

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
«Прикладная робототехника»*

(техническая направленность)

Возраст обучающихся: 10-14 лет

Срок обучения: 144 часа

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

г. Белгород, 2020 г.

Уровень: авторская, базовая

Направленность: техническая

Автор: Добринский Евгений Павлович

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Прикладная робототехника» 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

Современный период развития общества характеризуется масштабными изменениями в окружающем мире, влекущими за собой пересмотр социальных требований к образованию, предполагающими его ориентацию не только на усвоение обучающимся определенной суммы знаний, но и на развитие его личности, а также овладение метапредметными компетенциями. Большими возможностями в развитии личностных ресурсов школьников обладает подготовка в области робототехники.

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Прикладная робототехника» (далее - программа) - относится к программам **технической направленности** и предусматривает развитие творческих способностей детей, формирование углубленных технических компетенций, а так же овладение soft и hard компетенциями.

Программа разработана в соответствии с Письмом Минобрнауки РФ от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей», Федеральным законом Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ, Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (приказ Минобрнауки от 29.08.2013г. № 1008) и отвечает требованиям «Концепции развития дополнительного образования» от 4 сентября 2014 года (Распоряжение Правительства РФ от 04.09.2014 N 1726-р).

Актуальность программы обусловлена социальным заказом общества на технически грамотных специалистов в области робототехники, 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 школьниками на базе современного оборудования. А так же повышенным интересом детей школьного возраста к робототехнике.

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 и компьютерных наук обеспечивает **новизну программы**.

Цель: формирование навыков командного взаимодействия, умения создавать модели объектов изучения в различных программных средах, углубленное изучение электроники, прототипирования, программирования, освоения «hard» и «soft» компетенций и передовых технологий в области мехатронных систем, электроники, робототехники, компьютерных технологий.

Задачи:

Обучающие:

- осваивать информацию о различных перспективных направлениях робототехники, электроники, технологий искусственного интеллекта, технического зрения, нейронных сетей;
- *изучать принципы работы робототехнических элементов, состояние и перспективы робототехники в настоящее время;*
- *осваивать «hard» и «soft» компетенции;*
- формировать умение ориентироваться на идеальный конечный результат, используя критическое мышление;
- *обучать владению технической терминологией, 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 и соревновательной 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.*

Сроки и режим реализации программы

Программа рассчитана на 144 часа (1 год обучения). 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, а также соревновательный элемент.

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа с перерывом. Набор обучающихся проводится по предварительному отбору детей. Формирование групп 8-15 человек.

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.

Категория обучающихся

Программа разработана для обучающихся 12-15 лет и построена с учетом возрастных и индивидуальных особенностей детей.

Жизненные планы, ценностные ориентации старших школьников, стоящих на пороге выбора профессии, отличаются резкой дифференциацией по интересам и намерениям, но совпадают в главном – каждый хочет занять достойное место в жизни, получить интересную работу, хорошо зарабатывать, иметь счастливую семью. Хорошей профессией называют ту, где можно реализовать свои способности.

В подростковом и юношеском возрасте наилучшие результаты обнаруживаются при групповой личностно-ориентированной работе. Основные виды деятельности: учение, общение и труд.

Важным условием для формирования теоретического мышления является формирование научных понятий. Теоретическое мышление позволяет ученику решать задачи, ориентируясь не на внешние, наглядные признаки и связи объектов, а на внутренние, существенные свойства и отношения.

На данной линии необходимо ввести больше индивидуальной и групповой работы с дифференцированным подходом. Все еще преобладают наглядно-образные и практические методы преподавания с опорой на опыт ребенка.

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».

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 обучающимся 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,
- 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;
- техническое соревнование;
- индивидуальная защита проектов;
- творческая мастерская;
- творческий отчет,
- лабораторно-практическая работа.

