

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

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

*Принята на заседании  
Педагогического совета протокол  
от 29.08.2023 г. №1*

*Утверждаю:*

*Директор ГБУ ДО БелОЦД(Ю)ТТ*



*М.Д. Малышева*

*30.08.2023 г. №200*

*Дополнительная общеобразовательная  
(общеразвивающая) программа  
«Робототехника\_3.0»*

*(техническая направленность)*

*Возраст обучающихся 11-17 лет*

*Срок реализации: 1 год/144 часа*

*Автор-составитель: педагог  
дополнительного образования  
Давыдов Роман Вячеславович,  
Добринский Дмитрий Павлович*

*г. Белгород, 2023 г.*

Уровень: авторская, углубленный

Направленность: техническая

Автор: Давыдов Роман Вячеславович, Добринский Дмитрий Павлович.

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Робототехника\_3.0» рассмотрена на заседании Педагогического совета государственного бюджетного учреждения дополнительного образования «Белгородский областной Центр детского (юношеского) технического творчества» от «29» августа 2023 г., протокол №1

## 1. Характеристика программы

В последнее десятилетие значительно увеличился интерес к образовательной робототехнике.

Робототехника вводит обучающихся в мир технологий XXI века, способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал.

В настоящий момент существует достаточное количество образовательных технологий, которые способствуют развитию критического мышления и умения решать задачи. Однако в образовательных средах, вдохновляющих к новаторству через науку, технологию, математику, способствующих творчеству, умению анализировать ситуацию, применить теоретические познания для решения проблем реального мира, сегодня наблюдается определенный дефицит.

Наиболее перспективный путь в этом направлении – это робототехника, позволяющая в разных формах проведения занятий знакомить детей с наукой. Робототехника, которая является эффективным методом для изучения важных областей науки, технологии, конструирования.

### ***Нормативно-правовая база Программы:***

– Федеральный закон Министерства просвещения РФ от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

– ГОСТ Р 58485-2019 «Обеспечение безопасности образовательных организаций. Оказание охранных услуг на объектах дошкольных, общеобразовательных и профессиональных образовательных организаций»;

– Постановление Правительства РФ от 02.08.2019 г. №1006 «Об утверждении требований к антитеррористической защищенности объектов (территорий) Министерства просвещения Российской Федерации и объектов (территорий), относящихся к сфере деятельности Министерства просвещения Российской Федерации, и формы паспорта безопасности этих объектов (территорий)»;

– Приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 г. №629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

– ГОСТ 22046-2016. «Мебель для учебных заведений. Общие технические условия»;

– СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

– СанПин 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;

– Устав государственного бюджетного учреждения дополнительного образования «Белгородский областной Центр детского (юношеского) технического творчества» (Приказ ДОБО №1393 от 22.04.2014 г.);

– Положение о внутренней системе оценки качества образования государственного бюджетного учреждения дополнительного образования «Белгородский областной Центр детского (юношеского) технического творчества» (Приказ №128-ОД от 22.06.2022 г.);

– Положение о реализации дополнительных общеобразовательных (общеразвивающих) программ с применением дистанционных образовательных технологий (Приказ №128-ОД от 22.06.2022 г.);

– Положение о формах и периодичности промежуточной аттестации обучающихся государственного бюджетного учреждения дополнительного образования «Белгородский областной Центр детского (юношеского) технического творчества» (Приказ №128-ОД от 22.06.2022 г.);

– Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»,

– Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. №629),

– Методические рекомендации по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 19.03.2020 № 2Д-39/04).

Программа отвечает требованиям Концепции развития дополнительного образования Детей до 2030 Года, Утв. Распоряжением Правительства РФ 31.03.2022 № 678-Р.

### **1.1 Направленность дополнительной образовательной (общеразвивающей) программы**

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Робототехника\_3.0» (далее – Программа) является программой **технической направленности** и призвана способствовать формированию у подрастающего поколения интереса к современным технологиям.

### **1.2 Актуальность и педагогическая целесообразность программы**

**Актуальность** данной Программы базируется на нескольких аспектах:

– На основе анализа опроса обучающихся и родителей имеется потребность и интерес к вопросам обучения робототехнике и компьютерных технологий (основные аспекты которых могут быть изучены на основе Lego).

– Современных требованиях модернизации системы образования, т.к. в настоящее время требуются интерактивные системы обучения, а работа с комплектами Lego отвечает данным требованиям.

– Анализе социальных проблем и социальном заказе в настоящий момент в России развиваются нано технологии, электроника, механика и программирование, т.е. создаются положительные условия для развития компьютерных технологий и робототехники.

– Программа «Робототехника\_3.0» включает определенный объём теоретических знаний и формы обучения детей на практических занятиях, является углубленным знакомством обучающихся с основами электро и радиотехники, электроники и робототехники, а также ориентирует школьников на выбор профессии.

### **1.3 Отличительная особенность и новизна программы**

**Отличительной особенностью** данной Программы является включение в образовательный процесс многих предметных областей, таких как: робототехника, электротехника, программирование, конструирование.

