

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ ЦЕНТР ДЕТСКОГО (ЮНОШЕСКОГО) ТЕХНИЧЕСКОГО
ТВОРЧЕСТВА «СТАРТ+» НЕВСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА**

ПРИНЯТА

Решением Педагогического совета
ГБУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Старт+»
Невского района Санкт-Петербурга
Протокол от 30.08.2024 г. № 1

УТВЕРЖДЕНА

Приказом от 02.09.2024 г. № 147-ОД
Директор ГБУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Старт+»
Невского района Санкт-Петербурга
_____ Подобаева О.Г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«ЛАБОРАТОРИЯ РОБОТОТЕХНИКИ»**

Срок освоения: 2 года

Возраст обучающихся: 14-17 лет

Разработчик: Давыдов Владимир Александрович,
педагог дополнительного образования

2026 г.

Пояснительная записка

Направленность

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Лаборатория робототехники» (далее – Программа) является Программой **технической** направленности.

Огромным спросом в современном мире пользуется робототехника. Однако данное направление деятельности требует базовых знаний математики – умения не только хорошо складывать и вычитать, но ещё и хорошо, а главное быстро, умножать и делить. Без этих знаний невозможно написать сложную программу, а значит и создать самого робота. Конструкция, собранная без заложенной в неё программы является лишь механизмом.

Когда ученик уже познакомился с азами конструирования и программирования – приходит время решать сложные, а главное важные для реального мира и актуальные для данного времени, задачи. Собирая механизмы на базе образовательных конструкторов и работая с разными контроллерами, ребята получают не только трудовые навыки, но и приобретают творческую самостоятельность, целеустремленность, ответственность за полученное дело, настойчивость в достижении цели.

Актуальность Программы

Работа с образовательными конструкторами позволяет учащимся в привычной для них форме усвоить основные принципы создания прототипов будущих изделий. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии, – что является вполне естественным. Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества. Собирая механизмы на базе образовательного конструктора, ребята быстрее создают прообразы, что существенно сокращает затраты времени на начальных этапах разработки, учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают конструкторское мышление, логику, алгоритмику, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов, принципы написания программ и скриптов.

Программа разработана в соответствии с современными документами в сфере образования:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Федеральный закон от 31.07.2020 № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся».

3. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2030 года (Стратегия разработана и реализуется в преемственности со Стратегией развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденной Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р)

4. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р.

5. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 1 июля 2025 г. № 1745-р «О внесении изменений в Концепцию развития дополнительного образования детей до 2030 года», утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р, и утверждении плана мероприятий по реализации Концепции

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

7. Постановление Правительства РФ от 11 октября 2023 г. № 1678 «Об утверждении правил применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ с 1 сентября 2024 г. по 1 сентября 2029 г.»

8. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 13.03.2019 № 114 «Об утверждении показателей, характеризующих общие критерии оценки качества условий осуществления образовательной деятельности организациями, осуществляющими образовательную деятельность по основным общеобразовательным программам, образовательных программам среднего профессионального образования, основным программам профессионального обучения, дополнительным общеобразовательным программам».

9. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».

10. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».

11. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ».

12. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 N. 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

13. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и безвредности для человека факторов среды обитания».

14. Паспорт федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование» (утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16).

15. Письмо Минобрнауки России от 29.03.2016 № ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций».

16. Паспорт национального проекта «Молодежь и дети» (утвержден Министерством науки и высшего образования Российской Федерации в 2025 году).

Адресат Программы

Программа адресована учащимся в возрасте 14-17 лет, интересующимся механизмами, роботами, современными компьютерными технологиями и программированием. Обучение по данной Программе расширит объем знаний учебных предметов и даст новые сведения в области технического творчества.

Уровень освоения Программы – базовый.

Объем и срок реализации Программы

Срок реализации Программы: 2 года

Объём Программы: для освоения Программы необходимо 288 учебных часов:

Режим занятий: 2 раза в неделю по 2 учебных часа.

Отличительные особенности Программы

Лучшим способом развития инженерного мышления считается практическое применение теоретических знаний, а также с увлечением каким-либо направлением технического творчества. Наиболее привлекательными считаются направления, в основе

которых заложены современные технологии и конструирование действующих технических объектов и механизмов.

