

КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ ПСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ПСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«ЛИДЕР»
СТРУКТУРНОЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ «ДЕТСКИЙ ТЕХНОПАРК «КВАНТОРИУМ»

ПРИНЯТА

на заседании педагогического
совета

Протокол от 23.08.2024 №01-08 К/1

УТВЕРЖДАЮ

Врио директора ГАОУ ДО «Лидер»

О.В. Сергеева

«23» августа 2024 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
**«Энерджиквантум. Альтернативна энергетика на примере
использования роботов с водородным двигателем. Вводный уровень»**

Направленность программы: техническая

Срок освоения программы: 36 часа

Возраст обучающихся: 12-18 лет

Разработчик:
педагог дополнительного образования
Ущeko Вячеслав Петрович

Великие Луки
2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ	3
1.1 Пояснительная записка	3
1.2 Актуальность	3
1.3 Цели и задачи программы	5
1.4 Реализация программы в части компетенций	6
1.5 Нагрузка, количество часов	6
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ.....	7
2.1 Объём учебной дисциплины и виды учебной деятельности	7
2.2 Учебно-тематический план	7
2.3 Содержание учебно-тематического плана	8
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ	14
3.1 Материально-техническое обеспечение рабочей программы.....	14
3.2 Методические материалы	15
3.3 Информационное обеспечение образовательного процесса	15
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ.....	17
4.1 Формы и методы контроля.....	17
4.2 Оценочные материалы	17
4.3 Планируемые результаты.....	18

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

1.1 Пояснительная записка

Программа «Энерджиквантум. Альтернативна энергетика на примере использования роботов с водородным двигателем. Вводный уровень» разработана в соответствии с требованиями нормативных документов:

- ФЗ РФ от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- ФЗ РФ от 14.07.2022 г. №295-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»;
- Указ Президента РФ от 7.05.2012 г. № 599 «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки»;
- Концепция развития дополнительного образования детей, утверждена распоряжением Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р;
- Приказ Минпросвещения РФ от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Примерные требования к содержанию и оформлению образовательных программ дополнительного образования детей (письмо Минобрнауки РФ от 11.12.2006 № 06-1844);
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. №28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ, Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015;
- Положение о детском технопарке «Кванториум» г. Великие Луки, утверждено приказом директора от 24 июля 2020 г.

Данная программа дополнительного образования направлена на формирование способностей и навыков использования простейшего прикладного программного обеспечения. Получение навыков и умений по проектированию и оформлению выполненной работы. Изучению базовых приемов конструирования, грамотному выстраиванию своей практической деятельности. Получению знаний о проблемах в энергетике и путей их решений. Созданию и защите собственных проектов.

Направленность программы: техническая.

1.2 Актуальность

Актуальность разработки программы определяется формирующимся на современном этапе видением перспектив развития общества, условий предотвращения глобального энергетического кризиса, а также новых требований к педагогической деятельности. В современных социокультурных

условиях изменяются цели, задачи и содержание технического образования, акцент переносится на формирование экологической культуры личности как результат междисциплинарного образования. Такой тип образования – процесс приобщения индивида к культурному опыту человечества по взаимодействию с окружающей средой. Программа ориентирована на формирование у обучающихся знаний, установок, личностных ориентиров норм поведения, обеспечивающих становление экологического типа мышления, экологической культуры как необходимого элемента общей культуры современного человека.

В детском технопарке «Кванториум» образовательная программа «Энерджиквантум. Альтернативна энергетика на примере использования роботов с водородным двигателем. Вводный уровень» необходима в качестве дополнительного направления обучения для обучающихся, которые выполняют проекты технической направленности.

Новизна дополнительной образовательной программы предполагает:

Теоретические занятия проходят в формате бесед, лекций и просмотра видеofilьмов.

Проектная деятельность охватывает проведение экспериментов, наблюдений, экскурсий, собраний, викторин, встреч с интересными личностями, а также реализацию различных проектов. Она включает в себя поиск необходимой информации, которая может быть найдена в энциклопедиях, справочниках, книгах, на электронных носителях, в Интернете и в средствах массовой информации.

Практическая деятельность помогает обучающимся научиться самостоятельно проводить лабораторные эксперименты и опыты на новом оборудовании. Обучающийся сумеет связать вопросы использования альтернативных источников энергии, с защитой окружающей среды и методов исследования физических процессов.

