



**Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования  
Дом детского творчества Красносельского района Санкт-Петербурга  
(ГБУ ДО ДДТ Красносельского района Санкт-Петербурга)**

ПРИНЯТА  
педагогическим советом  
решение от 31.08.2022  
протокол № 1

УТВЕРЖДЕНА  
приказом от 31.08.2022 № 67-од  
Директор

\_\_\_\_\_ М.Д. Иваник

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
«ПРАКТИЧЕСКАЯ РОБОТОТЕХНИКА»**

Возраст учащихся: 8–17 лет  
Срок реализации: 3 года

Разработчики программы:

педагоги дополнительного образования  
**Ермолов Константин Александрович,  
Храбров Алексей Сергеевич,**

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### *Направленность программы - техническая.*

Программа направлена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

*Актуальность* программы заключается в том, что в последние годы одновременно с информатизацией общества лавинообразно расширяется применение микропроцессоров в качестве ключевых компонентов автономных устройств, взаимодействующих с окружающим миром без участия человека. Стремительно растущие коммуникационные возможности таких устройств, равно как и расширение информационных систем, позволяют говорить об изменении среды обитания человека. Авторитетными группами международных экспертов область взаимосвязанных роботизированных систем признана приоритетной, несущей потенциал революционного технологического прорыва и требующей адекватной реакции как в сфере науки, так и в сфере образования.

В связи с активным внедрением новых технологий в жизнь общества постоянно увеличивается потребность в высококвалифицированных специалистах. В ряде ВУЗов Санкт-Петербурга присутствуют специальности, связанные с робототехникой, но в большинстве случаев не происходит предварительной ориентации школьников на возможность продолжения учебы в данном направлении. Многие абитуриенты стремятся попасть на специальности, связанные с информационными технологиями, не предполагая о всех возможностях этой области. Между тем, игры в роботы, конструирование и изобретательство присущи подавляющему большинству современных детей. Таким образом, появилась возможность и назрела необходимость в непрерывном образовании в сфере робототехники. Заполнить пробел между детскими увлечениями и серьезной ВУЗовской подготовкой позволяет изучение робототехники в образовательном учреждении на основе специальных образовательных конструкторов.

### *Педагогическая целесообразность*

Реализация образовательной программы «Практическая робототехника» неизбежно изменит картину восприятия учащимися школьных технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных. Применение детьми на практике теоретических знаний, полученных на математике или физике, ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле. И с другой стороны, игры в роботы, в которых заблаговременно узнаются основные принципы расчетов простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения сложного теоретического материала на уроках. Программирование на компьютере (например, виртуальных исполнителей) при всей его полезности для развития умственных способностей во многом уступает программированию автономного устройства, действующего в реальной окружающей среде. Подобно тому, как компьютерные игры уступают в полезности играм настоящим.

Возможность прикоснуться к неизведанному миру роботов для современного ребенка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию. При внешней привлекательности поведения, роботы могут быть содержательно наполнены интересными и непростыми задачами, которые неизбежно встанут перед юными инженерами. Их решение сможет привести к развитию уверенности в своих силах и к расширению горизонтов познания.

Новые принципы решения актуальных задач человечества с помощью роботов, усвоенные в школьном возрасте (пусть и в игровой форме), ко времени окончания вуза и

начала работы по специальности отзовутся в принципиально новом подходе к реальным задачам. Занимаясь с детьми в объединении робототехники, мы подготовим специалистов нового склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике.

***Отличительными особенностями программы*** являются:

- использование в учебном процессе наиболее современного на сегодняшний день учебного оборудования на базе Lego Mindstorms;
- широкое применение компьютерных технологий для обучения;
- постоянная мотивация учащихся и поддержка интереса к обучению за счет решения разноплановых задач и участия в соревнованиях;
- наиболее полное раскрытие творческого потенциала индивидуумов за счет широчайших возможностей учебного оборудования и применения собственных разработок учащимися.

***Адресат (участники) программы:*** учащиеся мальчики и девочки 8-12 лет для первого года обучения; 9-14 лет для второго года обучения; 10-16 лет для третьего года обучения без ограничений.

***Уровень освоения:*** углублённый.

***Срок и объем реализации программы*** - 3 года обучения, 720 учебных часов (по 240 учебных часов первый, второй и третий годы обучения).

***Цели и задачи программы***

***Цель программы:***

Развитие творческих конструкторских способностей и инженерного мышления учащихся.

***Задачи программы:***

***Обучающие:***

- Ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов с использованием современных разработок по робототехнике в области образования;
- Реализация межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой;
- Практическое закрепление получаемых знаний, решение учащимися кибернетических задач, путем создания работающих механизмов или роботов с автономным управлением;

***Развивающие:***

- Развитие у школьников инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
- Развитие творческого мышления и изобретательности учащихся, освоение индивидуального творческого процесса в области технического моделирования;
- Развитие мелкой моторики, внимательности и аккуратности.

***Воспитательные:***

- Повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных разработок;
- Формирование стремлений к получению качественного законченного результата и элегантным решениям технических задач у учащихся;
- Воспитание как черт ответственности и независимости в индивидуальной работе, так и навыков командной работы;

– Организация и участие в играх и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения.

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

*Условия набора учащихся:* для обучения по программе принимаются учащиеся в возрасте 10-14 лет независимо от уровня подготовленности на основании заявления родителей (законных представителей) ребенка.

*Условия формирования групп:* учащиеся успешно прошедшие обучения по программе 1-го года обучения переводятся на 2-й год и 3-й года обучения. Возможен прием учащихся на 2-й год обучения, не занимавшихся на 1-м году обучения, по итогам собеседования.

### ***Особенности организации образовательного процесса***

Занимаясь с детьми в объединении робототехники, мы подготовим специалистов нового склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике. Обучение проходит с применением компьютерного оборудования. Каждый учащийся работает за индивидуальным ноутбуком. В течение обучения каждый учащийся работает над собственным.

При необходимости, занятия могут проходить в дистанционной форме обучения. В зависимости от условий проведения дистанционного обучения, техническими средствами связи могут являться: платформы для видеоконференций (Skype, Zoom, Discord и аналогичные), мессенджеры (WhatsApp, Viber, Telegram и аналогичные), социальные сети (ВКонтакте), общение по e-mail, использование Goolge-инструментов.

*Количество детей в группе* – 15 человек для групп первого года обучения; 12 человек для групп второго года обучения; 10 человек для групп третьего года обучения.

*Формы проведения занятий:* лекции с демонстрацией педагогом алгоритма способов действий, практические занятия на компьютере, экскурсии, выставки, соревнования

*Формы организации деятельности учащихся на занятии:* групповая, индивидуально-групповая, индивидуальная.

### ***Материально-техническое оснащение программы***

- Конструктор «Знаток»,
- Цифровой тестер,
- Паяльное оборудование и материалы,
- ПО Lego Digital Designer,
- Конструктор 9797 "Lego Mindstorms NXT",
- ПО "Lego Mindstorms NXT-G",
- 9648 "Ресурсный набор",
- Конструкторы 9641 "Пневматика",
- ПО: Ldraw, MLCad,
- ПО: Robolab 2.9,
- Дополнительные устройства и датчики, поля,
- Конструкторы Bioloid,
- Контроллеры и датчики Mindsensors, серводвигатели, подручные материалы,
- 9794 "Автоматизированные устройства",
- ПО: RobotC, CeeBot, BricxCC.

