

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ
БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «БЕЛГОРОДСКИЙ ОБЛАСТНОЙ
ЦЕНТР ДЕТСКОГО (ЮНОШЕСКОГО) ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА»

*Принята на заседании
Педагогического совета
Протокол № 1 от 31.08.2020 г.*

*Утверждаю:
И.о. директора ГБУ ДО БелОЦД(Ю)ТТ*

_____ *Н.В Федорищева*

Приказ № 120 -ОД от 31.08.2020 г.

*Дополнительная общеобразовательная
(общеразвивающая) программа
«Проекты в робототехнике:
от идеи до стартапа»
(техническая направленность)*

Возраст обучающихся: 11-18 лет

Срок обучения: 144 часа

*Автор-составитель: педагог
дополнительного образования
Добринский Евгений Павлович*

г. Белгород, 2020 г.

Уровень: авторская, углубленная

Направленность: техническая

Автор: Добринский Евгений Павлович

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Проекты в робототехнике: от идеи до стартапа» рассмотрена на заседании Педагогического совета государственного бюджетного учреждения дополнительного образования «Белгородский областной Центр детского (юношеского) технического творчества» от «31» августа 2020 г., протокол №1

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Робототехника — прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем. Робототехника опирается на такие дисциплины как электроника, механика, программирование. Робототехника является одним из важнейших направлений научнотехнического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта. Активное участие и поддержка Российских и международных научно-технических и образовательных проектов в области робототехники и мехатроники позволит ускорить подготовку кадров, развитие новых научно-технических идей, обмен технической информацией и инженерными знаниями, реализацию инновационных разработок в области робототехники в России и по всему миру.

Человечество остро нуждается в роботах, которые могут без помощи оператора тушить пожары, самостоятельно передвигаться по заранее неизвестной, реальной пересеченной местности, выполнять спасательные операции во время стихийных бедствий, аварий атомных электростанций, в борьбе с терроризмом. Кроме того, по мере развития и совершенствования робототехнических устройств возникла необходимость в мобильных роботах, предназначенных для удовлетворения каждодневных потребностей людей: роботах – сиделках, роботах – нянечках, роботах – домработницах, роботах – всевозможных детских и взрослых игрушках и т.д. И уже сейчас в современном производстве и промышленности востребованы специалисты обладающие знаниями в этой области. Начинать готовить таких специалистов нужно школе и с самого младшего возраста.

Знание всех тенденций и умение использовать современные технические достижения для решения различных задач, открывает перед подрастающим поколением массу возможностей и сделает дальнейшее развитие технологий более быстрым.

Робототехника является отличным способом для развития личностных ресурсов и подготовки детей к современной жизни, наполненной высокими технологиями.

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа **«Проекты в робототехнике: от идеи до стартапа»** (далее - программа) - относится к программам *технической направленности* и предусматривает развитие творческих способностей детей, формирование углубленных технических и инженерных компетенций, а так же овладение soft, hard, life и work компетенциями, направленными на решение реальных практических задач.

Программа разработана в соответствии с Федеральным законом Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ, Письмом Минобрнауки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)», Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (приказ Минобрнауки от 09.11.2018 г. № 196) и отвечает требованиям «Концепции развития дополнительного образования» (Распоряжение Правительства РФ от 24.04.2015 №729-р).

1.1 Актуальность и новизна

Актуальность программы обусловлена современными тенденциями развития высоких технологий и потребностью общества на технически грамотных специалистов с критическим мышлением в области робототехники и IT-технологий; максимальной эффективностью развития технических навыков со школьного возраста; передачей сложного технического материала в простой доступной форме; реализацией личностных потребностей и жизненных планов; реализацией проектной деятельности на базе современного оборудования.

Использование современных педагогических технологий, методов и приемов; различных техник и способов работы; современного оборудования, позволяющего исследовать, создавать и моделировать различные объекты и системы из области робототехники, машинного обучения, искусственного интеллекта и IT-технологий обеспечивает **новизну программы**.

1.2 Цель

Целью программы является формирование навыков проектной деятельности с использованием современных подходов, методик и программного обеспечения, позволяющих эффективно освоить командное взаимодействие и распределение ролей, критическое мышление, а также компетенции современного ученика, направленные на эффективное решение реальных задач в области мехатронных систем, электроники, робототехники, IT- технологий. фундаментальных знаний и умений в областях, связанных конструированием, программированием и управлением различных автоматизированных систем и роботов.

программы заключается в создании уникальной образовательной среды, формирующей проектное мышление обучающихся за счёт трансляции проектного способа

деятельности в рамках решения конкретных проблемных ситуаций.