Отличительные особенности программы

Обучающиеся изучат и смоделируют общие принципы работа-автомобиля на топливном элементе, а именно: энергию как способность системы производить работу; движение, скорость, потребление энергии, измерение этих величин с помощью бортовой системы; резервируемую мощность на борту устройства; обеспечение системы топливного элемента достаточным количеством мощности при одновременном сохранении окружающей среды.

Особенностью программы является то, что она, будучи мультидисциплинарной, направлена на формирование практических навыков в нескольких областях, в том числе в актуальных в настоящее время для каждого человека.

Адресат программы

Данная образовательная программа разработана для работы с обучающимися возрастной категории от 12 до 18 лет, имеющих базовые

знания по физике.

1.3 Цели и задачи программы

Цель программы

Основная цель настоящей программы – формирование у обучающихся междисциплинарной культуры как нового качества личности, основанного на влиянии на её интеллектуальную, эмоционально-чувственную и деятельностную сферы; воспитание чувства ответственности за свои действия в природе, базирующегося на знании закономерностей протекания природных процессов.

Задачи программы

Деятельностное присвоение обучающимися:

- познакомить с теорией решения изобретательских задач;
- дать представление о технике безопасности при работе с высокотехнологичным оборудованием;
- сформировать навыки безопасного использования измерительного инструмента;
- дать представление о алгоритмизации и формализации задач;
- научить чтению электрических схем;
- сформировать навык построения алгоритма выполнения работ и навык работы в команде;
- дать представление о технических профессиях и обеспечить условия профессионального самоопределения.

Развивающие:

- дать представление о технологиях реализации проекта от замысла до конечного результата;
- сформировать навык работы в конкурентной среде;
- обеспечить развитие памяти, пространственных представлений и понятийного мышления;
- сформировать навыки работы с информацией, применения информации и синтеза знаний в проектной деятельности.

Воспитательные:

- дать представление об этике групповой работы;
- сформировать, на основе взаимного уважения, навык делового сотрудничества;
- развить коммуникативные навыки при взаимодействии внутри проектных групп, а также коллектива в целом;
- сформировать ценностное отношение к своему труду и здоровью;
- сформировать ответственность, организованность, дисциплинированность;
- сформировать бережное отношение к оборудованию и материалам.

1.4 Реализация программы в части компетенций

Образовательные компетенции, получаемые в результате освоения программы:

- производить контроль своих действий и результатов по заданному образцу;
- выполнять задание на основе заданного алгоритма (инструкции);
- задавать «умный» вопрос взрослому или сверстнику.

Коммуникативные компетенции, получаемые в результате освоения программы:

- уметь договариваться и приходить к общему мнению (решению) внутри малой группы, учитывать разные точки зрения внутри группы;
- строить полный (устный) ответ на вопрос учителя, аргументировать своё согласие или несогласие с мнениями участников диалога.

Информационные компетенции, получаемые в результате освоения программы:

- формулировать поисковый запрос и выбирать способы получения информации;
- находить в сообщении информацию в явном виде.

Социальные компетенции, получаемые в результате освоения программы:

- организовывать рабочее место, планировать работу и соблюдать технику безопасности для разных видов деятельности;
- управлять проявлениями своих эмоций.

1.5 Нагрузка, количество часов

Программа «Энерджиквантум. Альтернативна энергетика на примере использования роботов с водородным двигателем. Вводный уровень» рассчитана на восемнадцать занятий. Количество учебных часов по программе: 36 академических часа (18 занятий по 2 академических часа).

Форма обучения: очная / заочная с применением дистанционных образовательных технологий.

Программа «Энерджиквантум. Альтернативна энергетика на примере использования роботов с водородным двигателем. Вводный уровень» рассчитана на 18 занятий. Длительность и количество занятий – 2 академических часа 1 раз в неделю.

(1 академический час равен 45 минут, не включая перерыв).