Ожидаемые результаты

Обучающиеся должны знать:

- правила безопасного пользования инструментами и оборудованием, организовывать рабочее место;
- оборудование и инструменты, используемые в области робототехники;
- основные принципы работы с робототехническими элементами;
- основные направления развития робототехники;
- основные сферы применения робототехники, мехатронных систем, электроники, систем технического зрения;
- основные принципы работы электронных схем и систем управления объектами;
- **основы языка программирования**, в том числе и графические языки программирования: синтаксис, принцип объектно-ориентированного программирования, базовые библиотеки, библиотека работы с внешними и периферийными устройствами, библиотека работы с различным дополнительным оборудованием.
- **основы ведения проектной деятельности**, в том числе как найти идею для проекта и используя необходимые средства и элементы реализовать его, правила презентации и защиты проекта.

должны уметь:

- соблюдать технику безопасности;

- разрабатывать простейшие системы с использованием электронных компонентов, робототехнических и мехатронных элементов;
- разрабатывать алгоритмы и системы управления робототехническими устройствами средней сложности;
- разбивать задачи на подзадачи;
- работать в команде;
- проводить мозговой штурм;
- применять логическое и аналитическое мышление при решении задач и ведения проектной деятельности.

Формы подведения итогов обучения

- индивидуальная устная/письменная проверка;
- фронтальный опрос, беседа;
- контрольные упражнения и тестовые задания;
- защита индивидуального или группового проекта;
- выставка;
- межгрупповые соревнования;
- проведение промежуточного и итогового тестирования;

Итоговая оценка развития личностных качеств воспитанника производится по трём уровням:

- «высокий»: положительные изменения личностного качества воспитанника в течение учебного года признаются как максимально возможные для него;
- «средний»: изменения произошли, но воспитанник 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: 31.05.2021 г.

Расчетная продолжительность учебного года: 144 часа

№ группы	Дни недели	Время проведения занятий
ПР	Понедельник	14.40-16.20
	Вторник	14.40-16.20

№	Разделы	Сроки начала и окончания тем	Количество часов в теме
1.	Введение в образовательную программу, техника безопасности	01/09/2020	2
2.	Программирование	07/09/2020-20/10/2020	28
3.	Соревновательная робототехника	26/10/2020-09/02/2021	60
4.	Проектная деятельность	15/02/2021-18/05/2021	52
4.	Итоговое занятие	24/05/2021	2

Механизм контроля за реализацией программы

№	Название темы	Формы контроля
1.	Введение в образовательную программу, техника безопасности	Тестирование
2.	Программирование	Практическая работа
3.	Соревновательная робототехника	Групповые соревнования
4.	Проектная деятельность	Защита проектов
5.	Итоговое занятие	Тестирование

Учебно-тематический план

№ п/п	Название тем, кейса	Количество академических часов			
		Всего	Теория	Практика	
				Квантум	Хайтек цех
1.	Введение в образовательную программу, техника безопасности	2	1	1	-
2.	Программирование	28	10	18	-
2.1	Операторы и синтаксис Arduino IDE	2	1	1	
2.2	Типы данных и константы Arduino IDE	2	1	1	
2.3	Арифметические операторы	2	1	1	
2.4	Операторы сравнения, логические операторы Arduino IDE	4	1	3	
2.5	Унарные операторы, преобразование типов данных char() в Arduino IDE	2	1	1	

№ п/п	Название тем, кейса	Количество академических часов			
		Всего	Теория	Практика	
				Квантум	Хайтек цех
2.6	Управляющие операторы Arduino IDE	6	2	4	
2.7	Цифровой ввод/вывод и Аналоговый ввод/вывод Arduino IDE	6	2	4	
2.8	Проверочное занятие-кейс: «Создание светофора с читерской кнопкой»	4	1	3	
3.	Соревновательная робототехника	60	19	49	4
3.1	Основные типы соревнований и номинации	2	1	1	-
3.2	Разбор соревнования «Робосумо»	8	4	4	-
3.3	Мини-соревнования «Робосумо»	2	0	2	-
3.4	Разбор соревнования «Большое путешествие»	16	4	10	2
3.5	Мини-соревнования «Большое путешествие»	2	0	2	-
3.6	Разбор соревнования «Autonet10+»	12	4	6	2
3.7	Мини-соревнования «Autonet10+»	2	0	2	-
3.8	Разбор соревнования «Перевозчик»	14	3	11	-
3.9	Мини-соревнования «Перевозчик»	2	0	2	-
4.	Проектная деятельность	52	14	20	8
4.1	Введение в основы проектной деятельности. Виды проектов	4	3	1	-
4.2	Как найти идею для проекта? Основы ТРИЗ.	12	6	6	-
4.3	Выбор темы проекта и поиск путей его реализации. Метод кейсов	4	3	1	-
4.4	Работа над индивидуальными и групповыми проектами. SCRUM.	32	8	16	8
5.	Итоговое занятие	2	1	1	-
	Итого	144	45	89	10