*Кадровое обеспечение программы:* программу реализует педагог дополнительного образования, соответствующий квалификационным характеристикам по должности «педагог дополнительного образования».

### ***Планируемые результаты***

### *Личностные*

- Нравственно-этическая ориентация;
- Смыслообразование в учебной деятельности.

### *Метапредметные*

- Умение разъяснять и аргументировать высказывания;
- Умение ставить цели и решать задачи;
- Целеполагание.

### *Предметные*

- Решение поставленных преподавателем задач, а также создание собственных робототехнических проектов обеспечивает развитие у школьников инженерного мышления, навыков конструирования, программирования;
- Индивидуальный подход к решению задач каждым учащимся позволяет в полной мере раскрыться их творческому потенциалу;
- Постоянная работа на занятиях с современными робототехническими конструкторами, имеющими в своем составе несколько сотен различных деталей, сборка из них роботов и механизмов обеспечивает развитие внимательности и аккуратности учащихся, а также развитие мелкой моторики.
- Результатом занятий робототехникой будет способность учащихся к самостоятельному решению поставленных задач с использованием образовательных робототехнических конструкторов, а также создание творческих проектов с применением базовых технологий робототехники;
- Использование (или освоение) знаний из области математики, физики и информатики при разработке робототехнических устройств помогут учащимся практически закрепить и углубить знания школьной программы (или подготовиться к её изучению для младшей группы);
- Конкретный результат каждого раздела обучения – это робот или механизм, выполняющий поставленную задачу, что обеспечивает практическое освоение и закрепление полученных знаний.

**Учебный план программы  
«Практическая робототехника»  
первого года обучения**

№	Тема	Количество часов			Формы промежуточной аттестации и контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Инструктаж по ТБ. Вводное занятие. Информатика, кибернетика, робототехника, электроника, конструирование	3	3	0	Опрос
2	Основы пайки	18	3	15	Тест, зачетная пайка
3	Введение в электронику	36	18	18	Устный опрос, выполнение практического задания
4	Основы конструирования	18	6	12	Устный опрос
5	Введение в BEAM-робототехнику	9	3	6	Устный опрос, сборка робота «жука»
6	Трехмерное моделирование	9	3	6	Опрос, сборка зачетной конструкции
7	Введение в робототехнику	54	15	39	Сборка и программирование зачетного робота
8	Основы управления роботом	21	6	15	Сборка и программирование зачетного робота
9	Удаленное управление	6	2	4	Сборка робота, выполнение контрольного задания
10	Состязания роботов	42	15	27	Практическое задание, состязания роботов
11	Творческие проекты	18	4	14	Защита проекта
12	Итоговые занятия. Зачеты	6	2	4	Тест, устный опрос, сборка зачетной конструкции
<b>Итого:</b>		<b>240</b>	<b>80</b>	<b>160</b>	

**Учебный план программы  
«Практическая робототехника»  
второго года обучения**

№	Тема	Количество часов			Формы промежуточной аттестации и контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Инструктаж по ТБ. Вводное занятие. Повторение основных понятий.	3	2	1	Опрос
2	Базовые регуляторы	24	9	15	Опрос, программа для робота
3	Основы пневматики и гидравлики	12	3	9	Опрос, практическое задание
4	Трехмерное моделирование	18	6	12	Защита проекта
5	Программирование и конструирование в робототехнике	36	12	24	Практическое задание
6	Элементы мехатроники	15	5	10	Практическое задание
7	Решение инженерных задач	18	6	12	Практическое задание
8	Альтернативные среды программирования	33	9	24	Практическое задание, программа для робота
9	Игры роботов	21	6	15	Практическое задание, состязания роботов
10	Состязания роботов	33	6	27	Практическое задание, турнир
11	Творческие проекты	18	3	15	Защита проекта
12	Итоговые занятия. Зачеты	9	3	6	Тест, устный опрос, сборка зачетной конструкции
	<b>Итого:</b>	<b>240</b>	<b>70</b>	<b>170</b>	

**Учебный план программы  
«Практическая робототехника»  
третьего года обучения**

№	Тема	Количество часов			Формы промежуточной аттестации и контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Инструктаж по ТБ. Вводное занятие. Повторение основных понятий	3	3	0	Опрос
2	Применение регуляторов	18	6	12	Практическое задание
3	Элементы теории автоматического управления	36	12	24	Практическое задание, зачет
4	Роботы-андроиды	21	9	12	Практическое задание, состязания роботов, показательные выступления
5	Трехмерное моделирование	15	6	9	Защита проекта
6	Решение технических задач	24	8	16	Практическое задание, защита проекта
7	Знакомство с языком Си для роботов	39	15	24	Практическое задание, зачет
8	Сетевое взаимодействие роботов	18	6	12	Практическое задание, зачет
9	Основы технического зрения	12	4	8	Практическое задание.
10	Игры роботов	12	4	8	Практическое задание, турнир
11	Состязания роботов	24	4	20	Практическое задание, состязания роботов
12	Творческие проекты	12	3	9	Защита проекта
13	Итоговые занятия. Зачеты	6	2	4	Тест, устный опрос, сборка зачетной конструкции
	<b>Итого:</b>	<b>240</b>	<b>82</b>	<b>158</b>	



## Оценочные и методические материалы

### Оценочные материалы

#### Критерии, параметры и показатели оценки результатов обучения:

Оценка проводится по трехуровневой системе.

Критерии оценки предметных результатов:

Объект наблюдения	Критерии оценки		
	низкий уровень освоения материала	средний уровень освоения материала	высокий уровень освоения материала
Теоретические знания	Учащийся не знает ответов; не знает специфической терминологии; не может правильно ответить больше чем на один вопрос.	Учащийся неуверенно чувствует себя при обсуждении вопросов; необходимы подсказки педагога.	Учащийся правильно использует термины; отвечает без сомнений и правильно на все вопросы; уверенно чувствует себя при обсуждении вопросов.
Практические умения	Задание выполняется дольше максимального расчетного (заданного) времени, участник не знает алгоритм действий, требуются подсказки или помощь педагога.	Задание выполняется дольше максимального расчетного (заданного) времени, алгоритм воспроизведен, но допущен один пропуск или одна перестановка действий в алгоритме. Требуется периодический контроль или помощь товарищей или педагога.	Задание выполнено быстро, грамотно, самостоятельно, участник знает и соблюдает алгоритм действий.

#### *Материалы для проведения мониторинга метапредметных результатов*

##### Метапредметные ожидаемые результаты

- Умение разьяснять и аргументировать высказывания;
- Умение ставить цели и решать задачи;
- Целеполагание.