Общий объём 36 академических часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

2.1 Объём учебной дисциплины и виды учебной деятельности

<i>Вид учебной работы</i>	<i>Объём работы</i>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	36
в том числе:	
Теоретическая часть	10
Практическая часть	10
Работа над проектом. Оформление презентации	10
Подготовка публичного выступления	3
Итоговая аттестация в виде защиты проектов	3

2.2 Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование разделов и тем	Часы		
		всего	теория	практика
Кейс №1: Энергетика.				
1.	Игра на знакомство. Вводный инструктаж по ТБ.	2	2	-
2.	Традиционная энергетика.	2	1	1
3.	Альтернативная энергетика.	2	1	1
4.	Зеленая Энергия: как солнце, ветер и вода преобразуют будущее энергетики.	4	2	2
Кейс №2: всё измеряй!				
5.	Измерительные приборы.	2	1	1
6.	Характеристики электрического тока.	2	2	-
7.	Единицы измерения.	2	2	-
Кейс №3: Поиск оптимальной системы энергопитания автомобиля.				
8.	Водород как топливо. Водородные топливные ячейки.	2	1	1
9.	Энергосистема модели автомобиля. Гибридные автомобили.	2	1	1
10.	Критерии испытания автомобиля.	2	1	1
11.	Модель использования автомобиля на водородном топливном элементе.	2	1	1
12.	Модель заправочной станции для модели автомобиля на водородном топливе.	2	1	1
Кейс №4: Поиск оптимальной системы зарядки машины.				
13.	Хранение электроэнергии.	2	1	1
14.	Исследование суперконденсаторов на различных моделях.	4	2	2
Кейс №5: Создай свой проект.				
15.	Работа над проектом. Оформление презентации.	2	1	1
16.	Защита проектов. Итоговая рефлексия.	2	1	1
Итоговое количество часов:		36	21	15

2.3 Содержание учебно-тематического плана

№ п/п	Тема занятия	Цель	Задачи	Soft skills	Hard skills	Стадия работы над итоговым проектом
Кейс №1: Энергетика.						
1.	Игра на знакомство. Вводный инструктаж по ТБ.	Познакомиться с областью, внутри которой находится затрагиваемая в кейсе проблема.	Инструктаж по технике безопасности. Познакомится с оборудованием квантума	Навыки анализа полученной информации.	Знание правил работы с оборудованием.	Введение в контекст.
2.	Традиционная энергетика.	Изучить основы традиционной энергетики. Выделить ее плюсы и минусы.	Проведение небольшой викторины на знание данной темы.	Навыки по поиску и анализу информации; навыки ведения дискуссии; навык работы в группе.	Навыки технического анализа энергетических систем	Освоение учебного материала.
3.	Альтернативная энергетика.	Изучить основы альтернативной энергетики. Выделить ее плюсы и минусы.	Проведение небольшой викторины на знание темы.	Навыки по поиску и анализу информации.	Принципы получения электроэнергии из энергии ветра, солнца, химической связи, механического движения.	Освоение учебного материала.
4.	Зеленая Энергия: как солнце, ветер и вода преобразуют будущее энергетике.	Разбор ветрогенератора. Явление Фотоэффекта. Виды солнечных панелей.	Изучить способы получения энергии из «Зеленой энергии», преобразовать ее в электрическую и как	Развитие навыков коммуникации, критического, аналитического мышления.	Уметь работать с метеорологически ми инструментами, уметь обрабатывать и	Изучение учебных материалов.

		Способы получения энергии из воды.	сохранить для дальнейшей работы.		анализировать метеорологические данные.	
Кейс №2: всё измеряй!						
5.	Измерительные приборы.	Познакомится с мультиметром.	Изучение шкалы мультиметра и работа с ним.	Развитие аналитических навыков, внимания к деталям.	Умение работать с измерительным прибором, читать полученные показания.	Освоение учебного материала.
6.	Характеристики электрического тока.	Освоение понятий «сила тока», «напряжение», «сопротивление», «мощность».	Изучить основы понятий.	Развитие адаптивности, критического мышления.	Понимать основы электротехники.	Освоение учебного материала.
7.	Единицы измерения.	Изучение единиц измерения.	Произведения оценок и расчетов в разных единицах измерения энергии.	Развитие навыков коммуникации, критического, аналитического мышления.	Понимание систем измерений.	Освоение учебного материала.
Кейс №3: Поиск оптимальной системы энергопитания автомобиля.						
8.	Водород как топливо. Водородные топливные ячейки.	Изучение возможностей использования воды как источника энергии.	Рассмотрение перспектив использования водородных топливных ячеек в различных отраслях промышленности, транспорте и быту.	Развитие внимательности, ответственности, навыков коммуникации, критического, аналитического мышления.	Знание: процессов электролиза и реакции водорода с кислородом; о жизненном цикле водородных технологий; методов измерения и	Освоение учебного материала.