1.3 Задачи

Обучающие:

– осваивать информацию о различных перспективных направлениях робототехники, электроники, IT-технологий, искусственного интеллекта, технического зрения, нейронных сетей;

– *изучать принципы работы робототехнических элементов, состояние и перспективы робототехники в настоящее время;*

- *осваивать практические навыки проектной деятельности, умение работать в команде, грамотно распределять цели и ставить задачи;*
- *формировать «hard», «soft», «life», «work» компетенции и критическое мышление ориентируясь на идеальный конечный результат;*
- *постигать навыки владения технической терминологией и технической грамотностью;*
- *формировать умение пользоваться технической литературой и поиском необходимой информации в сети интернет;*
- *изучать приемы и технологии разработки простейших алгоритмов и систем управления, машинного обучения, технических устройств и объектов управления.*

Развивающие:

- *формировать интерес к техническим знаниям; развивать у обучающихся техническое мышление, изобретательность, образное, пространственное и критическое мышление;*
- *формировать учебную мотивацию и мотивацию к творческому поиску;*
- *развивать волю, терпение, самоконтроль, внимание, память, фантазию;*
- *развивать способности осознанно ставить перед собой конкретные задачи, разбивать их на отдельные этапы и добиваться их выполнения;*
- *стимулировать познавательную активность обучающихся посредством включения их в различные виды конкурсной, соревновательной и проектной деятельности;*

Воспитательные:

- *воспитывать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;*
- *формировать организаторские и лидерские качества;*
- *воспитывать трудолюбие, уважение к труду;*
- *формировать чувство коллективизма и взаимопомощи;*
- *воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.*

1.4 Отличительные особенности программы

В рамках программы обучающиеся разработают собственные проектные решения.

Особенностью программы заключается в междисциплинарном подходе, направленным на формирование у обучающихся устойчивых

знаний и навыков по различным направлениям, таким как: основы мехатронных и робототехнических систем, технология и производство электронных приборов и устройств, высокоуровневое и низкоуровневое программирование. Реальная практическая деятельность даёт возможность обучающимся почувствовать себя в роли инженера-проектировщика гибридных энергетических и робототехнических систем.

1.5. Формы и режим занятий

Срок реализации программы: Объем учебной нагрузки -144 учебных часа.

Режим занятий: Занятия проводятся – 2 раза в неделю по 2 академических часа с пятнадцатиминутным перерывом.

Формы занятий: Занятия носят гибкий характер с учетом предпочтений, способностей и возрастных особенностей обучающихся. Построение занятия включает в себя фронтальную, индивидуальную и групповую работу, работу над проектами, лекции, семинары, занятия по решению кейсов, а также соревновательный элемент.

В конце первого полугодия проводится промежуточный контроль (2 часа) в форме теста, в конце года проходит итоговый контроль (2 часа) в форме защиты решения кейсового задания/проекта.

Занятия проводятся в кабинете, оборудованном согласно санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».

Форма обучения по Программе – очная.

В исключительных случаях и в целях принятия мер, по снижению рисков распространения новой коронавирусной инфекции ДО(О)П реализуется заочно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

1.6 Требования к обучающимся

Программа предусмотрена для обучающихся 11-18 лет прошедших необходимый уровень подготовки в рамках предыдущих образовательных линий Робоквантума и построена с учетом возрастных и индивидуальных особенностей детей. **Самостоятельный выбор идеи проекта позволяет заниматься с учащимися разного возраста и по разным направлениям (конструирование, программирование, моделирование и прочее).**

В связи с ориентированностью программы на практическую индивидуальную (групповую) работу максимальное количество обучающихся в группе не должно превышать 12 человек.

1.7 Методы образовательной деятельности

- метод устного изложения, позволяющий в доступной форме донести до обучающихся сложный материал;
- метод проверки, оценки знаний и навыков, позволяющий оценить переданные педагогом материалы и, по необходимости, вовремя внести необходимые корректировки по усвоению знаний на практических занятиях;
- исследовательский метод обучения, дающий обучающимся возможность проявить себя, показать свои возможности, добиться определенных результатов.
- проблемного изложения материала, когда перед обучающимися ставится некая задача, позволяющая решить определенный этап процесса обучения и перейти на новую ступень обучения;
- закрепления и самостоятельной работы по усвоению знаний и навыков;
- диалоговый и дискуссионный.
- соревнования и конкурсы,
- защиты проектных работ,
- создание творческих работ для выставки.

Каждый кейс составляется в зависимости от темы и конкретных задач, которые предусмотрены программой, с учетом возрастных особенностей детей, их индивидуальной подготовленности, и состоит из теоретической и практической части.

Форма организации учебных занятий:

- беседа;
- лекция;
- решение кейсов;
- техническое соревнование;
- индивидуальная защита проектов;
- творческая мастерская;
- творческий отчет;
- лабораторно-практическая работа.

