цифры. Возможность и невозможность автоматического управления.	2. Парадоксальный кризис энергетики	12:14
		3. Цифровизация в энергетике	13:17
		4. Невозможность цифровизации	5:57
		5. Системы	29:37
		6. Образовательные технологии	13:07
2	Физические законы и математические модели. Как устроена энергосистема, потребители и генераторы энергии. Возобновляемые источники энергии.	1. Энергетика. Личный опыт	15:13
		2. Основные понятия	18:31
		3. Физические законы	16:54
		4. Потребители энергии	25:37
		5. Генераторы энергии	25:25
		6. Возобновляемые источники энергии	15:03
		7. Устройство энергосистемы	27:34
		8. Системы	18:09
3	Аукционы и их место в повседневной жизни. Особенности аукционов, оптимальные стратегии в аукционах. (дополнительный, за рамками программы)	1. Что является и что не является аукционом	10:26
		2. Что продается на аукционах	12:01
		3. Предположения теории аукционов	7:10
		4. Форматы аукционов	12:48
		5. Открытые аукционы	6:38
		6. Закрытые аукционы	13:35
		7. Оптимальная стратегия в аукционе первой цены	14:47

		8. Аукцион со всеобщей оплатой	7:54
		9. Аукционы мобильного спектра	13:00
		10. Проблема сговора в практике аукционов	8:26
		11. Провалы в практике аукционов	14:59
		12. Интернет-аукционы	13:01
		13. Аукционы контекстной рекламы	11:19
4	Топологии сетей и аукционы в энергетике. Определение цены на энергию посредством аукционов, взаимодействие игроков.	1. Базовые понятия	14:16
		2. Основные экономические понятия	12:53
		3. Технические решения для гибкого урегулирования	12:06
		4. Топология сетей	21:49
		5. Аукционы	15:27
		6. Программирование	10:13
		7. АСУ	11:47
		8. Взаимодействие игроков	13:49

Методические рекомендации по проведению семинаров по разбору задач и объяснению тем на примере работы со сборниками прошлых лет

В основу методических рекомендаций по проведению семинаров положен видео-курс по разбору задач прошлых лет, сгруппированный по темам необходимых к освоению на профиле “Интеллектуальные энергетические системы”.

Продолжительность курса: курс представляет собой 26 видео, продолжительностью 10-20 минут.

Возраст целевой аудитории: учащиеся 8-9 классов, наставники.

Темы курса

Тема 1. Теория игр

Тема 2. Математические модели

Тема 3. Теория вероятностей
Тема 4. Физика

Тема 5. Графы

Тема 6. Алгоритмы

Ссылка на курс: <https://onti.polyus-nt.ru/course/view.php?id=4>.

Таблица с методическими рекомендациями по темам курса

Тема курса	Название задачи	Какие знания и навыки формируются	Принцип решения
1. Теория игр	Чистая дилемма	- теория игр - работа с моделью	аналитическое решение
2. Математические модели	Ученью- свет	- информационный поиск - работа со сложностью	информационный поиск
	Сейсмическая одновременность	- геометрия - программирование - работа с моделью	геометрические алгоритмы, перебор
	С заботой о птицах	- геометрия - алгоритмы - работа с моделью	реализация, геометрические алгоритмы

	Светлое наследие Теслы	• физика • геометрия	оптимизационный алгоритм,
		• численные методы • работа с моделью	аналитическое решение
	Ветряки Беца	• физика • работа с моделью • автоматизация вычислений	реализация
	Баланс в напряжении	• физика • численные методы • программирование	оптимизационный алгоритм
3. Теория вероятностей	Светофоростояние I	• теория вероятностей • работа с моделью	аналитическое решение, реализация
	Солнцестояние	• теория вероятностей • работа с моделью • программирование	аналитическое решение
	Невероятная формулища	• теория вероятностей ○ работа с распределениями (плотность, медиана) • работа со сложной моделью • автоматизация вычислений	реализация, предварительная реализация
	PageRank на минималках	• теория вероятностей • численные методы • реализация • работа с моделью	принцип Монте-Карло (альтернатив)
	Броуновский кузнечик	• теория вероятностей • численные методы • математика • программирование	принцип Монте-Карло (альтернатив)
	Мемексотека	• теория вероятностей • работа с моделью • численные методы	аналитическое решение, принцип Монте-Карло (альтернатив)
	Соппротивление на удачу	• теория вероятностей • программирование • физика • работа с моделью	реализация, программирование