			Анализ экологических преимуществ водорода как экологически чистого источника энергии.		анализа электрических характеристик.	
9.	Энергосистема модели автомобиля. Гибридные автомобили.	Понимание принципов работы энергосистемы автомобиля и её компонентов, включая двигатель внутреннего сгорания (ДВС), электромотор и аккумуляторную батарею.	Изучить различные типы гибридных систем (последовательные, параллельные, полные гибриды, плагин-гибриды и другие), их особенности и области применения.	Развитие внимательности, ответственности, навыков коммуникации, критического, аналитического мышления.	Знание основ электротехники, включая электрические цепи, транзисторы, диоды и резисторы. Навыки программирования и настройки контроллеров, используемых в гибридных системах.	Освоение учебного материала. Освоение учебного материала.
10.	Критерии испытания автомобиля.	Принцип работы топливной ячейки.	Установить критерии оценки результатов испытаний, включая требования к безопасности, надёжности, управляемости, комфорту и другим параметрам автомобиля.	Развитие внимательности, ответственности, навыков коммуникации, критического, аналитического мышления.	Знание химических реакций, понимание принципов теплопередачи, знание стандартов и норм для топливных ячеек.	Освоение учебного материала.

11.	Модель использования автомобиля на водородном топливном элементе.	Водородный топливный элемент.	Разработать и внедрить эффективную и безопасную систему использования автомобилей на водородных топливных элементах, обеспечивающую снижение выбросов вредных веществ в атмосферу, повышение энергоэффективности и улучшение экологической ситуации.	Развитие внимательности, ответственности, навыков коммуникации, критического, аналитического мышления.	Понимание схем и принципов работы электрических систем; владение инструментами для анализа и интерпретации данных.	Изучение учебных материалов.
12.	Модель заправочной станции для модели автомобиля на водородном топливе.	Водородный топливный элемент.	Проведение испытаний модели заправочной	Развитие внимательности, ответственности, навыков коммуникации, критического, аналитического мышления.	Понимание схем и принципов работы электрических систем; владение инструментами для анализа и интерпретации данных.	Освоение учебного материала.
Кейс №4: Поиск оптимальной системы зарядки машины.						
13.	Хранение электроэнергии.	Изучить технологии хранения электроэнергии.	Разобрать понятия: резервные источники питания, стабилизация напряжения,	Развитие внимательности, ответственности, навыков коммуникации,	Понимание основ электротехники и электроники, принципов хранения энергии	Изучение учебных материалов.

			оптимизация работы электросетей. Демонстрация материала на тему «Создание новых возможностей для развития возобновляемых источников энергии»	критического, аналитического мышления.	в химических, тепловых, механических и электрических системах, основ электробезопасности	
14.	Исследование суперконденсаторов на различных моделях.	Принципы работы топливной ячейки. Принцип работы динамомашины. Принцип работы солевого топливного элемента.	Проведение испытаний модели автомобиля с энергоустановкой, содержащей суперконденсатор.	Развитие внимательности, ответственности, навыков коммуникации, критического, аналитического мышления.	Инженерные навыки, навыки программирования и моделирования.	Освоение учебного материала.
Кейс №5: Создай свой проект.						
15.	Работа над проектом. Оформление презентации.	Генерирование идей, выбор темы и работа над итоговым проектом.	Сбор и систематизация информации, построение таблиц и графиков в программе MS Excel.	Работа в команде, настойчивость, упорство, внимательность, аналитическое мышление, логическое мышление.	Закрепление навыков работы с программой MS Excel посредством построения таблиц и диаграмм, использования средств условного форматирования.	Оформление решения в программах, получение выводов.

16.	Защита проектов. Итоговая рефлексия.	Публичное представление проекта.	Представление проекта, оценка результатов обучения по программе работы над кейсом.	Работа в команде, настойчивость, упорство, внимательность, аналитическое мышление, логическое мышление.	Презентация.	Представление полученных результатов, проектирование шага развития.
-----	---	----------------------------------	--	---	--------------	---