Содержание программы

1. Введение в образовательную программу, техника безопасности (2 часа)

Теория. Значение техники в жизни человека. Что такое техническое моделирование, робототехника, электроника, мехатроника. Задачи и план работы учебной группы. Демонстрация готовых изделий. Правила поведения на занятиях и во время перерыва. Инструктаж по технике безопасности.

Практика. Квест-игра: «Лаборатория робототехники».

Формы проведения занятий: рассказ, демонстрация, игра.

Формы подведения итогов: презентация, результаты квест-игры.

2. Программирование (28 часов)

Теория. Особенности программирования и алгоритмизации. Углубленное знакомство со средой программирования EV3-G. Изучение методов создания программы на графическом языке программирования. Теория регуляторов.

Практика. Создание программы на компьютере для различных роботов. Загрузка программы в контроллер. Исполнение программы. Отладка программы и корректировка программы при необходимости. Создание программных регуляторов. Эксперименты.

Формы проведения занятий: рассказ, беседа, демонстрация, творческая мастерская.

Формы подведения итогов: педагогические наблюдения, проведение мини конкурса, соревнований.

3. Соревновательная робототехника (60 часа)

Теория. Введение в соревновательную робототехнику. Правила и регламенты соревнований. Разбор наиболее интересных соревнований. К чему нужно быть готовым для участия в соревнованиях?

Практика. Создание программы на компьютере для различных роботов. Загрузка программы в контроллер. Исполнение программы. Отладка программы и корректировка программы при необходимости. Создание программных регуляторов. Подготовка к соревнованиям по различным номинациям.

Формы проведения занятий: рассказ, беседа, демонстрация, творческая мастерская.

Формы подведения итогов: педагогические наблюдения, проведение мини конкурса, соревнований.

4. Проектная деятельность (52 часов)

Теория. Введение в проектную деятельность. Что такое проект? Как найти идею для проекта? Из каких этапов состоит реализация проекта? Выбор темы проекта и поиск путей его реализации.

Практика. Работа над индивидуальными и групповыми проектами.

Формы проведения занятий: рассказ, беседа, демонстрация, творческая мастерская.

Формы подведения итогов: педагогические наблюдения, конкурс проектных работ.

5. Итоговое занятие (2 часа)

Итоговая аттестация. Подведение итогов, награждение воспитанников.

Формы проведения занятий: рассказ, тестирование.

Формы подведения итогов: творческий отчет, результаты тестирования, результаты проектной деятельности.

3. Календарно-тематическое планирование

№ занятия	Дата	Всего часов	Тема учебного занятия	Содержание деятельности		Форма проведения занятия	Форма контроля
				Теория	Практика		
1. Вводное занятие. Техника безопасности.							
1	01/09	2	Основные тенденции развития информационных и робототехнических систем. Инструктаж по технике безопасности.	Презентация о современных технологиях, используемых в IT сфере и робототехнике. Правила поведения на занятиях и во время перерыва. Инструктаж по технике безопасности.	Квест-игра: «Лаборатория робототехники»	Рассказ, экскурсия	Блиц- опрос
2. Программирование (28 часов)							
2	07/09	2	Операторы и синтаксис Arduino IDE	Принцип реализации алгоритма и основ его работы. Достоинства и недостатки	Разработка программы правильной структуры в соответствии с регламентами среды и языка программирования	Лекция, практическое занятие	Тестирование программы, самостоятельная работа
3	08/09	2	Типы данных и константы Arduino IDE	Принцип реализации алгоритма и основ его работы. Достоинства и недостатки. Принципов выбора типа переменной	Разработка программы для проверки алгоритмов и операторов, принципов выбора типа переменной	Лекция, практическое занятие	Тестирование программы, самостоятельная работа
4	14/09	2	Арифметические операторы	Принцип реализации алгоритма и основ его работы. Правила использования арифметических операторов	Разработка программы для проверки алгоритмов и операторов.	Лекция, практическое занятие	Тестирование программы, самостоятельная работа
5 6	15/09 21/09	4	Операторы сравнения, логические операторы Arduino IDE	Принцип реализации алгоритма и основ его работы. Правила использования арифметических операторов	Разработка программы для проверки алгоритмов и операторов.	Лекция, практическое занятие	Тестирование программы, самостоятельная работа