Мониторинг метапредметных результатов заключается в педагогическом наблюдении за действиями учащихся в процессе совместной деятельности (на занятиях, выездах и т.п.), проявляющими их умения:

- Разьяснять и аргументировать высказывания. Задавать друг другу вопросы. Слушать друг друга;
- Самостоятельно ставить и решать учебные задачи, разрабатывать пути их решения, а также контролировать и оценивать свои достижения;
- Целеполагание;

Таблица наблюдений для оценки метапредметных результатов

№	Фамилия, имя	Объект наблюдения			Общий итог (среднее кол-во баллов)
		Умение разъяснять и аргументировать высказывания	Целеполагание	Умение ставить цели и решать задачи	
1					
2					
3					

Критерии оценки метапредметных результатов:

Объект наблюдения	Критерии оценки		
Разъяснять и аргументировать высказывания. Задавать друг другу вопросы. Слушать друг друга.	<b><u>1 балл (низкий уровень)</u></b> – Ребенок не учитывает возможность разных оснований для оценки одного и того же предмета или выбора; соответственно, исключает возможность разных точек зрения: ребенок принимает одну из сторон, считая иную позицию однозначно неправильной	<b><u>2 балла (средний уровень)</u></b> - Ребенок понимает возможность разных подходов к оценке предмета или ситуации и допускает, что разные мнения по-своему справедливы либо ошибочны, но не может обосновать свои ответы.	<b><u>3 балла (высокий уровень)</u></b> - Ребенок демонстрирует понимание относительности оценок и подходов к выбору, учитывает различие позиций и может высказать и обосновать свое собственное мнение.
Целеполагание	<b><u>1 балл (низкий уровень)</u></b> – - Предъявляемое требование осознается лишь частично. Включаясь в работу, быстро отвлекается или ведет себя хаотично. Может принимать лишь простейшие цели (не предполагающие промежуточные цели-требования). - Принимает и выполняет только практические задачи (но не теоретические), в теоретических	<b><u>2 балла (средний уровень)</u></b> – - Принимает и выполняет только практические задачи, в теоретических задачах не ориентируется. - Принятая познавательная цель сохраняется при выполнении учебных действий и регулирует весь процесс их выполнения; четко выполняется требование познавательной задачи.	<b><u>3 балла (высокий уровень)</u></b> – - Столкнувшись с новой практической задачей, самостоятельно формулирует познавательную цель и строит действие в соответствии с ней. - Самостоятельно формулирует познавательные цели, выходя за пределы требований программы.  - <i>Невозможность решить новую практическую</i>

	<p>задачах не ориентируется</p> <p>- Плохо различает учебные задачи разного типа; отсутствует реакция на новизну задачи, не может выделить промежуточные цели, нуждается в операционном контроле со стороны педагога, не может ответить на вопросы о том, что он собирается делать или сделал.</p> <p>- Осознает, что надо делать в процессе решения практической задачи; в отношении теоретических задач не может осуществлять целенаправленных действий.</p>	<p>- Осознает, что надо делать и сделал в процессе решения практической задачи; в отношении теоретических задач не может осуществлять целенаправленных действий.</p> <p>- Охотно осуществляет решение познавательной задачи, не изменяя ее (не подменяя практической задачей и не выходя за ее требования), четко может дать отчет о своих действиях после принятого решения.</p>	<p>задачу объясняет отсутствие адекватных способов; четко осознает свою цель и структуру найденного способа.</p> <p>- Выдвигает содержа-тельные гипотезы, учебная деятельность приобретает форму активного исследования способов действия.</p>
<p>Самостоятельно ставить и решать учебные задачи, разрабатывать пути их решения, а также контролировать и оценивать свои достижения</p>	<p><u>1 балл (низкий уровень)</u> – Характеризуется стремлением понять, запомнить и воспроизвести знания, овладеть способом его применения по образцу (автоматическое восприятие, иногда без понимания).</p> <p>Этот уровень отличается неустойчивостью волевых усилий, отсутствием у учащихся интереса к углублению знаний, отсутствием</p>	<p><u>2 балла (средний уровень)</u> Характеризуется стремлением учащегося к выявлению смысла изучаемого содержания, стремлением познать связи между явлениями и процессами, овладеть способами применения знаний в измененных условиях.</p> <p>Характерный показатель: большая устойчивость волевых усилий, которая</p>	<p><u>3 балла (высокий уровень)</u> - Характеризуется интересом и стремлением не только проникнуть глубоко в сущность явлений и их взаимосвязей, но и найти для этой цели новый способ.</p> <p>Характерная особенность – проявление высоких волевых качеств учащегося, упорство и настойчивость в достижении цели, широкие и стойкие познавательные интересы. Данный уровень активности</p>

	<i>вопросов типа: «Почему?»</i>	<i>проявляется в том, что ребенок стремится довести начатое дело до конца, при затруднении не отказывается от выполнения задания, а ищет пути решения.</i>	<i>обеспечивается возбуждением высокой степени рассогласования между тем, что учащийся знал, что уже встречалось в его опыте и новой информацией, новым явлением.</i>
--	-------------------------------------	--	---

### **Материалы для проведения мониторинга личностных результатов**

#### Личностные ожидаемые результаты

- Нравственно-этическая ориентация;
- Смыслообразование в учебной деятельности.

Мониторинг личностных результатов заключается в педагогической оценке нравственно-этической ориентации. Оценивается уровень нравственного развития обучающегося посредством педагогического наблюдения.

#### Таблица фиксации личностных результатов

№	Фамилия, имя	Уровень нравственного развития	Смыслообразование
1			
2			
3			
4			

#### Критерии оценки личностных результатов:

Объект наблюдения	Критерии оценки		
Уровень нравственного развития.	<b><u>1 балл (низкий уровень)</u></b> – доконвенциональный: - ориентация на наказание и послушание; - наивная гедонистическая ориентация.	<b><u>2 балла (средний уровень)</u></b> – конвенциональный: - ориентация на соответствие ближнему окружению/малой группе; - установка на поддержание установленного порядка социальной справедливости и фиксированных правил.	<b><u>3 балла (высокий уровень)</u></b> – постконвенциональный: - утилитаризм и представление о морали как продукте общественного договора; - универсальные этические принципы.

Смыслообразование	<b><u>1 балл (низкий уровень)</u></b> – - частично сформированы познавательные мотивы и интересы; - частично сформированы социальные мотивы (чувство долга, ответственность); - склонность выполнять облегченные задания; - слабо ориентирован на процесс обучения.	<b><u>2 балла (средний уровень)</u></b> – - частично устанавливает связи между учением и будущей профессиональной деятельностью; - стремится к приобретению новых знаний и умений.	<b><u>3 балла (высокий уровень)</u></b> - - устанавливает связи между учением и будущей профессиональной деятельностью; - стремится к самоизменению— приобретению новых знаний и умений; - мотивирован на высокий результат учебных достижений.
-------------------	---	--	--

### Методические материалы

Для выявления результативности освоения учащимися программы в течение курса предполагаются регулярные зачеты, на которых решение поставленной заранее известной задачи принимается в свободной форме (не обязательно предложенной преподавателем). При этом тематические состязания роботов также являются методом проверки, и успешное участие в них освобождает от соответствующего зачета. Возможна организация собственных открытых состязаний роботов (например, командный футбол роботов и т.п.) с привлечением участников из других учебных заведений.

Кроме того, полученные знания и навыки проверяются на открытых конференциях и международных состязаниях, куда направляются наиболее одаренные учащиеся. Участие в научных конференциях для школьников, открытых состязаниях роботов и просто свободное творчество во многом демонстрируют и закрепляют стремления к красивым техническим решениям и построению законченного результата, кроме того эти мероприятия способствуют развитию в учащихся ответственности и независимости в индивидуальной работе и «командного духа» в соревнованиях.

Программа рассчитана на трехгодичный цикл обучения.

В первый год учащиеся проходят курс конструирования, построения механизмов с электроприводом, а также знакомятся с основами программирования контроллеров базового набора. Параллельно с робототехникой учащиеся изучают базовые основы электроники.

Во второй год учащиеся изучают пневматику, возобновляемые источники энергии, сложные механизмы и всевозможные датчики для микроконтроллеров. Программирование в графической инженерной среде изучается углубленно. Происходит знакомство с программированием виртуальных роботов на языке программирования, схожем с Си.

На третий год учащиеся изучают основы теории автоматического управления, интеллектуальные и командные игры роботов, строят роботов-андроидов, а также занимаются творческими и исследовательскими проектами.