Программа становится следующей ступенью в освоении программ научно-технической направленности и по окончании обучения в объединении, выпускники могут продолжить обучение по программам технической направленности более высокого уровня сложности.

В этом качестве программа обеспечивает реализацию следующих принципов:

– непрерывность дополнительного образования как механизма полноты и целостности образования в целом;

– развития индивидуальности каждого ребенка в процессе социального самоопределения в системе внеурочной деятельности;

– системность организации учебно-воспитательного процесса;

– раскрытие способностей и поддержка одаренности детей.

**Новизна** Программы заключается в использовании: современных педагогических технологий, приемов; различных техник и способов работы с современными программными продуктами. Программа включает региональный компонент.

### **1.4 Цель программы**

**Цель программы** – научить обучающихся с предварительной подготовкой в области робототехники создавать сложные проекты в команде, находить проблемы, которые можно решить с помощью робототехники, самостоятельно ставить себе цели и задачи в работе над проектами. Формирование творческих и научно-технических компетенций обучающихся в области робототехники через систему практико-ориентированных групповых занятий и самостоятельной деятельности обучающихся средствами конструкторов Lego и современных компьютерных технологий.

## **1.5 Задачи программы**

**1. Задачи обучения направлены на организацию образовательной деятельности по усвоению новых знаний, умений и навыков в области решения научных задач:**

- повысить уровень работы с комплектами Lego, с основами электротехники;
- повысить уровень знаний программирования комплектов Lego;
- научить создавать сложные проекты из комплектов Lego;
- получить навыки работы с механизмами и электрическими схемами;

**2. Развивающие задачи ориентированы на организацию образовательной деятельности по формированию и развитию ключевых компетенций обучающихся в процессе самостоятельной деятельности:**

- развить конструкторские навыки;
- развивать память, логическое мышление и пространственное воображение;
- развить самостоятельность и ответственность в выполняемой работе творческих проектов;
- развивать информационную компетентность, навыки работы с различными источниками информации.

**3. Воспитывающие задачи ориентированы на организацию образовательной деятельности по формированию и развитию у обучающихся духовно-нравственных, ценностно-смысловых, общекультурных и познавательных качеств личности:**

- воспитывать коммуникативные навыки сотрудничества в коллективе, малой группе, участия в беседе, обсуждении;
- воспитать интерес к техническому виду творчества;
- воспитывать трудолюбие, самостоятельность, ответственность, умение доводить начатое дело до конца.

## **1.6 Категория обучающихся**

Программа разработана для обучающихся 11-17 лет и построена с учетом возрастных и индивидуальных особенностей детей.

В младшем школьном возрасте дети располагают значительными резервами развития. В этот период происходит дальнейшее физическое и психофизиологическое развитие ребенка, обеспечивающее возможность систематического обучения. Возраст 11-17 лет является периодом интенсивного развития и качественного преобразования познавательных процессов: они начинают приобретать опосредствованный характер и становятся осознанными и произвольными. Ребенок постепенно овладевает своими психическими процессами, учится управлять восприятием, вниманием, памятью. Возрастной особенностью является и общая

недостаточность воли: младший школьник ещё не обладает большим опытом длительной борьбы за намеченную цель, преодоления трудностей и препятствий. Он может опустить руки при неудаче, потерять веру в свои силы и возможности. Необходимо учитывать эти особенности при подборе материала и построении занятий. Преобладающие методы обучения: наглядно-образные, практические, частично поисковые, с опорой на опыт ребенка.

С учетом цели и задач содержание Программы реализуется поэтапно с постепенным усложнением заданий. На первом этапе обучения у детей формируются начальные знания, умения и навыки, обучающиеся работают по образцу. На основном этапе обучения, проводится работа по углублению усвоенного материала, освоение новых знаний, закрепление полученных умений и навыков. На завершающем этапе обучения обучающиеся работают по собственному замыслу, над созданием собственного проекта и его реализацией. Таким образом, процесс обучения осуществляется от репродуктивного к частично-продуктивному уровню и к творческой деятельности.

Успешное проведение занятий достигается с соблюдением основных дидактических принципов: систематичности, последовательности, наглядности и доступности, при этом учитываются возрастные и индивидуальные особенности ребенка.

Оценка промежуточных результатов по темам заканчивается самостоятельной работой, где проверяются знания обучающегося на понимание темы.

### **1.7 Сроки и режим реализации программы**

Форма обучения по Программе – очная.

Программа рассчитана на 1 год обучения, 144 часов. Занятия носят гибкий характер с учетом предпочтений, способностей и возрастных особенностей обучающихся. Построение занятия включает в себя фронтальную, индивидуальную и групповую работу, а также некоторый соревновательный элемент.

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа с перерывом. Набор детей свободный, форма занятий групповая. Формирование групп 8-14 человек.

Занятия проводятся в кабинете, оборудованном согласно санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

### **1.8 Планируемые личностные результаты освоения программы**

В процессе освоения Программы планируется достижение обучающимися результатов личностного, предметного и метапредметного характера.