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

3.1 Материально-техническое обеспечение рабочей программы

<i>Наименование</i>	<i>Количество</i>
Газоанализатор водорода	2 шт.
Генератор водорода Horizon "Hydrofill/Hydrofil Pro" FCH-010	1 шт.
Генератор водорода повышенной мощности SPE-300	1 шт.
Имитатор ветра	1 шт.
Имитатор солнца	1 шт.
Моноблок Aser Aspire C24-963 23.8" Full HD i5 1035 G1/8Gb/SSD256Gb/UHDG/Windows 10/клавиатура/мышь	1 шт.
МФУ Canon + SENSYS MF744Cow	1 шт.
Набор "Собери свой топливный элемент"	1 шт.
Набор датчиков для проектирования энергетических и электронных систем 1	1 шт.
Набор датчиков для проектирования энергетических и электронных систем 2	1 шт.
Набор для изучения биотоплива	2 шт.
Набор для изучения гидроэнергетики	2 шт.
Набор для интернативных источников энергии с автомобильной платформой "Electric Mobilty Experiment Set	2 шт.
Набор для проектирования систем на топливных элементах 30Вт/Fuei Cell Developer Kit-30W арт. FCDK-30	2 шт.
Ноутбук HP 340S G7 14*(1920x1080) Core i7/Win10/+Ext/ PSD1CS1050-240-FFS	8 шт.
Портативный проектор Acer C 120	1 шт.
Расширенный Комплект для проведения экспериментов и исследований в области альтернативной энергетики/Horizon Energy Box FC JJ-40	7 шт.
Ресурсный комплект для подготовки радиоуправляемой модели с гибридной электрической системой питания	1 шт.
Ресурсный набор "Водородная энергетика для класса робототехники" ver 2.0	1 шт.
Ресурсный набор для реализации проектов с топливными элементами мощн. до1Вт	4 шт.
Система питания на топливном элементе для гибридных устройств "H-Cell 2.0" арт. FCJJ-21	2 шт.
Система практического изучения топливного элемента. Модель гибридного автомобиля	1 шт.
Спектрометр высокого разрешения	1 шт.
Стеллаж, тип 1	2 шт.
Стол для педагога	1 шт.
Тележка для хранения и зарядки ноутбуков	1 шт.
Учебно-методический набор с микроскопом и камерой высокого давления для изучения физических свойств	1 шт.
Учебно-методический стенд "Ванадиева РЕДОКС-батарея" УМВРБ-001	1 шт.
Учебно-методический стенд "Накопители электроэнергии" Управляющий лабораторный стенд УМАКБ-1	1 шт.
Учебно-методический стенд "Термоэлектричество"	1 шт.
Учебно-методический стенд inEnergy "Солнечная энергетика" УМСЭ-1	1 шт.
Электронный конструктор "Схемотехника и Электроника"	5 шт.
Доска-флипчарт магнитно-маркерная (70x100 см) BRAUBERG Стандарт	1 шт.
Кресло-мешок	1 шт.

Набор "Ветроэнергетика".Принцип работы ветроэлектрической установки с вертикальной осью/Vertikal Win	2 шт.
Портативный люминометр RGK	1 шт.
Стол, тип 2	7 шт.
Стул для педагога	1 шт.
Стул ученический регулируемый 1	10 шт.
Стул ученический регулируемый 2	3 шт.
Тумба, тип 1	1 шт.
Стул ученический регулируемый 2	1 шт.
Стул ученический регулируемый 1	1 шт.

3.2 Методические материалы

Учебно-методические средства обучения для освоения программы:

- специализированная литература;
- наборы технической документации к применяемому оборудованию;
- фото- и видеоматериалы;
- учебно-методические пособия для педагога и обучающихся, включающие дидактические, информационные, справочные материалы на различных носителях.

В качестве методов обучения по программе используются наглядно-практический, исследовательский проблемный, проектные методы.

На занятиях используются различные формы организации образовательного процесса:

- индивидуальная
- индивидуально-групповая
- групповая.

Формы организации учебного занятия:

- защита проектов;
- практическое занятие.

Педагогические технологии:

- технология проблемного обучения;
- технология проектной деятельности.

3.3 Информационное обеспечение образовательного процесса

Используемые интернет-ресурсы

№	Интернет-адрес	Название ресурса	Где используется и для чего
1.	https://elementy.ru/	Элементы	Некоммерческий научно-популярный проект, в котором рассказывается о фундаментальной науке
2.	http://physics.nad.ru/	INTERNET ARCHIVE	Анимация физических процессов
3.	http://kvant.mccme.ru/	Журнал «Квант»	Архив номеров журнала «Квант»
4.	https://izobreteniya.net/	Изобретения и самоделки	Самодельная сборка различных устройств

5.	https://falstad.com/mathphysics.html	Falstad	Симуляция некоторых физических процессов
----	---	---------	--

Список литературы для обучающихся

1. Тринг М., Лейтуэйт Э. Как изобретать? // Мир, 1980
2. Мазур И.И. Энергия будущего // АСМИ, 2006
3. Джоунс Д. Изобретения Дедала // Мир, 1985
4. Гулина Н.В. Удивительная физика // Юрайт. Серия: Открытая наука. 2020.
5. Котляр Ю.А., Шинкаренко В.В. Водородный всеобуч в России. К истории вопроса. Документы. Материалы. Комментарий // АСМИ. 2008.