Программа может быть скорректирована в зависимости от возраста учащихся. Некоторые темы взаимосвязаны со школьным курсом и могут с одной стороны служить пропедевтикой, с другой стороны опираться на него. Например, передаточные отношения связаны с обыкновенными дробями, которые изучаются во второй половине 5 класса. Понятие скорости появляется на физике в 7 классе, но играет существенную роль в построении дифференциального регулятора.

Если на первый год обучения приходят заниматься старшеклассники (старшая возрастная группа), на многие темы потребуется гораздо меньше времени, но коснуться, так

или иначе, нужно всего. Работая со старшеклассниками, проявившими интерес к робототехнике незадолго до окончания школы, приходится особенно бережно и тщательно относиться к их времени: создавать индивидуальные планы и при необходимости сокращать трехгодичный курс до одного года (должно быть отражено в рабочей программе).

#### *Форма и режим занятий*

Вначале занятия педагог в форме беседы излагает теоретические сведения в области теории электроники и программирования. Далее преподаватель ставит новую техническую задачу, решение которой ищется совместно с помощью уже изученного материала. При необходимости выполняется эскиз конструкции. Если для решения требуется программирование, учащиеся самостоятельно составляют программы на компьютерах (возможно по предложенной преподавателем схеме). Далее учащиеся работают в группах по 2 человека, ассистент преподавателя (один из учеников) раздает конструкторы с контроллерами и дополнительными устройствами. Проверив наличие основных деталей, учащиеся приступают к созданию роботов. При необходимости преподаватель раздает учебные карточки со всеми этапами сборки (или выводит изображение этапов на большой экран с помощью проектора). Программа загружается учащимися из компьютера в контроллер готовой модели робота, и проводятся испытания на специально подготовленных полях. При необходимости производится модификация программы и конструкции. На этом этапе возможно разделение ролей на конструктора и программиста. По выполнении задания учащиеся делают выводы о наиболее эффективных механизмах и программных ходах, приводящих к решению проблемы. Удавшиеся модели снимаются на фото и видео. На заключительной стадии полностью разбираются модели роботов и укомплектовываются конструкторы, которые принимает ассистент.

Для закрепления изученного материала, мотивации дальнейшего обучения и выявления наиболее способных учеников регулярно проводятся состязания роботов. Учащимся предоставляется возможность принять участие в состязаниях самых разных уровней: от внутри объединения до международных.

Состязания внутри объединения проводятся как в дисциплинах международных состязаний роботов (по соответствующим регламентам) так и в отличных дисциплинах по разработанным регламентам и правилам.

В общем случае ученики заранее знакомятся с правилами, материал которых соответствует пройденным темам. На нескольких занятиях с учащимися проводится подготовка к состязаниям, обсуждения и тренировки. Как правило, в состязаниях участвуют команды по 2 человека, но в общем случае число человек в команде произвольно. Сборка роботов может проводиться в день состязаний или заранее (в зависимости от вида соревнований). В первом случае каждой команде предоставляется конструктор и необходимые дополнительные детали, из которых за определенный промежуток времени необходимо собрать робота, запрограммировать его на компьютере и отладить на специальном поле. Готовые роботы сдаются судьям на осмотр, затем по очереди запускаются на полях, и по очкам, набранным в нескольких попытках, определяются победители.

#### *Формы подведения итогов*

– По окончании курса учащиеся защищают творческий проект, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам.

– По окончании каждого года проводится переводной зачет, а в начале следующего он дублируется для новых учащихся.

– Для робототехников всех возрастов и уровней подготовки возможно участие в международных состязаниях роботов, первый этап которых ежегодно проводится в Санкт-Петербурге, второй в Москве, третий – в одной из стран Азии.

**МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ «ПРАКТИЧЕСКАЯ  
РОБОТОТЕХНИКА». ПЕРВЫЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ.**

<b>№</b>	<b>Раздел программы</b>	<b>Форма занятий</b>	<b>Используемые материалы</b>	<b>Методы и приемы</b>	<b>Форма проведения итогов</b>
1	Инструктаж по ТБ. Вводное занятие. Информатика, кибернетика, робототехника, электроника, конструирование.	Лекция	Информационный стенд ТБ, Видеоматериалы для демонстрации	Объяснительно-иллюстрационный	Опрос
2	Основы пайки	Лекция, практикум	Паяльное оборудование и материалы, демонстрационные пособия	Объяснительно-иллюстрационный	Тест, зачетная пайка
3	Введение в электронику	Лекция, беседа, практикум	Видеоматериалы, демонстрационные пособия, конструктор «Знаток», цифровой тестер, наборы электронных компонентов, паяльное оборудование и материалы	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Устный опрос, выполнение практического задания
4	Основы конструирования	Лекция, беседа	Демонстрационные макеты	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Устный опрос
5	Введение в ВЕАМ-робототехнику	Лекция, беседа, практикум	Иллюстративные материалы, методическое пособие	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Устный опрос, сборка робота «жука»
6	Трехмерное моделирование	Лекция, практикум	ПО Lego Digital Designer, Конструктор 9797 "Lego Mindstorms NXT"	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Опрос, сборка зачетной конструкции
7	Введение в робототехнику	Лекция, практикум	Конструктор 9797 "Lego Mindstorms NXT" ПО "Lego Mindstorms NXT-G", методическое пособие	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Сборка и программирование зачетного робота
8	Основы управления	Лекция, практикум	Конструкторы 9797 "Lego Mindstorms	Объяснительно-иллюстрационный	Сборка и программирование

	роботом	м	NXT” 9648 “Ресурсный набор”, ПО ”Lego Mindstorms NXT-G ”	ый, исследовательск ий	ование зачетного робота
9	Удаленное управление	Лекция, практику м	Конструкторы 9797 ”Lego Mindstorms NXT” 9648 “Ресурсный набор”, ПО ”Lego Mindstorms NXT-G ”	Объяснительно- иллюстрационн ый, исследовательск ий	Сборка робота, выполнение контрольного задания
10	Состязания роботов	Лекция, тренировк а, турнир	Конструкторы 9797 ”Lego Mindstorms NXT” 9648 “Ресурсный набор”, поля для соревнований ПО ”Lego Mindstorms NXT-G ”	Исследовательск ий	Практическо е задание, состязания роботов
11	Творческие проекты	Инд. задание	Весь спектр имеющегося оборудования и ПО для робототехники	Исследовательск ий	Защита проекта
12	Итоговые занятия. Зачеты	Инд. задание	Весь спектр имеющегося оборудования и ПО для робототехники	Исследовательск ий	Тест, устный опрос, сборка зачетной конструкции



**МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ «ПРАКТИЧЕСКАЯ  
РОБОТОТЕХНИКА». ВТОРОЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ.**