1.8 Ожидаемые результаты

В рамках программы развиваются следующие компетенции Soft, Hard, Life, Work skills:

Кластер профильных soft u life skills

- Работа в команде. Способность организовывать и создавать человеческие кооперации; способность построить систему разделения труда; способность оценить человеческий потенциал.
- Адаптивность. Способность подбирать новые технологии и приспосабливаться к изменяющимся условиям.

Кластер личностных soft u life skills

В данный кластер попадают те компетенции, которые необходимы для управления возникающими ситуациями социального характера.

- Переговороспособность и убедительность. Способность вести переговоры с разными субъектами деятельности и оказывать влияние в процессе реализации деятельности и при проведении переговоров.
- Лидерство. Способность создать атмосферу высокой продуктивности; создать и поддерживать эффективные отношения беря на себя ответственность за достижение целей.
- Креативность. Умение видеть и создавать композиционные элементы в любом аспекте жизни; способность к абстрактному творчеству.
- Рефлексивность. Способность производить оценку совершенным действиям.

Кластер контекстуальных soft u work skills

В данный кластер попадают те компетенции, которые необходимы для обеспечения деятельности:

- Стратегическое и тактическое мышление. Способность удерживать аспект стратегирования и тактики в работе.
- Самообучение – самостоятельное изучение информации о моделях успешного поведения (чтение литературы, самостоятельное изучение разных материалов (статей, блогов, материалов тренингов), прослушивание вебинаров).

Кластер Hard u Work skills

В рамках программы формируются следующие профессиональные навыки и знания:

- Знания работы электронных компонентов.
- Знания основных альтернативных источников энергии.

- Навыки самостоятельного решения технических задач в процессе конструирования энергетических, мехатронных и робототехнических систем, ИОТ решений.

- Навыки работы с электронными приборами, их разработка и сборка и программирование.

- Навыки работы с различными SCADA, ROS системами, предназначенных для разработки или обеспечения работы в реальном времени систем сбора, обработки, отображения и архивирования информации об объекте мониторинга или управления.

- Навыки моделирования технических устройств, робототехнических узлов, энергосистем, автоматических систем управления.

- Навыки демонстрации технических и инновационных возможностей созданных решений.

Оценка уровня владения проводится преподавателем в процессе выполнения обучающимся индивидуальных и групповых заданий / участия в отборочных соревнованиях к международному конкурсу детских инженерных команд ICET, а также к различным региональным и международным выставкам и соревнованиям.

Текущий контроль освоения программного материала проводится во время занятий при помощи опросов и наблюдений за выполнением работы.

Промежуточная аттестация осуществляется 1 раз в год в форме защиты проекта.

1.9 Формы подведения итогов

Итоговая оценка освоения образовательной программы осуществляется через индивидуальную (групповую) защиту решения кейсовых заданий/проектов по разработке и/или реализации моделей устройств и построению различных систем управления.

Технология проведения итогового контроля - экспертная оценка в рамках занятия. В ней принимает участие преподавательский состав Кванториума. Механизмы экспертной оценки представлены в Приложениях 1,2,3.

Итоговая оценка развития личностных качеств учащегося производится по трём уровням:

- «высокий»: положительные изменения личностного качества учащегося в течение учебного года признаются как максимально возможные для него;

- «средний»: изменения произошли, но учащийся потенциально был способен к большему;
- «низкий»: изменения не замечены.

Результатом усвоения обучающимися Программы по каждому уровню являются: устойчивый интерес к занятиям робототехникой, результаты достижений в массовых мероприятиях различного уровня.

2. Содержание программы

2.1. Календарный учебный график

Начало учебного года: 01.09.2020 г.

Окончание учебного года: 31.05.2020 г.

Расчетная продолжительность учебного года: 144 часа

Группа	Дни недели	Время проведения занятий
IS-1	Понедельник	16.30-18.10
	Четверг	15.00-16.40
IS-2	Вторник	16.30-18.10
	Четверг	16.50-18.30

№	Разделы	Группа	Сроки начала и окончания тем	Количество часов в теме
1	Введение в образовательную программу, техника безопасности	IS-1	03/09/2020	2
		IS-2	001/09/2020	
2	Технология SCRUM	IS-1	07/09/2020-14/09/2020	6
		IS-2	03/09/2020-10/09/2020	
3	Принципы разработки и защиты проектов	IS-1	17/09/2020-24/09/2020	6
		IS-2	15/09/2020-22/09/2020	
4	Проектная деятельность	IS-1	28/09/2020-17/05/2021	128
		IS-2	24/09/2020-13/05/2021	
5	Итоговые занятия	IS-1	20/05/2021	2
		IS-2	18/05/2021	

Механизм контроля за реализацией программы

№	Название темы	Формы контроля
1	Введение в образовательную программу, техника безопасности	Беседа
2	Технология SCRUM	Опрос, решение задач
3	Принципы разработки и защиты проектов	Беседа, опрос, решение задач
4	Проектная деятельность	Беседа, опрос, презентация решения.
5	Итоговые занятия	Защита проекта