**Личностные** – формирование soft skills, развитие социально и личностно значимых качеств, индивидуально-личностных позиций, ценностных ориентиров, межличностного общения, обеспечивающую успешность совместной деятельности.

**Метапредметные** – результатом изучения программы является освоение обучающимися универсальных способов деятельности, применимых как в рамках образовательного процесса, так и в реальных жизненных ситуациях.

**Предметные** – формирование навыков работы в области информационных технологий, развития технических способностей обучающихся через создание программ и компьютерных моделей, воспитание основ культуры труда, приобретение опыта творческой и проектной деятельности.

#### **Ожидаемые результаты**

<b>Должны знать</b>	<b>Должны уметь</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– основные понятия электротехники и робототехники;</li> <li>– основные тенденции конструирования на примере Lego;</li> <li>– устройство и принцип функционирования микропроцессора в Lego и отдельных элементов;</li> <li>– структуру и принципы программирования микроконтроллеров Lego;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– создавать продвинутые проекты из комплектов Lego по собственным схемам;</li> <li>– подключать и использовать различные элементы;</li> <li>– составлять программы для проекта Lego;</li> <li>– самостоятельно искать нужную информацию из разных источников, для проектирования проекта;</li> <li>– разрабатывать, проектировать и анализировать собственные проекты, а также модели роботов.</li> </ul>



## 2. Содержание программы

### 2.1 Календарный учебный график

Начало учебного года: 01.09.2023 г.

Окончание учебного года: 31.05.2024 г.

Расчетная продолжительность учебного года: 144 часа

Группа	Дни недели	Время проведения занятий
РТ-ЗДД	Вторник	17.50-19.30
	Среда	17.50-19.30
РТ-ЗДР	Пятница	17.30-19.10
	Воскресенье	11.50-13.30

№	Разделы	Группа	Сроки начала и окончания тем	Количество часов в теме
1	Введение в образовательную программу, техника безопасности	РТ-ЗДД РТ-ЗДР	сентябрь	2
2	Автоматическая ключница	РТ-ЗДД РТ-ЗДР	сентябрь	16
3	Система умный дом	РТ-ЗДД РТ-ЗДР	октябрь	16
4	Умная трость для слабовидящих людей	РТ-ЗДД РТ-ЗДР	ноябрь	16
5	Основы программирования на Arduino	РТ-ЗДД РТ-ЗДР	декабрь-февраль	46
6	Промышленные моделирование и прототипирование	РТ-ЗДД РТ-ЗДР	март-май	46
7	Итоговое занятие	РТ-ЗДД РТ-ЗДР	май	2

### Механизм контроля за реализацией программы

№	Название темы	Формы контроля
1	Введение в образовательную программу, техника безопасности	Тестирование
2	Автоматическая ключница	Групповые соревнования
3	Система умный дом	Групповые соревнования
4	Умная трость для слабовидящих людей	Групповые соревнования
5	Основы программирования на Arduino	Опрос, тестирование
6	Промышленные моделирование и прототипирование	Опрос, тестирование
7	Итоговое занятие	Защита проектов

## 2.2 Учебный план

№	Разделы	Количество часов		
		Всего часов	Теория	Практика
1.	Введение в образовательную программу, техника безопасности	2	1	1
2.	Автоматическая ключница	16	4	12
3.	Система умный дом	16	4	12
4.	Умная трость для слабовидящих людей	16	4	12
5.	Основы программирования на Arduino	46	22	24
6.	Промышленные моделирование и прототипирование	46	25	21
7.	Итоговое занятие	2	1	1
	<b>ВСЕГО</b>	<b>144</b>	<b>61</b>	<b>83</b>

## 2.3 Содержание учебного плана

### Раздел 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.

### Раздел 2. Автоматическая ключница. (16 часов)

Теория. Исследование проблемы выдачи ключей администратором в различных учреждениях. Поиск готовых решений. Анализ ситуации.

Практика. Проектирование и создание робототехнической системы для выдачи ключей от кабинетов в технопарке Кванториум. Тестирование системы.

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

Формы подведения итогов: наблюдения, презентация, проведение мини конкурса.

### Раздел 3. Система умный дом. (16 часов)

Теория. Исследование проблемы готовых решений для организации умного дома, существующих на рынке. Поиск готовых решений. Анализ ситуации. Предложение собственного решения.

Практика. Создание собственной системы Умный дом. Тестирование системы

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

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

#### **Раздел 4. Умная трость для слабовидящих людей. (16 часов)**

Теория. Изучение проблем передвижения слабовидящих людей в современном мире с тростью. Поиск готовых решений. Анализ ситуации. Предложение собственного решения.

Практика. Создание собственной конструкции трости с электронной составляющей, которая поможет при передвижении по улицам города. Тестирование системы.

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

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

#### **Раздел 5. Основы программирования на Arduino. (46 часов)**

Теория. Понятие электротехники, схемотехники, напряжения, тока, сопротивления, емкости, индуктивность. Правила создания электрических схем.