<b>№</b>	<b>Раздел программы</b>	<b>Форма занятий</b>	<b>Используемые материалы</b>	<b>Методы и приемы</b>	<b>Форма проведения итогов</b>
1	Инструктаж по ТБ. Вводное занятие. Повторение основных понятий.	Лекция, практикум	Информационный стенд ТБ, Конструкторы 9797 "Lego Mindstorms NXT"	Объяснительно-иллюстрационный	Опрос
2	Базовые регуляторы	Лекция, практикум	Конструкторы 9797 "Lego Mindstorms NXT", ПО NXT-G	Объяснительно-иллюстрационный	Опрос, программа для робота
3	Основы пневматики и гидравлики	Беседа, практикум	Конструкторы 9641 "Пневматика", 9797 "Lego Mindstorms NXT", 9648 "Ресурсный набор" ПО NXT-G	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Опрос, практическое задание
4	Трехмерное моделирование	Лекция, практикум	ПО: Ldraw, MLCad, Lego Digital Designer, Microsoft Power Point	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Защита проекта
5	Программирование и конструирование в робототехнике	Лекция, беседа, практикум	Конструкторы 9797 "Lego Mindstorms NXT", 9648 "Ресурсный набор", ПО NXT-G	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание
6	Элементы мехатроники	Лекция, беседа, практикум	Конструкторы 9797 "Lego Mindstorms NXT", 9648 "Ресурсный набор", ПО NXT-G	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание
7	Решение инженерных задач	Лекция, беседа, практикум	Конструкторы 9797 "Lego Mindstorms NXT", 9648 "Ресурсный набор", ПО NXT-G	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание
8	Альтернативные среды программирования	Лекция, беседа, практикум, инд. задание	Конструкторы 9797 "Lego Mindstorms NXT", 9648 "Ресурсный набор",	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание, программа для робота

			ПО Robolab 2.9		
9	Игры роботов	Лекция, беседа, практикум, инд. задание	Конструкторы 9797 "Lego Mindstorms NXT", 9648 "Ресурсный набор", поля и подручные материалы. ПО: Robolab 2.9	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание, состязания роботов
10	Состязания роботов	Лекция, инд. и групповые задания	Конструкторы 9797 "Lego Mindstorms NXT", 9648 "Ресурсный набор", поля ПО: Robolab 2.9	Исследовательский	Практическое задание, турнир
11	Творческие проекты	Инд. задание	Весь спектр имеющегося оборудования и ПО для робототехники	Исследовательский	Защита проекта
12	Итоговые занятия. Зачеты	Инд. задание	Весь спектр имеющегося оборудования и ПО для робототехники	Исследовательский	Тест, устный опрос, сборка зачетной конструкции

**МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ «ПРАКТИЧЕСКАЯ  
РОБОТОТЕХНИКА». ТРЕТИЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ.**

<b>№</b>	<b>Раздел программы</b>	<b>Форма занятий</b>	<b>Используемые материалы</b>	<b>Методы и приемы</b>	<b>Форма проведения итогов</b>
1	Инструктаж по ТБ. Вводное занятие. Повторение основных понятий	Лекция, практикум	Информационный стенд ТБ, конструкторы для демонстрации	Объяснительно-иллюстрационный	Опрос
2	Применение регуляторов	Лекция, беседа, практикум	Конструкторы 9797 "Lego Mindstorms NXT" 9648 "Ресурсный набор" 9641 "Пневматика", Дополнительные устройства и датчики, поля ПО "Robolab 2.9", RobotC	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание
3	Элементы теории автоматического управления	Лекция, беседа, практикум	Конструкторы 9797 "Lego Mindstorms NXT" 9648 "Ресурсный набор" 9641 "Пневматика", Дополнительные устройства и датчики, поля ПО "Robolab 2.9", RobotC, NXT OSEK	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание, зачет
4	Роботы-андроиды	Лекция, беседа, практикум	Конструкторы Bioloid, конструкторы 9797 "Lego Mindstorms NXT", контроллеры и датчики Mindsensors, серводвигатели, подручные материалы	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание, состязания роботов, показательные выступления
5	Трехмерное моделирование	Лекция, практикум	ПО: Ldraw, MLCad, Lego Digital Designer, Microsoft Power Point	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Защита проекта

№	Раздел программы	Форма занятий	Используемые материалы	Методы и приемы	Форма проведения итогов
6	Решение инженерных задач	Лекция, инд. задание	Конструкторы 9797 "Lego Mindstorms NXT" 9648 "Ресурсный набор" 9641 "Пневматика" 9794 "Автоматизированные устройства" Дополнительные устройства и датчики, поля ПО: Robolab 2.9, RobotC	Исследовательский	Практическое задание, защита проекта
7	Знакомство с языком Си для роботов	Лекция, практикум	Конструкторы 9797 "Lego Mindstorms NXT" 9648 "Ресурсный набор" и др. Дополнительные устройства и датчики, поля ПО: RobotC, CeeBot, BricxCC	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание, зачет
8	Сетевое взаимодействие роботов	Лекция, практикум	Конструкторы 9797 "Lego Mindstorms NXT" 9648 "Ресурсный набор" и др. Дополнительные устройства и датчики Hitechnic, поля ПО: RobotC, CeeBot, BricxCC	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание, зачет
9	Основы технического зрения	Лекция, практикум	Конструкторы 9797 "Lego Mindstorms NXT" 9648 "Ресурсный набор" и др. видеокамера Mindsensors, поля ПО: RobotC, Robolab 2.9	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание,

<b>№</b>	<b>Раздел программы</b>	<b>Форма занятий</b>	<b>Используемые материалы</b>	<b>Методы и приемы</b>	<b>Форма проведения итогов</b>
10	Игры роботов	Лекция, тренировка, турнир	Конструкторы 9797 "Lego Mindstorms NXT" 9648 "Ресурсный набор" Дополнительные устройства и датчики Mindsensors и Hitechnic, поля	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание, турнир
11	Состязания роботов	Лекция, тренировка, турнир	Конструкторы 9797 "Lego Mindstorms NXT" 9684 "Ресурсный набор" 9786, 9794 "Автоматизированные устройства", дополнительные устройства и датчики, поля ПО "Robolab 2.9", RobotC и др.	Исследовательский	Практическое задание, состязания роботов
12	Творческие проекты	Инд. задание	Весь спектр имеющегося оборудования и ПО для робототехники	Исследовательский	Защита проекта
13	Итоговые занятия. Зачеты	Инд. задание	Весь спектр имеющегося оборудования и ПО для робототехники	Исследовательский	Тест, устный опрос, сборка зачетной конструкции

## Информационные источники

### *Нормативная база*

1. Федеральный закон Российской Федерации № 273-ФЗ от 29.12.2012. «Об образовании в Российской Федерации».
2. Закон Санкт-Петербурга от 17.07.2013 года № 461-83 «Об образовании в Санкт-Петербурге».
3. Конституция Российской Федерации, Принята всенародным голосованием 12 декабря 1993 г. с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020
4. Конвенция о правах ребенка, Принята резолюцией 44/25 Генеральной Ассамблеи от 20 ноября 1989 года.
5. Программа «Развитие образования в Санкт-Петербурге на 2013-2020 годы» //Распоряжение Правительства Санкт-Петербурга от 10 сентября 2013 № 66-рп.
6. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 (утверждена распоряжением Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р)
7. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года //Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 №996-р.
8. Государственная программа "Патриотическое воспитание граждан Российской Федерации на 2016 - 2020 годы" //Постановление Правительства Российской Федерации от 30 декабря 2015 г. № 1493.
9. Стратегия развития системы образования Санкт-Петербурга 2011-2020 гг. «Петербургская Школа 2020».
10. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам //Приказ Министерства просвещения РФ от 09.11.2018 №196.
11. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. № 28 г. Москва "Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания, обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»

### *Список литературы для использования педагогом*

- 1 Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. 2-е издание. СПб: Наука, 2011.
- 2 Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике. М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2005.
- 3 Основы программного пакета NXT2.0. Иллюстративный материал. Н.С. Виноградов Н.С., А.С. Храбров, 2012
- 4 Конструирование робота-жука. Лабораторная работа. Н.С. Виноградов, А.С. Храбров, 2011
- 5 The LEGO MINDSTORMS NXT Idea Book. Design, Invent, and Build by Martijn Boogaarts, Rob Torok, Jonathan Daudelin, et al. San Francisco: No Starch Press, 2007.
- 6 CONSTRUCTOPEDIA NXT Kit 9797, Beta Version 2.1, 2008, Center for Engineering Educational Outreach, Tufts University, [http://www.legoengineering.com/library/doc\\_download/150-nxt-constructopedia-beta-21.html](http://www.legoengineering.com/library/doc_download/150-nxt-constructopedia-beta-21.html).
- 7 Engineering with LEGO Bricks and ROBO LAB. Third edition. Eric Wang. College House Enterprises, LLC, 2007.