Учебно-тематический план

№	Разделы	Количество часов		
		Всего часов	Теория	Практика
1	Введение в образовательную программу, техника безопасности	2	2	-
2.	Технология SCRUM	6	2	4
3.	Принципы разработки и защиты проектов	6	3	3
3.1	Анализ области деятельности	2	1	1
3.2	Формирование идеи проекта	2	1	1
3.3	Этапы разработки проекта	2	1	1
4.	Проектная деятельность	128	4	124
4.1	Формирование идеи первого проекта	4	2	2
4.2	Составление документации и презентация идеи	8	-	8
4.3	Разработка первого проекта	48	-	48
4.4	Представление и защита первого проекта	4	-	4
4.5	Формирование идеи второго проекта	4	2	2
4.6	Составление документации и презентация идеи	8	-	8
4.7	Разработка второго проекта	48	-	48
4.8	Представление и защита второго проекта	4	-	4
5.	Итоговые занятия	2	-	2
	ВСЕГО	144	8	136

2.3 Содержание учебного плана

Раздел 1. «Введение в образовательную программу, техника безопасности»

Теория: Задачи и план работы учебной группы. Инструктаж по технике безопасности.

Практика: Метод фокальных объектов на практике. Работа с порталом <http://www1.fips.ru>. SCRUM – игра «Строительство инновационного центра». Составляем «Канвас» проекта. Работа с приложением Trello.

Формы проведения занятий: лекции и экскурсии.

Формы подведения итогов: беседа и опрос.

Раздел 2. «Технология SCRUM»

Теория: Понятие метода управления проектами. Спринт, диаграмма сгорания задач, журнал проекта, роли в SCRUM-проекте.

Практика: Участие в игровых ситуациях быстрого создания проекта

Формы проведения занятий: лекции и практические занятия.

Раздел 3. «Принципы разработки и защиты проектов»

Теория: Задачи исследователя в области информатики. Изучение методов наблюдения и оценки явления. Анализ проблемы и предложение решения. Изобретатель – как ячейка инновации. Понимание эффективности работы в команде. Основы организации планирования проекта.

Практика: Формирование изобретательских групп.

Формы проведения занятий: лекции, практические занятия.

Формы подведения итогов: беседа, опрос, выполнение заданий, выступление с презентацией.

Раздел 4. «Проектная деятельность»

Теория: Выполнение поиска решения проблемы. Консультации по этапам разработки проектов. Рефлексия после выполнения этапа разработки. Ведение доски Trello.

Практика: Создание идеи и реализация проекта. Подготовка к защите.

Формы проведения занятий: лекции, практические занятия.

Формы подведения итогов: беседа, опрос, выполнение заданий, выступление с презентацией.

Раздел 5. «Итоговые занятия»

Теория: Подведение итогов теоретического курса. Составление планов на проектную деятельность. Составление презентации на выбранную тему.

Практика: Подведения итогов выполнения лабораторных и практических работ. Выступление с презентацией.

Формы проведения занятий: беседы, коллоквиум.

Формы подведения итогов: тестирование, блиц-опрос.

2.3 Календарно тематическое планирование

№	Дата проведения Группа 1	Дата проведения Группа 2	Всего часов	Тема учебного занятия	Содержание деятельности		Форма проведения занятия	Форма контроля
					Теория	Практика		
1. Введение в образовательную программу, техника безопасности, 2ч.								
1	03/09	01/09	2	ИОП – и его предназначение в дополнительном образовании	Проектная деятельность, техника безопасности	-	Лекция	Беседа
2. Технология SCRUM, 6 ч.								
2	07/09	03/09	2	SCRUM как способ эффективного управления проектом	SCRUM для краткосрочных проектов	Создание аккаунтов в Trello	Лекция	Беседа
3	10/09	08/09	2	Формирование команды и командного духа	Необходимые условия для успешной команды. Критический взгляд на проблемы	Обучение принципам критического мышления и нестандартного поиска проблем	Практическое занятие	Беседа, самостоятельная работа
4	14/09	10/09	2	Проверка навыков и участие в SCRUM-игре	-	Участие в заданиях кейсах на 30, 60 или 90 минут	Практическое занятие	Самостоятельная работа
3. Принципы разработки и защиты проектов, 6 ч.								
3.1. Анализ области деятельности								
5	17/09	15/09	2	Поиск проблем и кейсов	Проблемы сегодняшнего дня	Сравнительный анализ решений	Коллективные исследования	Самостоятельная работа
3.2. Формирование идеи проекта								
6	21/09	17/09	2	Формирование предварительного плана проекта	Методы оценки реализации и полезности идеи	Создание плана проекта	Коллективные исследования	Самостоятельная работа