	Случайное сопротивление	• теория вероятностей • работа с моделью	аналитическое решение
	Недетерминированный конь	• теория вероятностей • работа с моделью	аналитическое решение
	Немного детерминированный конь	• теория вероятностей • работа с моделью • программирование	динамическое программирование
4. Физика	Кессонный эффект	• физика • работа с моделью	аналитическое решение
	Напряжённая вилка	• физика • работа с моделью	аналитическое решение
	Плывание вверх	• физика • численные методы • работа с моделью • автоматизация вычислений	аналитическое решение, бинарный поиск
	Здоровое питание	• физика (электротехника) • работа со сложной моделью	аналитическое решение
5. Графы	Неолимпиадное сопротивление I	• графы • физическая модель • реализация	реализация, свертка графа
	Перекладка сетей	• теория графов • программирование	реализация, минимальное дерево
	Одеревенение	• теория графов • физическая модель	реализация, остовное дерево
	Вероятный отказ	• графы • теория вероятностей • реализация	реализация, свертывание графа
	Умная сетка	• графы • работа с моделью • реализация	реализация
6. Алгоритмы	Светофоростояние II	• теория вероятностей • алгоритмы	динамическое программирование - от частного к общему

		• автоматизированное управление • работа с данными	
	Кассетная сортировка	• алгоритмика • работа с моделью • реализация	циклическая сортировка
	Цепной забор	• работа с данными • работа с математической моделью	реализация
	Поминутная тарификация	• алгоритмика • работа с моделью • реализация	циклический буфер
	“Зделай” сервер	• программирование • информационный поиск • работа в непривычной системе и модели	информационный поиск, реализация

Необходимое оборудование, симуляторы и ПО: компьютер, среда для программирования.

Приложение 3 Список рекомендованной литературы

1. «Теория игр» от Школа «Интеллектуал» и проект «Дети и наука» (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=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/freebooks/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/branchesmaths/chislennyye-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/vvedeniemashinnoe-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>

Сборники прошлых лет

- Методическое пособие Том 12: Профиль «Интеллектуальные энергетические системы», командная инженерная олимпиада школьников «Олимпиада Кружкового движение Национальной технологической инициативы». Учебнометодическое пособие (в 28 томах). — М.: Типография «Ваш Формат», 2021.
— ISBN 978-5-00147-278-0.
<https://drive.google.com/file/d/1KL8cFgjF3ifN3bJoJmSnL6Tyt3xlPVx/view?usp=sharing>
- Методическое пособие Том 11: Профиль «Интеллектуальные энергетические системы», командная инженерная олимпиада школьников «Олимпиада Кружкового движения Национальной технологической инициативы». Учебнометодическое пособие (в 28 томах). – М.: Типография «Ваш Формат», 2020.
– ISBN 978-5-00147-184-4.

<https://drive.google.com/file/d/1l1HgJYCxzvIRfEnSdIcpY9wR84tiZ4sK/view?usp=sharing>

- Методическое пособие Том 7: Профиль «Интеллектуальные энергетические системы». Командная инженерная олимпиада школьников «Олимпиада Национальной технологической инициативы». Учебно-методическое пособие (в 20 томах). – М.: Типография «Ваш Формат», 2019. – ISBN 978-5-00147-017-5. <https://drive.google.com/open?id=1qUdt-UIEWCva-y4h8Zk8H1WaEBfk-PEm>
- Учебно-методическое пособие (в 17 томах) Том 7: Профиль «Интеллектуальные энергетические системы». Командная инженерная олимпиада школьников «Олимпиада Национальной технологической инициативы». Учебно-методическое пособие (в 17 томах) – М.: Типография «Ваш Формат», 2018. ISBN 978-5-906982-80-3. http://old.nti-contest.ru/wpcontent/uploads/compilations/7%20-%20%D0%9C%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%B0%D0%BB%D1%8B%20%D0%B7%D0%B0%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B9%20%D0%98%D0%AD%D0%A1.pdf?_gl=1*1682x2b*_ga*NDE2MDQ3MjA2LjE1OTYwOTUyOTQ.*_ga_Q2VTLRFTKB*MTYyMzc0Njg0My4zLjAuMTYyMzc0NzIzMC42MA..&_ga=2.33770145.1047499211.1623728409-416047206.1596095294
- Методическое пособие Том 6: «Интеллектуальные энергетические системы». Командная инженерная олимпиада школьников «Олимпиада Национальной технологической инициативы». Учебно-методическое пособие (в 12 томах) // Группа авторов под редакцией Николаенко А.В. – М.: Типография «Ваш Формат», 2017. ISBN 978-5-9500065-6-2. <https://drive.google.com/open?id=0B0X30BfOmpvzQklKczZxMjRhM00>
- Учебно-методическое пособие Командная инженерная олимпиада школьников «Олимпиада Национальной технологической инициативы» // Коллектив авторов под ред. Анисимова Н.Ю.– М.: Типография «Ваш Формат», 2016. ISBN 978-5-9908167-1-8. http://old.nti-contest.ru/wp-content/uploads/%D0%9F%D0%BE%D1%81%D0%BE%D0%B1%D0%B8%D0%B52016.pdf?_gl=1*1h6pa8y*_ga*NDE2MDQ3MjA2LjE1OTYwOTUyOTQ.*_ga_Q2VTLRFTKB*MTYyMzc0Njg0My4zLjAuMTYyMzc0NzIzMC42MA..&_ga=2.20998459.1047499211.1623728409-416047206.1596095294