- 8 The Unofficial LEGO MINDSTORMS NXT Inventor's Guide. David J. Perdue. San Francisco: No Starch Press, 2007.
- 9 <http://www.legoeducation.com>
- 10 <http://www.legoengineering.com/>
- 11 <http://www.prorobot.ru>
- 12 <http://www.myrobot.ru>

***Список литературы в адрес учащихся и родителей***

- 1 Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. 2-е издание. СПб: Наука, 2011.
- 2 Основы программного пакета NXT2.0. Иллюстративный материал. Н.С. Виноградов Н.С., А.С. Храбров, 2012
- 3 <http://www.legoeducation.com>
- 4 <http://www.myrobot.ru>



**Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования  
Дом детского творчества Красносельского района Санкт-Петербурга  
(ГБУ ДО ДДТ Красносельского района Санкт-Петербурга)**

УТВЕРЖДЕН  
приказом от 31.08.2022 № 67 - од  
Директор

\_\_\_\_\_ М.Д. Иваник

**Календарный учебный график**  
дополнительной общеразвивающей программы  
«Практическая робототехника»  
на 2022–2023 учебный год

Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество во учебных часов	Режим занятий
3 год	05.09.2022	27.06.2023	40	80	240	2 раза в неделю по 3 часа

**Режим работы в период школьных каникул**  
Занятия проводятся по расписанию.





**Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования  
Дом детского творчества Красносельского района Санкт-Петербурга  
(ГБУ ДО ДДТ Красносельского района Санкт-Петербурга)**

УТВЕРЖДЕНА  
приказом от 31.08.2022 № 67-од  
Директор

\_\_\_\_\_ М.Д. Иваник

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
дополнительной общеразвивающей программы  
«Практическая робототехника»  
Третьего год обучения**

**Основная цель третьего года обучения:** Развить творческие конструкторские способности и инженерное мышление учащихся.

**Главные задачи программы третьего года обучения:**

**Обучающие**

- Ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов с использованием современных разработок по робототехнике в области образования;
- Реализация межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой;
- Практическое закрепление получаемых знаний, решение учащимися кибернетических задач, путем создания работающих механизмов или роботов с автономным управлением.

**Развивающие**

- Развитие у школьников инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
- Развитие творческого мышления и изобретательности учащихся, освоение индивидуального творческого процесса в области технического моделирования;
- Развитие мелкой моторики, внимательности и аккуратности.

**Воспитательные**

- Повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных разработок;
- Формирование стремлений к получению качественного законченного результата и элегантным решениям технических задач у учащихся;
- Воспитание как черт ответственности и независимости в индивидуальной работе, так и навыков командной работы;
- Организация и участие в играх и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения.

### ***Планируемые результаты третьего года обучения:***

#### **1. Сформированность личностных компетенций:**

- устойчивого интереса к техническому творчеству, к робототехнике;
- умения работать в команде
- приоритетное отношения к техническому прогрессу, ответственного отношения к образовательной деятельности;
- освоения социальных норм, правил поведения в обществе;
- установки на безопасный здоровый образ жизни.

#### **2. Сформированность метапредметных компетенций:**

- находить варианты решения различных технических задач;
- организовать место занятий;
- сравнивать, анализировать, выделять главное, обобщать;
- использовать полученные знания, умения и навыки при постройке моделей;
- самостоятельность в наблюдениях, выводах и в решениях творческих задач.

#### **3. Овладение теоретическими знаниями и специальной терминологией по основным разделам программы:**

- знание классификации и наименований деталей, входящих в состав конструктора Lego Mindstorm;
- знание принципов соединения деталей, работы механизмов и передач, включая пневматические;
- знание принципов конструирования с применением конструктора Lego Mindstorm;
- знание наименований, параметров и функций всех имеющихся блоков в графических средах NXT и EV3;
- знание принципов программирования в графических средах NXT и EV3.

#### **4. Овладение практическими умениями и навыками по основным разделам программы, специальным оборудованием и оснащением:**

- умение собирать базовые модели роботов и усовершенствовать их для выполнения конкретных заданий;
- умение программировать в графической среде NXT и EV3;
- умение самостоятельно решать конструкторские задачи и задачи программирования;
- умение содержать своё рабочее место и конструктор в порядке.

#### **5. Сформированность творческих навыков в выполнении заданий по программе:**

- возможность раскрыть свой творческий потенциал в техническом моделировании;
- освоение разнообразных технологий и способов творческой деятельности;
- решение всевозможных технических задач различными методами;
- применение накопленных знаний и умений в новых творческих разработках.

### **Содержание программы третьего года обучения**

#### ***1 Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Повторение основных понятий.***

Теоретическая часть: проведение инструктажа по технике безопасности (общая техника безопасности, техника безопасности в классе). Основные понятия: передаточное отношение, виды регуляторов, управляющие воздействия и др. Ознакомление с планом работы на учебный год.

Практическая часть: трехмерное моделирование в Lego Mindstorms.

## **2 Применение регуляторов**

Теоретическая часть: постановка задач стабилизации, поиска объекта, движения по заданной траектории.

Практическая часть: Решение задач следования за объектом, по линии, вдоль стенки и др.

## **3 Элементы теории автоматического управления (ТАУ)**

Теоретическая часть: основы ТАУ, передаточная функция и свойства релейного многопозиционного регулятора, пропорционального, дифференциального, кубического регулятора, плавающие коэффициенты, периодическая синхронизация, фильтры.

Практическая часть: проектирование роботов с применением изученных регуляторов для решения задач стабилизации скоростного робота на линии, преодоления резких поворотов, периодической синхронизации двигателей.

## **4 Роботы-андроиды**

Теоретическая часть: теория построения и программирования роботов на основе сервоприводов, сервоконтроллеров и модулей датчиков. Редактор движений, удаленной управление по bluetooth. Взаимодействие роботов.

Практическая часть: проектирование робота-собачки, робота-гусеницы, трехпальцевого манипулятора, робота-паука, робота-андроида.

## **5 Трехмерное моделирование**

Теоретическая часть: основы построения чертежей, проекции и трехмерное изображение. Применение САПР в машиностроении. Создание руководства по сборке модели Lego.

Практическая часть: Разработка 3-мерной конструкции, создание руководства по её сборке.

## **6 Решение инженерных задач.**

Теоретическая часть: теория функционирования маятника Капицы, Сигвея.

Практическая часть: стабилизация перевернутого маятника на тележке, исследование динамики робота-сигвея, разработка роботов и программ управления. Постановка робота-автомобиля в гараж. Ориентация робота на местности, построение карты. Погоня: лев и антилопа.

## **7 Знакомство с языком Си**

Теоретическая часть: Интерфейс и инструменты среды Си, структура программ и их элементы (команды управления движением, работа с датчиками, ветвления и циклы, переменные, подпрограммы, массивы данных). Возможности и программирование микроконтроллеров.