3.3. Этапы разработки проекта								
7	24/09	22/09	2	Постановка технического задания	Техническое задание, цели и задачи, критерии выполнения задания	Формирование плана проекта	Коллективные исследования	Самостоятельная работа
4. Проектная деятельность, 128 ч.								
4.1. Формирование идеи первого проекта								
7	28/09	24/09	2	Выбор и обоснование проблемы	Дебаты как умение доказать свою точку зрения	-	Лекция	Беседа
9	01/10	29/09	2	Постановка цели и задачи проекта	-	Формирование плана выполнения проекта и реализации решения	Практическое занятие	Самостоятельная работа
4.2. Составление документации и презентация идеи								
10	05/10	01/10	6	Разработка документации	-	Поиск актуальности, новизны и анализ похожих решений	Практическое занятие	Самостоятельная работа
11	08/10	06/10						
12	12/10	08/10						
13	15/10	13/10	2	Представления этапов проекта	-	Презентация и работа над ошибками	Практическое занятие	Самостоятельная работа
4.3. Разработка первого проекта								
14	19/10	15/10	10	Реализация проекта	-	Выполнение этапов и подэтапов плана	Практическое занятие	Самостоятельная работа
15	22/10	20/10						
16	26/10	22/10						
17	29/10	27/10						
18	02/11	29/10						
19	05/11	03/11	2	Рефлексия и работа над ошибками	-	Рассмотрение выполненных задач, корректировка плана	Практическое занятие	Самостоятельная работа
20	09/11	05/11	10	Реализация проекта	-	Выполнение этапов и подэтапов плана	Практическое занятие	Самостоятельная работа
21	12/11	10/11						
22	16/11	12/11						

23	19/11	17/11						
24	23/11	19/11						
25	26/11	24/11	2	Рефлексия и работа над ошибками	-	Рассмотрение выполненных задач, корректировка плана	Практическое занятие	Самостоятельная работа
26	30/11	26/11	10	Реализация проекта	-	Выполнение этапов и подэтапов плана	Практическое занятие	Самостоятельная работа
27	03/12	01/12						
28	07/12	03/12						
29	10/12	08/12						
30	14/12	10/12						
31	17/12	15/12	2	Рефлексия и работа над ошибками	-	Рассмотрение выполненных задач, корректировка плана	Практическое занятие	Самостоятельная работа
32	21/12	17/12	10	Реализация проекта	-	Выполнение этапов и подэтапов плана	Практическое занятие	Самостоятельная работа
33	24/12	22/12						
34	28/12	24/12						
35	31/12	29/12						
36	11/01	31/12						
37	14/01	12/01	2	Рефлексия и работа над ошибками	-	Рассмотрение выполненных задач, корректировка плана	Практическое занятие	Самостоятельная работа
4.4. Представление и защита первого проекта								
38	18/01	14/01	2	Создание презентации решения	-	Презентация проекта. Подготовка к предзащите	Практическое занятие	Самостоятельная работа
39	21/01	19/01	2	Предзащита проекта	-	Презентация решения педагогу	Практическое занятие	Презентация
4.5. Формирование идеи второго проекта								
40	25/01	21/01	2	Выбор и обоснование проблемы	Дебаты как умение доказать свою точку зрения	-	Лекция	Беседа
41	28/01	26/01	2	Постановка цели и задачи проекта	-	Формирование плана выполнения проекта и	Практическое занятие	Самостоятельная работа

						реализации решения		работа
4.6. Составление документации и презентация идеи								
42	01/02	28/01	6	Разработка документации	-	Поиск актуальности, новизны и анализ похожих решений	Практическое занятие	Самостоятельная работа
43	04/02	02/02						
44	08/02	04/02						
45	11/02	09/02	2	Представления этапов проекта	-	Презентация и работа над ошибками	Практическое занятие	Самостоятельная работа
4.7. Разработка второго проекта								
46	15/02	11/02	10	Реализация проекта	-	Выполнение этапов и подэтапов плана	Практическое занятие	Самостоятельная работа
47	18/02	16/02						
48	22/02	18/02						
49	25/02	25/02						
50	01/03	02/03						
51	04/03	04/03	2	Рефлексия и работа над ошибками	-	Рассмотрение выполненных задач, корректировка плана	Практическое занятие	Самостоятельная работа
52	11/03	09/03	10	Реализация проекта	-	Выполнение этапов и подэтапов плана	Практическое занятие	Самостоятельная работа
53	15/03	11/03						
54	18/03	16/03						
55	22/03	18/03						
56	25/03	23/03						
57	29/03	25/03	2	Рефлексия и работа над ошибками	-	Рассмотрение выполненных задач, корректировка плана	Практическое занятие	Самостоятельная работа
58	01/04	30/03	10	Реализация проекта	-	Выполнение этапов и подэтапов плана	Практическое занятие	Самостоятельная работа
59	05/04	01/04						
60	08/04	06/04						
61	12/04	08/04						
62	15/04	13/04						
63	19/04	15/04	2	Рефлексия и работа над ошибками	-	Рассмотрение выполненных задач, корректировка плана	Практическое занятие	Самостоятельная работа