Практика. Создание электрических схем с подключением программируемого контроллера. Создание схем управления с применением контроллера Arduino.

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

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

#### **Раздел 6. Промышленное моделирование и прототипирование. (46 часов)**

Теория. Начертательная геометрия как основа по пониманию чертежа. Понятие чертежа, модели, детали, сборки, прототипа. Знакомство с программами по созданию САД-моделей. Промышленное значение 3D моделей. Знакомство с 3D-принтером.

Практика. Создание и чтение чертежей деталей. Создание 3D модели на основе чертежа или по техническим требованиям. Формирование сборки модели. Обучение работы с 3D-принтером.

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

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

#### **Раздел 7. Итоговое занятие (2 часа)**

Промежуточная аттестация. Подведение итогов, награждение воспитанников.

Формы проведения занятий: рассказ, тестирование.

Формы подведения итогов: творческий отчет, результаты тестирования.

### 3. Календарно-тематическое планирование

№	Дата проведения		Всего часов	Тема учебного занятия	Содержание деятельности		Форма проведения занятия	Форма проведения занятия с применением дистанционных технологий	Форма контроля
	РТ-ЗДД	РТ-ЗДР			Теория	Практика			
<b>1.</b>			<b>2. Введение в образовательную программу, техника безопасности, 2ч.</b>						
1	05.09	01.09	2	Значение техники в жизни человека. Инструктаж по технике безопасности.	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.	Квест-игра: «Лаборатория робототехники»	Рассказ, экскурсия	Рассказ, просмотр роликов	Блиц- опрос
<b>3.</b>			<b>4. Автоматическая ключница, 16ч.</b>						
2	06.09	03.09	2	«Автоматическая ключница». Объяснение. Анализ ситуации. Проблема.	Изучение материалов кейса, анализ ситуации, поиск возможности самостоятельного и творческого решения проблемы	Цель занятия. Организация рабочего процесса. Инструктаж по ТБ. Выбор набора конструктора	Лекция, практическое занятие	Лекция, просмотр роликов, обсуждение	Беседа, самостоятельная работа

3	12.09	08.09	12	Выполнение кейса «Автоматическая ключница». Варианты решения проблемы.	Изготовление робота	Порядок выполнения работы, материалы Объяснение порядка выполнения работы.	Лекция, практическое занятие	Лекция, программирование в среде Lego Mindstorms	Беседа, самостоятельная работа
4	13.09	10.09							
5	19.09	15.09							
6	20.09	17.09							
7	26.09	22.09							
8	27.09	24.09							
9	03.10	29.09	2	Итоги решения кейса «Автоматическая ключница»	-	Обмен мнениями, самооценка, взаимная оценка. Рефлексия участников.	Лекция, практическое занятие	Лекция, обсуждение проделанной работы	Беседа, самостоятельная работа
<b>5.</b>			<b>6. Система умный дом, 16ч.</b>						
10	04.10	01.10	2	«Система умный дом». Объяснение. Анализ ситуации. Проблема.	Изучение материалов кейса, анализ ситуации, поиск возможности самостоятельного и творческого решения проблемы	Цель занятия. Организация рабочего процесса. Инструктаж по ТБ. Выбор набора конструктора	Лекция, практическое занятие	Лекция, просмотр роликов, обсуждение	Беседа, самостоятельная работа
11	10.10	06.10	12	Выполнение кейса «Система умный дом». Варианты решения проблемы.	Изготовление робота	Порядок выполнения работы, материалы Объяснение порядка выполнения работы.	Лекция, практическое занятие	Лекция, программирование в среде Lego Mindstorms	Беседа, самостоятельная работа
12	11.10	08.10							
13	17.10	13.10							
14	18.10	15.10							
15	24.10	20.10							
16	25.10	22.10							
17	31.10	27.10	2	Итоги решения кейса №2	-	Обмен мнениями,	Лекция, практическое	Лекция, обсуждение проделанной	Беседа, самостоятельная

						самооценка, взаимная оценка. Рефлексия участников.	занятие	работы	работа
<b>7.</b>			<b>8. Умная трость для слабовидящих людей, 16ч.</b>						
18	01.11	29.10	2	«Умная трость для слабовидящих людей». Объяснение. Анализ ситуации. Проблема.	Изучение материалов кейса, анализ ситуации, поиск возможности самостоятельного и творческого решения проблемы	Цель занятия. Организация рабочего процесса. Инструктаж по ТБ. Выбор набора конструктора	Лекция, практическое занятие	Лекция, просмотр роликов, обсуждение	Беседа, самостоятельная работа
19 20 21 22 23 24	07.11 08.11 14.11 15.11 21.11 22.11	03.11 05.11 10.11 12.11 17.11 19.11	12	Выполнение кейса «Умная трость для слабовидящих людей». Варианты решения проблемы.	Изготовление работа	Порядок выполнения работы, материалы Объяснение порядка выполнения работы.	Лекция, практическое занятие	Лекция, программирование в среде Lego Mindstorms	Беседа, самостоятельная работа
25	28.11	24.11	2	Итоги решения кейса №3	-	Обмен мнениями, самооценка, взаимная оценка. Рефлексия участников.	Лекция, практическое занятие	Лекция, обсуждение проделанной работы	Беседа, самостоятельная работа
<b>9.</b>			<b>10. Основы программирования на Arduino, 46ч.</b>						
26	29.11	26.11	2	Понятие электричества			Лекция, практическое занятие	Лекция, просмотр роликов, обсуждение	Беседа, самостоятельная работа