Практическая часть: сборка робота для выполнения одной из известных задачи и написание соответствующей программы в среде Си.

## **8 Сетевое взаимодействие роботов**

Теоретическая часть: Устойчивая передача данных, распределенные системы, коллективное взаимодействие.

## **9 Основы технического зрения.**

Теоретическая часть: Принципы получения и обработки цифровых изображений. Теория решения задач визуального поиска объектов, слежения за ним. Передача изображения с робота на компьютер.

Практическая часть: проектирование робота с использованием бортовой и беспроводной веб-камеры для решений поставленной задачи.

## **10 Игры роботов**

Теоретическая часть: командные игры с использованием инфракрасного мяча и других вспомогательных устройств. Программирование коллективного поведения и удаленного управления. Простейший искусственный интеллект.

Практическая часть: Создание команды роботов для автономного футбола с инфракрасным мячом или с видеозрением, теннис роботов с видеозрением.

## **11 Состязания роботов.**

Теоретическая часть: сведения о проводимых состязаниях и дисциплинах соревнований. Регламенты соревнований «Кегельринг», «Механическое сумо», «Следование по линии», «Слалом», «Перетягивание каната», «Лестница», «Лабиринт», «Интеллектуальное сумо» и др. Анализ возможных конструкций и алгоритмов работы роботов.

Практическая часть: Разработка, программирование и отладка соответствующих роботов. Проведение внутришкольных соревнований, подготовка команд и участие в соревнованиях высших уровней.

## **12 Творческие проекты**

Теоретическая часть: выбор направлений для творческого проектирования и способов их реализации (роботы-помощники человека, роботизированные комплексы, охранные системы, защита окружающей среды, свободные темы и т.д.)

Практическая часть: Разработка учащимися индивидуальных и групповых проектов. Защита проектов.

## **13 Итоговые занятия. Зачеты**

Теоретическая часть: Устный опрос об основах создания роботов-андроидов, вопросах разработки систем машинного зрения. Подведение итогов за учебный год. Рекомендации учащимся.

Практическая часть: Разработка робота и управляющей программы в среде RoboLab 2.9 с применением элементов ТАУ на заданную тему. Участие во внутришкольных соревнованиях и соревнованиях более высокого уровня. Защита творческого проекта.

УТВЕРЖДЕН  
приказом директора  
от 31.08.2022 № 67-од

**Календарный тематический план**  
дополнительной общеразвивающей программы  
«Практическая робототехника»  
на 2022–2023 учебный год  
для группы №2329, третьего года обучения  
педагога Горбачевой Екатерины Сергеевны

№ п/п	Дата занятия		Тема / содержание занятия	Кол-во часов	Примечани е
	план	факт			
1	05.09.22		Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Повторение основных понятий.	3	
2	06.09.22		Применение регуляторов. Задача стабилизации объекта	3	
3	12.09.22		Применение регуляторов. Сборка стенда и разработка программы стабилизации объекта.	3	
4	13.09.22		Применение регуляторов. Модификация программы стабилизации объекта, анализ работы стенда.	3	
5	19.09.22		Применение регуляторов. Сборка робота и разработка программы плавного следования вдоль траектории.	3	
6	20.09.22		Применение регуляторов. Тестовые запуски, доработка программы плавного следования по траектории (вдоль стенки)	3	
7	26.09.22		Применение регуляторов. Кубический регулятор, решение задачи следования по линии.	3	
8	27.09.22		Элементы теории автоматического управления. Передаточная функция.	3	
9	03.10.22		Элементы теории автоматического управления. Передаточная функция релейного многопозиционного регулятора, пропорционального и дифф. регулятор.	3	
10	04.10.22		Элементы теории автоматического управления. Передаточная функция релейного многопозиционного регулятора, пропорционального и дифф. регулятор	3	
11	10.10.22		Элементы теории автоматического управления. Передаточная функция релейного многопозиционного регулятора, пропорционального и дифф. регулятор	3	

№ п/п	Дата занятия		Тема / содержание занятия	Кол-во часов	Примечани е
	план	факт			
12	11.10.22		Элементы теории автоматического управления. Передаточная функция интегрального звена, плавающие коэффициенты, фильтры.	3	
13	17.10.22		Элементы теории автоматического управления. Сборка робота, разработка и отладка программы	3	
14	18.10.22		Элементы теории автоматического управления. Сборка робота, разработка и отладка программы	3	
15	24.10.22		Элементы теории автоматического управления. Стабилизация скоростного робота на линии, преодоление резких поворотов.	3	
16	25.10.22		Элементы теории автоматического управления. Стабилизация скоростного робота на линии, преодоление резких поворотов.	3	
17	31.10.22		Элементы теории автоматического управления. Периодическая синхронизация двигателей, применение.	3	
18	01.11.22		Элементы теории автоматического управления. Общие вопросы устойчивости систем.	3	
19	07.11.22		Элементы теории автоматического управления. Практическое занятие «управление системой». Сборка конструкции, отладка программы.	3	
20	08.11.22		Роботы-андроиды. История развития. Современные роботы-андроиды.	3	
21	14.11.22		Роботы-андроиды. Теория построения роботов на основе сервоприводов и модулей датчиков.	3	
22	15.11.22		Роботы-андроиды. Сборка и программирование робота-собачки. Удаленное управление по Bluetooth.	3	
23	21.11.22		Роботы-андроиды. Сборка робота-паука.	3	
24	22.11.22		Роботы-андроиды. Программирование и отладка робота-паука. Трехмерное моделирование. Создание трехмерной модели и инструкции по сборке робота.	3	
25	28.11.22		Роботы-андроиды. Основы создания человекоподобных роботов.	3	
26	29.11.22		Роботы-андроиды. Сборка и программирование «Альфа-рекса».	3	
27	05.12.22		Трехмерное моделирование.	3	
28	06.12.22		Трехмерное моделирование.	3	
29	12.12.22		Трехмерное моделирование.	3	
30	13.12.22		Трехмерное моделирование.	3	

№ п/п	Дата занятия		Тема / содержание занятия	Кол-во часов	Примечани е
	план	факт			
31	19.12.22		Трехмерное моделирование.	3	
32	20.12.22		Решение технических задач. Теория функционирования маятника Капицы, Сигвея	3	
33	26.12.22		Решение технических задач. Разработка программы робота-сигвея. Отладка программы. Исследование динамики робота-сигвея.	3	
34	27.12.22		Решение технических задач. Постановка робота автомобиля на парковке. Разработка программы.	3	
35	09.01.23		Решение технических задач. Постановка робота автомобиля на парковке. Запуск роботов, отладка программы.	3	
36	10.01.23		Решение технических задач. Основы ориентации роботов на местности, теория построения карты.	3	
37	16.01.23		Решение технических задач. Разработка программы движения робота к цели на пересеченной местности.	3	
38	17.01.23		Решение технических задач. Разработка и отладка программы движения робота к цели на пересеченной местности.	3	
39	23.01.23		Решение технических задач. Разработка и отладка программы движения робота к цели на пересеченной местности.	3	
40	24.01.23		Знакомство с языком Си для роботов. Основы языка Си (синтаксис, технические возможности).	3	
41	30.01.23		Знакомство с языком Си для роботов. Основы построения программ на языке Си. Константы и переменные.	3	
42	31.01.23		Знакомство с языком Си для роботов. Основы построения программ на языке Си. Константы и переменные.	3	
43	06.02.23		Знакомство с языком Си для роботов. Условия. Булева алгебра.	3	
44	07.02.23		Знакомство с языком Си для роботов. Виды циклов.	3	
45	13.02.23		Знакомство с языком Си для роботов. Виды циклов	3	
46	14.02.23		Знакомство с языком Си для роботов. Массивы данных.	3	
47	20.02.23		Знакомство с языком Си для роботов. Массивы данных.	3	
48	21.02.23		Знакомство с языком Си для роботов. Массивы данных.	3	
49	27.02.23		Знакомство с языком Си для роботов. Подпрограммы. Процедуры и функции.	3	