64	22/04	20/04	10	Реализация проекта	-	Выполнение этапов и подэтапов плана	Практическое занятие	Самостоятельная работа
65	26/04	22/04						
66	29/04	27/04						
67	03/05	29/04						
68	06/05	04/05						
69	10/05	06/05	2	Рефлексия и работа над ошибками	-	Рассмотрение выполненных задач, корректировка плана	Практическое занятие	Самостоятельная работа
4.8. Представление и защита второго проекта								
70	13/05	11/05	2	Создание презентации решения	-	Презентация проекта. Подготовка к предзащите	Практическое занятие	Самостоятельная работа
71	17/05	13/05	2	Предзащита проекта	-	Презентация решения педагогу	Практическое занятие	Презентация
5. Итоговое занятие, 2 ч.								
72	20/05 24/05 27/05 31/05	18/05 20/05 25/05 27/05	2	Проверка навыков и умений учащихся. Промежуточная аттестация.	Теоретическая часть	Защита проектов	Тестирование	Тест, презентация

4. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Основным методом организации учебной деятельности по программе является метод проектов.

Проект – это деятельность по достижению нового результата в рамках установленного времени с учетом определенных ресурсов. Описание конкретной ситуации, которая должна быть улучшена, и конкретных методов по ее улучшению.

Метод проектов – это совместная креативная и продуктивная деятельность преподавателя и обучающихся, направленная на поиск решения, возникшей проблемы.

- **Практическая направленность.** Метод проектов позволяет применить теоретические знания к решению практических задач.

- **Интерактивный формат.** Метод обеспечивает более эффективное усвоение материала за счет высокой эмоциональной вовлеченности и активного участия обучаемых. Акцент при обучении делается не на овладение готовым знанием, а на его выработку.

- **Конкретные навыки.** Метод проектов позволяет совершенствовать «гибкие навыки» (soft skills), которым не учат в университете, но которые оказываются крайне необходимы в реальном рабочем процессе.

- Условно можно выделить следующие виды проектов:

- 1. Инженерно-практический

- 2. Инженерно-социальный

- 3. Инженерно-технические

- 4. Исследовательский (практический или теоретический)

В ходе работы над проектом целесообразно использовать следующие методы, приемы, средства и формы организации, внесенные в таблицу.

№	Формы организации	Методы и приемы	Возможный дидактический материал	Формы контроля
1	Эвристическая беседа или лекция	– эвристический метод; – метод устного изложения, позволяющий в доступной форме донести до обучающихся сложный материал;	Презентация, плакат, карточки, видео	Фронтальный и индивидуальный устный опрос
2	Игра	- практический метод;	Правила игры	– рефлексивный

		- игровые методы;	Карточки с описанием ролей или заданий Атрибутика игры	самоанализ, контроль и самооценка обучающихся
3	Лабораторно-практическая работа	-репродуктивный -частично-поисковый	Видео, презентация, плакаты, карточки с описанием хода работы, схемы сборки и т.д.	– взаимооценка обучающимися работ друг друга;
4	Проект	-исследовательский метод -частично-поисковый (в зависимости от уровня подготовки детей)	Презентация, видео, памятка работы над проектом	Защита проекта, участие в научной выставке,
5	Исследование	-исследовательский метод	Презентация, видео, описание хода исследования и т.д.	Конференция

Диагностика эффективности образовательного процесса осуществляется в течение всего срока реализации Программы. Это помогает своевременно выявлять пробелы в знаниях, умениях обучающихся, планировать коррекционную работу, отслеживать динамику развития детей. Для оценки эффективности образовательной Программы выбраны следующие критерии, определяющие развитие интеллектуальных и технических способностей обучающихся: развитие памяти, воображения, образного, логического и технического мышления.

Учебно-методические средства обучения:

- специализированная литература по робототехнике, подборка журналов,
- наборы технической документации к применяемому оборудованию,
- образцы моделей и систем, выполненные обучающимися и педагогом,
- плакаты, фото и видеоматериалы,
- научно-практические статьи из сети интернет,
- учебно-методические пособия для педагога и обучающихся, включающие дидактический, информационный, справочный материалы на различных носителях, компьютерное и видео оборудование.

Применяемое на занятиях дидактическое и учебно-методическое обеспечение включает в себя электронные учебники, справочные материалы и системы используемых Программ, Интернет, рабочие тетради обучающихся.