27	05.12	01.12	2	Принципиальные схемы			Лекция, практическое занятие	Лекция, просмотр роликов, обсуждение	Беседа, самостоятельная работа
28	06.12.	03.12	2	Основные законы электричества			Лекция, практическое занятие	Лекция, просмотр роликов, обсуждение	Беседа, самостоятельная работа
29	12.12	08.12	2	Управление электричеством			Лекция, практическое занятие	Лекция, просмотр роликов, обсуждение	Беседа, самостоятельная работа
30	13.12	10.12	2	Конденсатор. Резистор			Лекция, практическое занятие	Лекция, просмотр роликов, работа в программе Tinkercad	Беседа, самостоятельная работа
31	19.12	15.12	2	Диод. Светодиод			Лекция, практическое занятие	Лекция, просмотр роликов, работа в программе Tinkercad	Беседа, самостоятельная работа
32	20.12	17.12	2	Широтно- импульсная модуляция			Лекция, практическое занятие	Лекция, просмотр роликов, работа в программе Tinkercad	Беседа, самостоятельная работа
33	26.12	22.12	2	Делитель напряжения			Лекция, практическое занятие	Лекция, просмотр роликов, работа в программе Tinkercad	Беседа, самостоятельная работа
34	27.12	24.12	2	Биполярный транзистор			Лекция, практическое занятие	Лекция, просмотр роликов, работа в программе Tinkercad	Беседа, самостоятельная работа



35	09.01	29.12	2	Полевой транзистор			Лекция, практическое занятие	Лекция, просмотр роликов, работа в программе Tinkercad	Беседа, самостоятельная работа
36	10.01	31.12	2	Пьезодинамик			Лекция, практическое занятие	Лекция, просмотр роликов, работа в программе Tinkercad	Беседа, самостоятельная работа
37	16.01	12.01	2	Маячок с нарастающей яркостью			Лекция, практическое занятие	Лекция, просмотр роликов, работа в программе Tinkercad	Беседа, самостоятельная работа
38	17.01	14.01	2	Кнопочный переключатель			Лекция, практическое занятие	Лекция, просмотр роликов, работа в программе Tinkercad	Беседа, самостоятельная работа
39	23.01	19.01	2	«Манипулятор для сортировки мусора». Объяснение. Анализ ситуации. Проблема.	Изучение материалов кейса, анализ ситуации, поиск возможности самостоятельного и творческого решения проблемы	Цель занятия. Организация рабочего процесса. Инструктаж по ТБ. Выбор набора конструктора	Лекция, практическое занятие	Лекция, просмотр роликов, обсуждение	Беседа, самостоятельная работа
40 41 42 43 44 45 46 47	24.01 30.01 31.01 06.02 07.02 13.02 14.02 20.02	21.01 26.01 28.01 02.02 04.02 09.02 11.02 16.02	16	Выполнение кейса «Манипулятор для сортировки мусора». Варианты решения проблемы.	Изготовление робота	Порядок выполнения работы, материалы. Объяснение порядка выполнения работы.	Лекция, практическое занятие	Лекция, создание элементов в программе Tinkercad	Беседа, самостоятельная работа

48	21.02	18.02	2	Итоги решения кейса «Манипулятор для сортировки мусора»	-	Обмен мнениями, самооценка, взаимная оценка. Рефлексия участников.	Лекция, практическое занятие	Лекция, обсуждение проделанной работы	Беседа, самостоятельная работа
<b>11.</b>			<b>12. Промышленные моделирование и прототипирование, 46ч.</b>						
49	27.02	25.02	8	Что такое чертеж и его применение в разработке деталей	Линии, виды, геометрические фигуры, масштаб	Рисование фигур по размерам	Лекция	Лекция, просмотр роликов, обсуждение	Беседа, составление рисунков
50	28.02	01.03							
51	05.03	03.03							
52	06.03	10.03							
53	12.03	15.03	2	ГОСТ требования к составлению чертежа	Штампы и госты на чертеже	-	Лекция	Лекция, просмотр роликов, обсуждение	Беседа, составление чертежей
54	13.03	17.03	8	Создание чертежа с помощью программы Autodesk Inventor Pro	Компьютерный чертеж, масштабирование	Составление электронного чертежа по размерам	Практическое занятие	Лекция, работа в программе Autodesk Inventor Pro	Самостоятельная работа
55	20.03	22.03							
56	26.03	24.03							
57									
58	27.03	29.03	4	Использование программы Autodesk Inventor Pro для создание 3D деталей	Эскиз, выдавливание, вращение, сплайн, окружность, дуга, прямоугольники	Создание детали в данной программе	Лекция, практическое занятие	Лекция, работа в программе Autodesk Inventor Pro	Беседа, самостоятельная работа
59	02.04	31.03							
60	03.04	05.04	8	Конкурсное задание	Формирование идеи и номинаций конкурса	Создание деталей под требования конкурса	Практическое занятие	Лекция, работа в программе Autodesk Inventor Pro	Самостоятельная работа
61	09.04	07.05							
62	10.04	12.04							
63	16.04	14.04							
64	17.04	19.04	2	Аддитивные технологии	3D печать, 3D принтер, пластики разного типа	-	Лекция	Лекция, просмотр роликов, обсуждение	Беседа
65	23.04	21.04	2	Подготовка модели к печати	Слайсеры, их разновидности и	Печать модели	Практическое занятие	Лекция, просмотр роликов, работа в	Самостоятельная работа, модель