№ п/п	Дата занятия		Тема / содержание занятия	Кол-во часов	Примечани е
	план	факт			
50	28.02.23		Знакомство с языком Си для роботов. Подпрограммы. Процедуры и функции.	3	
51	06.03.23		Знакомство с языком Си для роботов. Подпрограммы. Процедуры и функции.	3	
52	07.03.23		Знакомство с языком Си для роботов. Подпрограммы. Процедуры и функции.	3	
53	13.03.23		Сетевое взаимодействие роботов. История развития и принципы сетевого обмена данными.	3	
54	14.03.23		Сетевое взаимодействие роботов. Основы сетевого взаимодействия роботов. Разработка программы «повторение группой роботов действий лидера»	3	
55	20.03.23		Сетевое взаимодействие роботов. Разработка программы «поиск объекта группой роботов»	3	
56	21.03.23		Сетевое взаимодействие роботов. Разработка программ для автономного футбола роботов.	3	
57	27.03.23		Сетевое взаимодействие роботов. Разработка программ для автономного футбола роботов.	3	
58	28.03.23		Сетевое взаимодействие роботов. Разработка программ для автономного футбола роботов.	3	
59	03.04.23		Основы технического зрения. Принципы получения и обработки цифровых изображений.	3	
60	04.04.23		Основы технического зрения. Передача изображения с робота на компьютер.	3	
61	10.04.23		Основы технического зрения. Теория решения задач визуального поиска объектов.	3	
62	11.04.23		Основы технического зрения. Теория решения задач визуального слежения за объектами.	3	
63	17.04.23		Игры роботов. Проведение тренировки по управляемому футболу роботов.	3	
64	18.04.23		Игры роботов. Проведение тренировки по управляемому футболу роботов.	3	
65	24.04.23		Игры роботов. Проведение внутриклассных соревнований по управляемому футболу роботов.	3	
66	25.04.23		Игры роботов. Автономный футбол роботов.	3	
67	02.05.23		Состязания роботов. Разработка конструкций и алгоритмов для состязаний «Кегельринг»	3	



№ п/п	Дата занятия		Тема / содержание занятия	Кол-во часов	Примечани е
	план	факт			
68	15.05.23		Состязания роботов. Сборка и отладка роботов для состязаний «Кегельринг». Запуски.	3	
69	16.05.23		Состязания роботов. Сборка и отладка роботов для управляемого футбола роботов	3	
70	22.05.23		Состязания роботов. Правила и требования к роботу на соревнованиях «гонки шагающих роботов» Разработка конструкции. Сборка.	3	
71	23.05.23		Состязания роботов. Программирование и отладка робота для состязаний «гонки шагающих роботов». Внутрикласные состязания.	3	
72	29.05.23		Состязания роботов. Правила и требования к роботу на соревнованиях «Лабиринт». Разработка конструкции. Сборка.	3	
73	30.05.23		Состязания роботов. Программирование и отладка робота для состязаний «лабиринта». Внутрикласные состязания.	3	
74	05.06.23		Состязания роботов. Регламент соревнований «Слалом». Сборка робота, программирование и запуски.	3	
75	06.06.23		Творческие проекты. Выбор направления проектирования (индивидуального и группового) и разработка расширенного плана проекта.	3	
76	13.06.23		Творческие проекты. Реализация проектов.	3	
77	19.06.23		Творческие проекты. Реализация проектов.	3	
78	20.06.23		Творческие проекты. Реализация проектов. Защита проектов.	3	
79	26.06.23		Зачет по теме сетевое взаимодействие роботов	3	
80	27.06.23		Итоговое занятие. Зачет по теме основы технического зрения.	3	
<b>ИТОГО:</b>				<b>240</b>	

**Согласован:**

Заведующий отделом \_\_\_\_\_ (К.А.Ермолов)

Дата:



**Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования  
Дом детского творчества Красносельского района Санкт-Петербурга  
(ГБУ ДО ДДТ Красносельского района Санкт-Петербурга)**

УТВЕРЖДЕНА  
приказом от 31.08.2022 № 67-од  
Директор

\_\_\_\_\_ М.Д. Иваник

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ВОСПИТАНИЯ**  
**дополнительной общеразвивающей программы**  
**«Практическая робототехника»**  
на 2022/2023 учебный год  
педагога Горбачевой Екатерины Сергеевны

**I. Основные направления воспитательной работы на 2022/2023 учебный год**

1. Развитие учащихся (личностное и профессиональное), формирование компетенций будущего, мотивация учащихся к познанию и творчеству.
2. Создание условий для самоопределения, саморазвития и самореализации обучающихся, приобретения опыта социального взаимодействия.
- 3.

**II. Календарный план воспитательной работы**

№ п/п	Название мероприятия	Год обучения	Сроки	Место проведения	Примечание
<i>1. Воспитательные мероприятия в коллективе</i>					
1	Игра «давайте познакомимся»	2	Сентябрь	ДДТ	
2	Беседа на тему «Первопроходцы робототехники, гениальные изобретатели»	2	Октябрь	ДДТ	
3	Запись видео - поздравления любимым мамам, с презентацией	2	Ноябрь	ДДТ	

	приобретенных учениками знаний по сборке и программированию робота, посвящённого Дню матери.				
4	Мастер – класс «Катушка Тесла своими руками. Новогодний технический сувенир»	2	Декабрь	ДДТ	
5	Час игротеки	2	Январь	ДДТ	
6	Викторина «Технический Петербург в наши дни», приуроченная к 23 февраля.	2	Февраль	ДДТ	
7	Познавательный КВН, приуроченный к 8 марта	2	Март	ДДТ	
8	Брейн ринг на время. Внутриколлективные командные соревнования по сборке, программированию и презентации роботов.	2	Апрель	ДДТ	
9	Беседа «Технические достижения, приблизившие победу», приуроченная к 9 мая.	2	Май	ДДТ	
<i>2. Участие в воспитательных мероприятиях Дома детского творчества</i>					
1	Игровая программа «Учение с увлечением»	2	Сентябрь	ДДТ	
2	Викторина «Говорим правильно»	2	Февраль	Онлайн	
3	Праздник семьи «Живые традиции»	2	Май	ДДТ	
<i>3. Участие в воспитательных мероприятиях района и города</i>					
1	Районные соревнования «Робофинист»	2	Март		

\* В графе «Название мероприятия» указывается его уровень – ДДТ, районный, городской (региональный), всероссийский и международный.

### III. План работы с родителями

№ п/п	Название мероприятия	Год обучения	Сроки	Место проведения	Примечание
1	Родительское собрание.	2	сентябрь	ДДТ	

	Анкетирование родителей на предмет ожиданий от учебного процесса. Составление графика индивидуальных консультаций.				
2	Индивидуальные консультации	2	В течение года	ДДТ	
3	Открытое занятие для родителей с презентацией проектов.	2	Май	ДДТ	

**Согласована:**

Заведующий отделом \_\_\_\_\_ (Ермолов К. А.)

Дата согласования