7	22/09	2	Унарные операторы, преобразование типов данных в Arduino IDE	Понятие унарные операторы, способы преобразования типов данных в Arduino IDE	Разработка программы для проверки алгоритмов и операторов.	Лекция, практическое занятие	Тестирование программы, самостоятельная работа
8 9 10	28/09 29/09 05/10	6	Управляющие операторы Arduino IDE	Принцип работы и реализации управляющих операторов в Arduino IDE	Разработка программы для проверки алгоритмов и операторов.	Лекция, практическое занятие	Тестирование программы, самостоятельная работа
11 12 13	06/10 12/10 13/10	6	Цифровой ввод/вывод и Аналоговый ввод/вывод Arduino IDE	Правила и принципы работы с цифровыми вводами/выводами и аналоговыми вводами/выводами Arduino IDE	Создание программ для работы с цифровыми и аналоговыми портами	Лекция, практическое занятие	Тестирование различных программ работы с блоками, самостоятельная работа
14 15	19/10 20/10	4	Проверочное занятие-кейс: «Создание светофора с читерской кнопкой»	Изучение принципа работы и построения светофора. Выбор типов данных и операторов для решения задачи.	Создание программы и схемы: «Создание светофора с читерской кнопкой»	Лекция, практическое занятие	Тестирование программы, самостоятельная работа
3. Соревновательная робототехника							
16	26/10	2	Основные типы соревнований и номинации	Введение в соревновательную деятельность.	Разбор различных видов соревнований.	Лекция, практическое занятие	Беседа, самостоятельная работа
17 18 19 20	27/10 02/11 03/11 09/11	8	Разбор соревнования «Робосумо»	Изучение регламентов соревнования. Выбор оптимальной конструкции робота для соревнований.	Разработка программы и конструкции робота сумоиста	Лекция, практическое занятие	Тестирование робота, беседа, самостоятельная работа
21	10/11	2	Мини-соревнования «Робосумо»	-	Подготовка и участие в соревнованиях	Лекция, практическое занятие	Проведение соревнований
22 23	16/11 17/11	16	Разбор соревнования «Большое	Изучение регламентов соревнования. Выбор	Разработка программы и конструкции робота	Лекция, практическое	Тестирование робота, беседа,

24	23/11		путешествие»	оптимальной конструкции робота для соревнований.		занятие	самостоятельная работа
25	24/11						
26	30/11						
27	01/12						
28	07/12						
29	08/12						
30	14/12	2	Мини-соревнования «Большое путешествие»	-	Подготовка и участие в соревнованиях	Практическое занятие	Проведение соревнований
31	15/12	12	Разбор соревнования «Autonet10+»	Изучение регламентов соревнования. Выбор оптимальной конструкции робота для соревнований.	Разработка программы и конструкции робота	Лекция, практическое занятие	Тестирование робота, беседа, самостоятельная работа
32	21/12						
33	22/12						
34	28/12						
35	29/12						
36	11/01						
37	12/01	2	Мини-соревнования «Autonet10+»	-	Подготовка и участие в соревнованиях	Практическое занятие	Проведение соревнований
38	18/01	14	Разбор соревнования «Перевозчик»	Изучение регламентов соревнования. Выбор оптимальной конструкции робота для соревнований.	Разработка программы и конструкции робота	Лекция, практическое занятие	Тестирование робота, беседа, самостоятельная работа
39	19/01						
40	25/01						
41	26/01						
42	01/02						
43	02/02						
44	08/02						
45	09/02	2	Мини-соревнования «Перевозчик»	-	Подготовка и участие в соревнованиях	Практическое занятие	Проведение соревнований
4. Проектная деятельность							
46	15/02	4	Введение в основы проектной деятельности. Виды проектов	Введение в основы проектной деятельности. Виды проектов.	Выбор направления проектной деятельности	Лекция, практическое занятие	Беседа, самостоятельная работа
47	16/02						