				на 3D принтер	параметры			программе Ultimaker Cura	
66	24.04	26.04	2	«Моделирование биопротеза руки». Объяснение. Анализ ситуации. Проблема.	Изучение материалов кейса, анализ ситуации, поиск возможности самостоятельного и творческого решения проблемы	Цель занятия. Организация рабочего процесса. Инструктаж по ТБ.	Лекция, практическое занятие	Лекция, просмотр роликов, работа в программе Autodesk Inventor Pro	Беседа, самостоятельная работа
67 68 69 70	30.04 07.05 08.05 14.05	28.04 03.05 05.05 10.05	8	Выполнение кейса «Моделирование биопротеза руки». Варианты решения проблемы.	Проектирование модели	Порядок выполнения работы, материалы Объяснение порядка выполнения работы.	Лекция, практическое занятие	работа в программе Autodesk Inventor Pro	Беседа, самостоятельная работа
71	15.05	12.05	2	Итоги решения кейса «Моделирование биопротеза руки»	-	Обмен мнениями, самооценка, взаимная оценка. Рефлексия участников.	Лекция, практическое занятие	Создание сборки в программе Autodesk Inventor Pro	Беседа, самостоятельная работа
<b>13.</b>				<b>14. Итоговое занятие, 2ч.</b>					
72	21.05 22.05 28.05 29.05	17.05 19.05 24.05 26.05 31.05	2	Подведение итогов. Промежуточная аттестация	Тестирование	Сборка работа	Тестирование	Тестирование	Тест, беседа

## **4. Организационно-педагогические условия реализации программы**

### **4.1 Учебно-методические средства обучения.**

В период обучения применяются такие методы проведения занятий и воспитания, которые позволят установить взаимосвязь деятельности педагога и обучающегося, направленную на решение образовательно-воспитательных задач.

По уровню активности используются методы:

- объяснительно-иллюстративный;
- эвристический метод;
- 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.

**Приемы образовательной деятельности:**

- наглядный (чертежи, фотографии, схемы, модели, приборы, видеоматериалы, литература),
- научно-исследовательская работа,
- проектная работа,
- квесты,
- кейсы.

**Основные образовательные процессы:** решение кейсов и практических заданий, формирующих способы продуктивного взаимодействия с действительностью и разрешения проблемных ситуаций, проведение лекций и экскурсий, знакомство с работой на специализированном оборудовании.

### **4.2 Материально-техническое обеспечение Программы**

*Материально-техническая база государственного бюджетного учреждения дополнительного образования «Белгородский областной Центр детского (юношеского) технического творчества», детского технопарка «Кванториум»:* кабинет, оснащенный компьютерной техникой, не менее 1 ПК на 2 ученика; набор простых механизмов 9689; робототехнический комплект начального уровня; ресурсный набор начального уровня.

### **4.3 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.

### **4.4 Основные формы деятельности**

– познание и учение: освоение знаковых форм описания всеобщих законов и отношений; освоение способов управления вниманием и возможностями организма;

– общение: принятие правил, ответственность как за собственные учебные достижения, так и за результаты в рамках «общего дела»;

– творчество: освоение нормы реалистического изображения (как реальных, так и воображаемых объектов, сюжетов и ситуаций);

– труд: усвоение позитивных установок к труду и различным продуктивным технологиям.

### **4.5 Форма организации учебных занятий**

В процессе занятий используются различные формы: традиционные, комбинированные и практические занятия; игры, праздники, конкурсы и другие.

Формы организации учебных занятий:

– беседа,

– практическая работа,

- коллективные и индивидуальные исследования,
- самостоятельная работа,
- консультация.

#### **Типы учебных занятий:**

- первичного ознакомления с материалом;
- усвоение новых знаний;
- комбинированный;
- практические занятия;
- закрепление, повторение;
- итоговое.