Педагогические технологии

В процессе обучения по Программе используются разнообразные педагогические технологии:

- технологии развивающего обучения, направленные на общее целостное развитие личности, на основе активно-деятельного способа обучения, учитывающие закономерности развития и особенности индивидуума;
 - технологии личностно-ориентированного обучения, направленные на развитие индивидуальных познавательных способностей каждого ребенка, максимальное выявление, раскрытие и использование его опыта;
 - технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого обучающегося на уровне его возможностей и способностей;
 - технологии сотрудничества, реализующие демократизм, равенство, партнерство в отношениях педагога и обучающегося, совместно вырабатывают цели, содержание, дают оценки, находясь в состоянии сотрудничества, сотворчества.
 - проектные технологии – достижение цели через детальную разработку проблемы, которая должна завершиться реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом;
 - компьютерные технологии, формирующие умение работать с информацией, исследовательские умения, коммуникативные способности.
- В практике выступают различные комбинации этих технологий, их элементов.

Материально-техническое обеспечение

Кабинет, оснащенный компьютерной техникой, не менее 1 ПК на 2 ученика;

Рекомендуемое учебное оборудование, рассчитанное на группу из 12 или две группы по 12 учащихся.

«Проектная робототехника: старт в науке»	Кол-во	Ед. изм
Базовый набор для изучения робототехники	12	шт.
Ресурсный набор для изучения робототехники	12	шт.
Датчик цвета	12	шт.
Ультразвуковой датчик	5	шт.
Датчик температуры	5	шт.
Расширенный набор «Водородная школа»	1	шт.
Учебно-методический стенд «Водородная энергетика»	1	шт.

Дополнительное оборудование и инструменты	Кол.	Ед. изм
Вентилятор настольный	1	шт.
Настольный светильник с лампой	1	шт.
Коробки для хранения деталей (6 шт.)	1	шт.
Секундомер	3	шт.
Весы электронные с широким основанием	1	шт.
Рулетка 5 м.	2	шт.
Набор ручных инструментов	1	шт.
Паяльная станция 3 в 1	1	шт.
Лабораторный блок питания 0-30В 5А	2	шт.
Цифровой мультиметр	1	шт.
Расходный материалы для реализации проектной деятельности (акрил, фанера, клей, пластик для 3D принтера)	5	шт.

5. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Основанием для установления уровня усвоения программы в целом является промежуточная аттестация, которая состоит из теоретического опроса и выполнения практического задания.

Критерии оценки теоретической подготовки: соответствие уровня теоретических знаний программным требованиям, свобода восприятия теоретической информации, осмысленность и использование специальной терминологии, владение универсальными предпосылками учебной деятельности – умение работать по правилу и по образцу, слушать педагога и выполнять его инструкции.

Критерии оценки уровня практической подготовки: соответствие уровня практических навыков программным требованиям, владение специальным оборудованием и оснащением, качество выполненного задания, технологичность практической деятельности, культура организации труда, уровень творческого отношения к заданию, аккуратность и ответственность в работе, способность решать интеллектуальные и личностные задачи, адекватные возрасту, применять самостоятельно усвоенные знания и способы деятельности для решения новых задач, поставленных как педагогом, так и им самим; в зависимости от ситуации может преобразовывать способы решения задач.

Оценочные материалы промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация представляет собой защиту собственного проекта. Максимум – 100 баллов (теория – 30 баллов, практика – 70 баллов).

Критерии оценки:

- 1) Актуальность проекта – Мах 10 баллов.
- 2) Новизна проекта – Мах 10 баллов.
- 3) Современность использованных методов – Мах 10 баллов.
- 4) Уровень готовности проекта – Мах 20 баллов.
- 5) Уровень владения теоретическими знаниями – 30 баллов.
- 6) Выступление - Мах 20 баллов.

Список рекомендуемой литературы

1. Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273
2. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы). Письмо МИНОБРНАУКИ России от 18 ноября 2015 г. N 09-3242.

Список рекомендуемой литературы для обучающихся

1. Бейктал Дж. Конструируем роботом на Arduino. Первые шаги. – М: Лаборатория Знаний, 2016г.
2. Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход – ДМК Пресс, 2016г.
3. Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. Белиовская Л. Г. Роботизированные лабораторные работы по физике. Пропедевтический курс физики (+ DVD-ROM) – ДМК Пресс, 2016г.
4. Белиовская Л. Г. Узнайте, как программировать на LabVIEW. – ДМК Пресс, 2014г.
5. Блум Д. Изучаем Arduino. Инструменты и метод технического волшебства. – БХВ-Петербург, 2016г.
6. Монк С. Програмируем Arduino. Основы работы со скетчами. – Питер, 2016г.
7. Петин В. Проекты с использованием контроллера Arduino (1е и 2е издания). – СПб: БХВ-Петербург, 2015г.
8. Предко М. 123 Эксперимента по робототехнике. - НТ Пресс, 2007г.
9. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino. – СПб: БХВ-Петербург, 2012г.
10. Филиппов С. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – Лаборатория знаний, 2017г.
11. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2013. 319 с. ISBN 978-5-02-038-200-8
12. Альтшуллер Г. С. Найти идею. Введение в ТРИЗ — теорию решения изобретательских задач. М.: Изд. Альпина Бизнес Букс 2015.
13. Сагадеева Г. А. / Халамов В. Н. Курс внеурочной деятельности «Альтернативные источники Энергии».- «ИнЭнерджи», 2016г.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Оценочный лист освоения программы (итоговый контроль)