48 49 50 51	22/02 01/03 02/03 09/03	8	Как найти идею для проекта? Основы ТРИЗ.	Изучение различных методов и решений для поиска идею для проекта	Практическое использование различных методов ТРИЗ для поиска идеи проекта	Лекция, практическое занятие	Беседа, самостоятельная работа
52	15/03	2	Выбор темы проекта и поиск путей его реализации. Метод кейсов	Правильные формулировки цели и задачи проекта. Выбор темы и проблемы, на решение которой направлен проект.	Выбор темы проекта и поиск путей его реализации. Создание простого кейса	Лекция, практическое занятие	Беседа, самостоятельная работа
53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71	16/03 22/03 23/03 29/03 30/03 05/04 06/04 12/04 13/04 19/04 20/04 26/04 27/04 03/05 04/05 10/05 11/05 17/05 18/05	32	Работа над индивидуальными и групповыми проектами	Правила составления плана работы над проектом. Список задач. Распределение ролей в команде. Метод SCRUM.	Формирование списка требований, работ, необходимого оборудования и расходных материалов. Работа над проектами с использованием различных средств, методов и оборудования.	Лекция, практическое занятие	Беседа, самостоятельная работа над проектами
5. Итоговое занятие							
72	24/05 25/05 31/05	2	Подведение итогов. Итоговая аттестация	Тестирование	Защита проектов	Тест	Защита проектов

4. Методическое обеспечение программы

Основным методом организации учебной деятельности по программе является метод кейсов.

Кейс – описание проблемной ситуации понятной и близкой обучающимся, решение которой требует всестороннего изучения, поиска дополнительной информации и моделирования ситуации или объекта, с выбором наиболее подходящего.

Преимущества метода кейсов:

- Практическая направленность. Кейс-метод позволяет применить теоретические знания к решению практических задач.
- Интерактивный формат. Кейс-метод обеспечивает более эффективное усвоение материала за счет высокой эмоциональной вовлеченности и активного участия обучаемых. Участники погружаются в ситуацию с головой: у кейса есть главный герой, на место которого ставит себя команда и решает проблему от его лица. Акцент при обучении делается не на овладение готовым знанием, а на его выработку.
- Конкретные навыки. Кейс-метод 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 кейсов**:

1. Инженерно-практический
2. Инженерно-социальный
3. Инженерно-технические
4. Исследовательский (практический или теоретический)

В ходе работы над кейсом 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; - игровые методы;	Правила игры Карточки с описанием ролей или заданий Атрибутика игры	– рефлексивный самоанализ, контроль и самооценка обучающихся
3	Лабораторно-практическая работа	-репродуктивный -частично-поисковый	Видео, презентация, плакаты, карточки с описанием хода	– взаимооценка обучающимися работ друг друга;

			работы, схемы сборки и т.д.	
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,
- 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 выработывают 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 14 или две группы по 14 учащихся.

Линия 3 «Прикладная робототехника»	Кол-во	Ед. изм
Базовый набор для изучения робототехники	15	шт.
Ресурсный набор для изучения робототехники	8	шт.
Датчик цвета	15	шт.
Ультразвуковой датчик	15	шт.
Датчик температуры	15	шт.
ИК-маяк	5	шт.
ИК-датчик	5	шт.
Набор соединительных кабелей	5	шт.
Зарядное устройство постоянного тока 10В	10	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)	2	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

Время проведения аттестации – 1,5 часа. Состоит из двух частей.