## **5 Формы контроля и оценочные материалы**

### **5.1 Формы контроля**

**Формы контроля** освоения обучающимися планируемого содержания.

Система контроля результатов освоения программы включает:

- наблюдение за детьми, беседы индивидуальные и групповые, а также беседы с родителями;
- формирование навыка слушателя: ответы на вопросы по тексту, иллюстрирование текста;
- взаимодействие в коллективе: игры, наблюдение, беседы с родителями, тесты.

Проверку результативности осуществляют:

- промежуточный (текущий) контроль (по кварталам, полугодиям или разделам) является инструментом для получения информации о промежуточных результатах освоения содержания, понять в достаточной ли степени, сформированы те или иные знания, умения и навыки для усвоения последующей порции учебного материала.
- итоговый контроль (в конце года) служит для проверки знаний по пройденному предмету, теоретические и практические знания, умение пользоваться полученными знаниями.

**Текущий контроль** – это оценка активности работы, краткие отчеты и обсуждение результатов на занятиях по выполняемым работам, участия на конференциях различного уровня и т.п.;

**Итоговый контроль:** в конце обучения на специально запланированных итоговых занятиях обучающиеся представляют итоговый отчет с научным докладом в виде презентации результатов своей научно-исследовательской работы.

Эти средства в целом позволяют однозначно оценить степень усвоения теоретических и фактических знаний; приобретенные ребятами практические умения на репродуктивном уровне и когнитивные умения на продуктивном уровне; а также профессиональные компетенции обучающихся.

## 5.2. Промежуточная аттестация

Основанием для перевода обучающихся на следующий этап обучения или установление 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.

### Критерии оценки промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация определяет уровень знаний обучающегося за прошедший год обучения. Максимальный балл за аттестацию - 100 баллов.

**Теоретическая часть.** Представляет собой 10 тематических вопросов. За каждый вопрос тестируемый получает максимально 3 балла.

Принимается ответ максимально логичный по сути вопроса. Максимум – 30 баллов.

**Практическая часть.** Представляет собой сборку работа. Максимум - 70 баллов.

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

### Задания промежуточной аттестации:

#### Теоретическая часть:

1. Какие 5 режимов работы моторов доступны с помощью программного блока управления моторами?
2. Можете назвать четыре типа программных блоков, отвечающих за движение?

3. Что произойдет, если на 5 секунде под датчиком освещенности махнуть белым цветом?



4. Какой блок не соответствует решению задачи: повернуть оба мотора на 0,5 оборота?



5. В чем необходимо обязательно убедиться перед загрузкой программы в контроллер Arduino?

6. Какая функция используется для назначения режима работы пинов Arduino?

7. Как работает «= $\Rightarrow$ »?

8. Как расшифровывается аббревиатура «3D»?

9. Из чего состоит любой объект в 3d-моделях?

10. Является ли трёхмерная графика видом векторной графики?

**Практическая часть:** собрать и запрограммировать модель простейшего манипулятора.



## 6. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ КОМПОНЕНТА ПРОГРАММЫ

Программа содержит **воспитательную компоненту**, обеспечивающую системное сопровождение личностного развития обучающегося на основе аксиологического, культурно-исторического, системно-деятельностного, личностно-ориентированного подходов.

Цель воспитания обучающихся:

- развитие личности, создание условий для самоопределения и социализации на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства;

- формирование у обучающихся чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде.

Задачи воспитания обучающихся:

- усвоение обучающимися знаний норм, духовно-нравственных ценностей, традиций, которые выработало российское общество (социально значимых знаний);

- формирование и развитие личностных отношений к нормам, ценностям, традициям (их освоение, принятие);

- приобретение соответствующего нормам, ценностям, традициям социокультурного опыта поведения, общения, межличностных социальных отношений, применения полученных знаний;

Личностные результаты освоения обучающимися программы включают:

- осознание российской гражданской идентичности сформированность ценностей самостоятельности и инициативы;

- готовность обучающихся к саморазвитию, самостоятельности и личностному самоопределению;

- наличие мотивации к целенаправленной социально значимой деятельности;

- сформированность внутренней позиции личности как особого ценностного отношения к себе, окружающим людям и жизни в целом;

- воспитание чувства гордости за отечественные технические достижения;

- воспитание технической творческой активности, выражающийся в новизне, способности преобразовать структуру объекта, склонности к творческой деятельности;

- воспитание у обучающихся взаимопонимания, доброжелательности и желания доставлять своим техническим творчеством радость людям;

– воспитание у обучающихся усидчивости, терпения и трудолюбия; формирование умения рационально распределять собственное время, составлять план работы и адекватно анализировать результаты собственной деятельности.

Педагогические условия реализации воспитательного компонента Программы делятся на 4 группы:

1. Нравственное самоопределение обучающихся
2. Педагогическое сопровождение социального выбора
3. Педагогическое сопровождение профессионального выбора обучающегося
4. Педагогическое сопровождение овладения ребенком нормами общественной жизни и культуры

**Формы воспитательной работы:**

- Беседы, рассказы, викторины и т.д.
- Информационные сообщения по темам учебных занятий о достижениях российской науки и техники
- Кейс-технологии («портфель» конкретных ситуаций и задач, требующих решения)
- Марафон (актуальная идея для реализации)
- Флешмоб (социальная или тематическая акция)
- Соревнования, конкурсы, выставки, фестивали
- Социальные проекты
- Квест (игра-приключение на заданную тему) и т.д.