Список литературы для педагога

1. Ларькин А.В. Энерджиквантумтулкит // Фонд новых форм развития образования, 2017 –120 с.;
2. Баскаков, А. П. Теплотехника: Учебное пособие для вузов // ООО «ИД Энерджиквантум тулкит БАСТЕТ», 2010. – 56 с.;
3. Ткаченко, Ф. А. Электронные приборы и устройства Ф. А. Ткаченко // Новое знание, 2011. – 84 с.
4. Котляр Ю.А., Шинкаренко В.В. Водородный всеобуч в России. К истории вопроса. Документы. Материалы. Комментарий // АСМИ, 2008.
5. Лунин, В. В. Энергия будущего. Бестселлер для избранных, или учебное пособие по водородной энергетике для подшефных школ МИРЭА // АСМИ, 2006.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ

4.1 Формы и методы контроля

Для контроля и самоконтроля за эффективностью обучения применяются методы:

- предварительные (наблюдение, устный опрос);
- текущие (наблюдение);
- итоговые (проект).

Формы фиксации образовательных результатов:

Для фиксации образовательных результатов в рамках курса используются:

- отзывы обучающихся по итогам занятий и итогам обучения.
- Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов:
- защита проектов.

Формы подведения итогов реализации программы:

- педагогическое наблюдение;
- педагогический анализ выполнения обучающимися учебных заданий;
- защита проектов;
- активность обучающихся на занятиях.

4.2 Оценочные материалы

Основная форма аттестации–защита проектов.

Оценка результатов проектной деятельности производится по трём уровням: «высокий» – проект носил творческий, самостоятельный характер и выполнен полностью в планируемые сроки; «средний» – обучающийся выполнил основные цели проекта, но в проекте имеются недоработки или отклонения по срокам; «низкий» – проект не закончен, большинство целей не достигнуты.

Система отслеживания, контроля и оценки результатов обучения по данной программе имеет три основных критерия:

1. надёжность знаний и умений – предполагает усвоение терминологии, способов выполнения задач и типовых решений в сфере квантума;
2. сформированность личных качеств – определяется как совокупность ценностных ориентаций в сфере квантума, отношения к выбранной деятельности и понимания её значимости в обществе;
3. готовность к продолжению обучения в Кванториуме – определяется как осознанный выбор более высокого уровня освоения вида деятельности, готовность к соревновательной и публичной деятельности.

4.3 Планируемые результаты

Требования к результатам освоения программы

Личностные

- развитие любознательности и формирование интереса к изучению природы методами естественных наук;
- развитие интеллектуальных и творческих способностей обучающийся;
- воспитание ответственного отношения к природе, осознания необходимости сохранения окружающей среды;
- формирование мотивации дальнейшего изучения природы.

Метапредметные результаты:

- овладение элементами самостоятельной организации учебной деятельности, что включает в себя умения: ставить цели и планировать личную учебную деятельность; оценивать собственный вклад в деятельность группы; проводить самооценку уровня личных учебных достижений;
- освоение элементарных приёмов исследовательской деятельности, доступных для обучающихся: формулирование с помощью учителя цели учебного исследования (опыта, наблюдения), составление его плана, фиксирование результатов, использование простых измерительных приборов, формулировка выводов по результатам исследования;
- формирование приёмов работы с информацией, что включает в себя умения: поиска и отбора источников информации в соответствии с учебной задачей; понимания информации, представленной в различной знаковой форме – в виде таблиц, диаграмм, графиков, рисунков и т.д.;
- овладение логическими действиями сравнения, анализа, синтеза, обобщения, классификации по родовидовым признакам, установления аналогий и причинно-следственных связей, построения рассуждений, отнесения к известным понятиям;
- развитие коммуникативных умений и овладение опытом межличностной коммуникации, корректное ведение диалога и участие в дискуссии; участие в работе группы в соответствии с обозначенной ролью.

Предметные результаты:

- Научится использовать прикладное программное обеспечение;
- Научится проводить лабораторные работы.