Теоретическая часть состоит из 15 вопросов. Каждый вопрос 2 балла, максимум – 30 баллов за теоретическую часть.

Практическая часть – 5 заданий, каждое задание оценивается в 14 баллов. Максимум – 70 баллов.

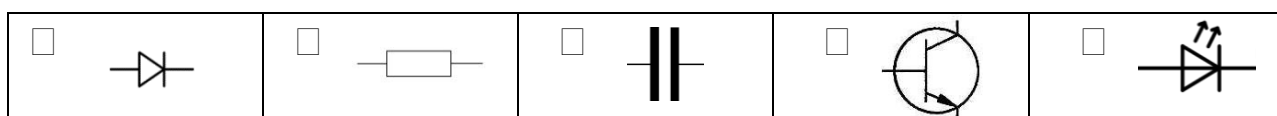
Теоретическая часть

1. Закон Ома, напишите название его составляющих

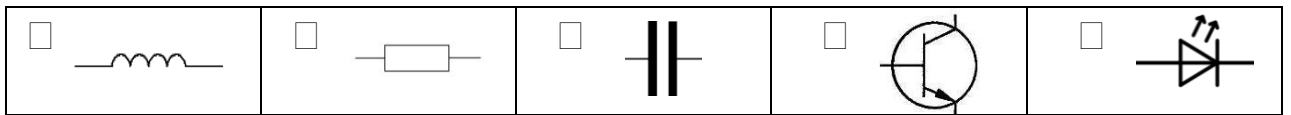
I _____ U _____ R _____

2. Запишите закон Ома:

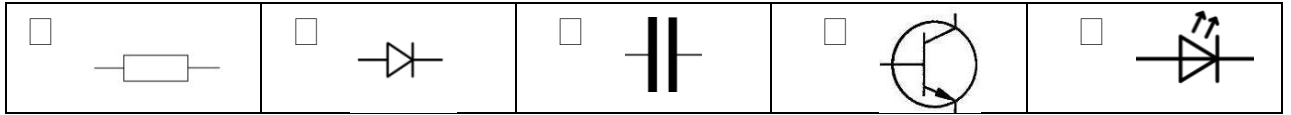
3. Выберите обозначение диода:



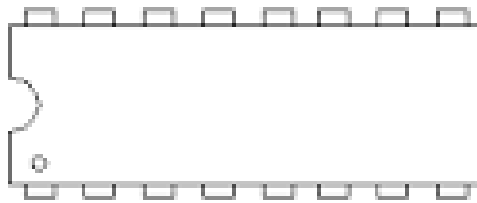
4. Выберите обозначение конденсатора:



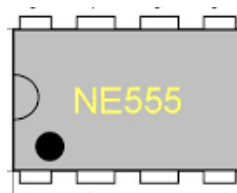
5. Выберите обозначение транзистора:



6. Где у микросхемы находится «первая ножка», обозначьте на рисунке:



7. Как называется микросхема, изображенная на рисунке и для чего она используется?

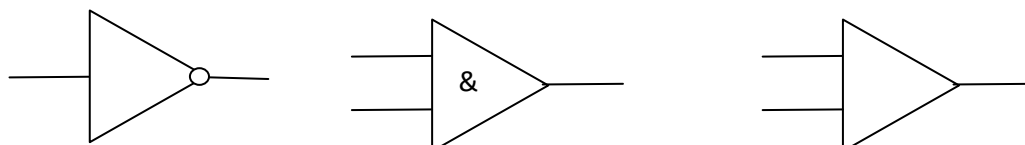


8. Какой бывает ток и напряжение:

9. Нарисуйте вольт-амперную характеристику однопереходного транзистора:



10. Подпишите как называются логические элементы:



}

17. Произведите операцию логическое ИЛИ:

0	1	
1	0	
1	1	
0	0	

18. Дайте определение каждой области, для чего она нужна, когда и какое количество раз выполняется:

}

void setup()

{

}

}

void loop()

{

}

}

19. Напишите основные типы данных используемых при программировании Arduino

20. Соберите схему светофора и разработайте алгоритм его работы.

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 роботов 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.