**Планируемые результаты.**

Обучающийся:

- осознанно выражает свою российскую гражданскую принадлежность (идентичность) в поликультурном, многонациональном и многоконфессиональном российском обществе, в мировом сообществе;
- сознаёт своё единство с народом России как источником власти и субъектом тысячелетней российской государственности, с Российским государством, ответственность за его развитие в настоящем и будущем на основе исторического просвещения, сформированного российского национального исторического сознания;
- проявляет готовность к защите Родины;
- аргументированно отстаивает суверенитет и достоинство народа России и Российского государства, сохраняет и защищает историческую правду;
- осознанно и деятельно выражает неприятие любой дискриминации по социальным, национальным, расовым, религиозным признакам, проявлений экстремизма, терроризма, коррупции, антигосударственной деятельности;
- обладает опытом гражданской социально значимой деятельности (в детском самоуправлении, волонтерском движении, экологических, военно-патриотических и другие объединениях, акциях, программах);

- выражает понимание ценности отечественного и мирового искусства, российского и мирового художественного наследия;
- ориентирован на осознанное воспитание технической творческой активности, выражающийся в новизне, способности преобразовать структуру объекта, знает и гордится техническими достижениями Отечества.

### Примерный план воспитательной работы

Направление воспитательной деятельности	Мероприятие (форма, название)
<b>сентябрь</b>	
Здоровьесбережение	Флешмоб «Твое здоровье – богатство нации»
<b>октябрь</b>	
Социальное направление	Беседа «Особенности современной среды»
<b>ноябрь</b>	
Общеинтеллектуальное направление	Мини-конференция «Неделя правовых знаний»
<b>декабрь</b>	
Общекультурное направление	Творческая мастерская «Русские новогодние традиции»
<b>январь</b>	
Патриотическое направление	Акция «Письмо солдату», сбор помощи военнослужащим
<b>февраль</b>	
Духовно-нравственное направление	Квест «Духовные ценности современного человека»
<b>март</b>	
Духовно-нравственное направление	Выставка «Доброта дороже богатства»
<b>апрель</b>	
Профориентационное направление	Кейс «Азбука профессий»
<b>май</b>	
Общекультурное направление	Творческая встреча «Когда свершила подвиг вся русская земля»

### 6.3 Календарный план воспитательной работы

Направление воспитательной деятельности	Мероприятия (форма, название)
<b>сентябрь</b>	
Работа с родителями	Беседа «Адаптация ребенка к новым условиям»
Общекультурное направление	Ролевая игра «Экологические раны»
Общеинтеллектуальное направление	Викторина «Юные инженеры»
<b>октябрь</b>	
Общекультурное направление	Выставка «Объемные фигуры из подручных средств»
Здоровьесберегающее направление	Мини-конкурс «Лучшая физминутка»
Социальное направление	Беседа «Что такое культура труда?»
Профилактика правонарушений, социально-опасных явлений	Беседа «Не дай себе нарушить закон»
<b>ноябрь</b>	
Здоровьесберегающее направление	Игровой тренинг «Как сохранить свое здоровье на рабочем (учебном) месте»
Духовно-нравственное направление	Диспут «Грани нашей совести» (на основе произведений отечественных деятелей культуры)
<b>декабрь</b>	
Работа с родителями	Беседа с приглашенным спикером «Мой ребенок – мой жизненный проект»
Общекультурное направление	Выставка «Поможем друзьям нашим меньшим!»
<b>январь</b>	
Общеинтеллектуальное направление	Конференция «Просто о сложном»
Духовно-нравственное направление	Творческий конкурс «Свод моих золотых правил нравственности...»
Социальное направление	Беседа «О значимости труда в нашей жизни»
<b>февраль</b>	
Работа с родителями	Семинар с участием приглашенных экспертов «Секреты идеального родителя»
Здоровьесберегающее направление	День здоровья «Здоровье и робототехника»
<b>март</b>	
Здоровьесберегающее направление	Ролевая игра «Вред вредных привычек»
Социальное направление	Квест «По стопам юного инженера»
<b>апрель</b>	
Общекультурное направление	Викторина «Великие инженеры»
Профилактика правонарушений, социально-опасных явлений	Беседа «О правонарушениях и их последствиях»
<b>май</b>	
Общекультурное направление	Конкурс творческих мини-проектов «Во славу Родине» (техническая направленность)
Работа с родителями	Анкетирование по результатам воспитательной работы обучающихся и их родителей (рефлексия)

### **Список использованной 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.
3. Концепция Развития Дополнительного Образования Детей До 2030 Года, Утв. Распоряжением Правительства РФ 31.03.2022 № 678-Р.

### **Список рекомендованной литературы для обучающихся**

1. Бейктал Дж. Конструируем робота 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