№		0 баллов	5 баллов	10 баллов	20 баллов
1	Аргументированность выбора темы, обоснование потребности, практическая направленность и значимость выполненной работы.				
2	Объем и полнота разработок, выполнение принятых этапов проектирования, самостоятельность, законченность, материальное воплощение проекта.				
3	Аргументированность предлагаемых решений, подходов, выводов, полнота библиографии.				
4	Уровень творчества, оригинальность темы, подходов, найденных решений, предлагаемых аргументов; оригинальность материального воплощения и представления проекта.				
5	Качество пояснительной записки: оформление, соответствие стандартным требованиям, рубрицирование и структура текста, качество схем, рисунков.				
	ИТОГО:				

Система оценивания: зачет 55 – 100 баллов; менее 55 баллов – не зачет.

Критерии оценивания проектов/работ

Баллы	Участники проекта:			
	Ставят цели	Планируют исследование	Решают проблему	Делают выводы
4	Ставят интересные, трудные, но достижимые цели. Идентифицируют ресурсы, необходимые для достижения целей и производят доступ к ним.	Четко определяют шаги, необходимые для достижения цели, и следуют им	Рассматривают проблему (задачу) со всех сторон, ищут различные способы ее решения, используя различные методики	Сравнивают и анализируют результаты, высказывают своё мнение по поводу решения данной проблемы, планируют дальнейшее исследование. Сделанные выводы соответствуют поставленным задачам.
3	Идентифицируют некоторые ресурсы, необходимые для достижения целей и производят доступ к ним. Ставят нереалистичные цели	Определяют почти все шаги для достижения целей, просматривается определенный план исследования	Рассматривают проблему широко, однако, имеются ошибки, неточности, погрешности в одном или нескольких из представленных способов её решения.	Делают неполный анализ результатов, однако, полученный вывод сформулирован грамотно и соответствует поставленной цели.
2	Идентифицируют некоторые ресурсы, необходимые для достижения целей, но не находят их.	Определяют некоторые шаги, но четкого плана исследования нет	Рассматривают проблему однобоко, имеются серьезные неточности, не соблюдены основные правила, неправильно трактованы понятия, имеются ошибки	Делают неполный анализ результатов
1	Начинают решение без постановки цели. Ресурсы не идентифицируют.	Шаги по достижению цели и планирование отсутствуют.	Рассматривают проблему лишь частично, имеются грубые ошибки	Анализ результатов и выводы отсутствуют
0	Работа сделана не обучающимся (взята из Интернета или сделана при помощи других людей).			

Формы контроля (экспертный лист защиты проекта)
ЛИСТ ЭКСПЕРТНОЙ ОЦЕНКИ ПРОЕКТА

Наименование проекта _____

ФИО руководителя проекта _____

№	Критерий	Максимальный балл	Выставленный балл
1.	Актуальность идеи проекта, его направленность на решение актуальных проблем	10	
2.	Соответствие целям стратегии развития направления	5	
3.	Научно-техническая новизна проекта, преимущества перед известными аналогами	10	
4.	Динамика развития проекта данным автором (авторским коллективом)	9	
5.	Качество проработки этапов реализации проекта	5	
6.	Предложенный механизм финансового обеспечения реализации проекта	6	
7.	Оценка сложности внедрения инновационной разработки	5	
8.	Теоретическая проработка концепции проекта, опора на научные исследования	17	
9.	Четкость проработки характеристик целевой группы пользователей проекта	10	
10.	Самостоятельность предполагаемой работы над проектом, адекватность поставленных задач возможностям автора проекта (проектной команды)	8	
11.	Уровень предполагаемого кадрового обеспечения управления проектом и его реализации	5	
12.	Четкость изложения проекта, оформление, отсутствие избыточной информации	10	
	ИТОГО	Max - 100	

Краткая рецензия

Рекомендация эксперта: присвоить данному проекту статус:

«Проект победителя конкурса»

«Проект лауреата конкурса»

«Проект участника конкурса, не занявший призового места»

ФИО эксперта _____ / подпись _____ /