Образовательные конструкторы – это современное средство обучения детей. Использование наборов с контроллером Arduino в дополнительном образовании повышает мотивацию учащихся к обучению, т.к. при этом требуются знания практически из всех учебных дисциплин от искусств и истории до математики и естественных наук. Разнообразие конструкторов позволяет заниматься с учащимися разного возраста и по разным направлениям. Формулировать задачи по созданию конструкций можно как опираясь на работу с технической документацией – инструкцией, так и на имеющиеся у обучающегося знания техники. Конструирование в связке с программированием представляет учащимся технологии XXI века, способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал. Дети и подростки лучше понимают, когда они что-либо самостоятельно создают или изобретают.

Цель Программы

Сформировать устойчивый интерес к техническому творчеству, конструкторской деятельности и программированию у учащихся в процессе ознакомления с различными механизмами, алгоритмами, скриптами и задачами современного времени.

Задачи Программы

Обучающие

- Научить работать с инструкциями и схемами;
- Дать знания об устройстве и принципе работы сложных механизмов;
- Научить основным принципам прототипирования;
- Научить моделировать и конструировать;
- Научить создавать сложные механические проекты;
- Научить создавать подвижные механизмы с приводами;
- Научить создавать программы, управляющие работой механизмов.

Развивающие

- Развить у детей навыки инженерного мышления;
- Развить интерес к моделированию и конструированию;
- Развить коммуникативные навыки детей при работе в паре и коллективе;
- Развить мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность;

- Развить креативное мышление и пространственное воображение;
- Сформировать умение и желание трудиться, выполнять задания в соответствии с поставленной целью, доводить начатое дело до конца, планировать будущую работу.

Воспитательные

- Повысить уровень мотивации учащихся к саморазвитию и самообразованию;
- Воспитать трудолюбие, аккуратность;
- Воспитать уважение к чужому труду;
- Сформировать у учащихся стремление к получению качественного законченного результата.

Планируемые результаты освоения Программы

Предметные

- Учащиеся умеют работать с инструкциями и схемами;
- Учащиеся знают об устройстве и принципе работы роботов;
- Учащиеся умеют моделировать, конструировать;
- Учащиеся умеют создавать сложные механические проекты;
- Учащиеся умеют создавать подвижные механизмы с приводами;
- Учащиеся умеют создавать программы, управляющие работой механизмов.

Метапредметные

- Повышен уровень развития инженерного мышления;
- Повышен уровень интереса к моделированию и конструированию;
- Развиты коммуникативные навыки детей при работе в паре, коллективе;
- У учащихся улучшились мелкая моторика, внимательность, аккуратность и изобретательность;
- Повышен уровень развития креативного мышления и пространственного воображения учащихся;
- Сформированы умение и желание трудиться, выполнять задания в соответствии с инструкцией и поставленной целью, доводить начатое дело до конца, планировать будущую работу.

Личностные

- У учащихся повышена мотивация к саморазвитию и самообразованию;

- Воспитано трудолюбие, аккуратность;
- Воспитано уважение к чужому труду;
- Сформировано стремление к получению качественного законченного результата.

Организационно-педагогические условия реализации Программы

Язык реализации

Образовательная деятельность осуществляется на государственном языке Российской Федерации – на русском.

Форма обучения

Очная, реализация с использованием дистанционных образовательных технологий

Особенности организации образовательного процесса

Программа направлена на развитие логического мышления и конструкторских навыков, способствует многостороннему развитию личности ребенка и побуждает получать новые знания, учитывает психологические, индивидуальные и возрастные особенности детей, нуждающихся в коррекции и развитии мелкой моторики, эмоционально – волевой сфере высших психических функций.

Целью первого года обучения является овладение базовыми навыками технического конструирования и программирования в робототехнике, изучение основных свойств конструкций (жесткости, прочности и устойчивости), развитие координации «глаз-рука», навыков самостоятельной и командной работы над робототехническими проектами.

Особое внимание уделяется практическим занятиям, предполагающие конкурсы, творческие отчёты, выставки, защиты проектов и другую деятельность. Занятия могут быть как коллективными, групповыми, так и индивидуально-групповыми. Форму проведения занятия в зависимости от темы и цели занятия выбирает и устанавливает педагог.

Условия набора и формирования групп

Программа предназначена для работы с детьми в системе дополнительного образования. В объединение принимаются дети 14-17 лет без медицинских противопоказаний. Группы формируются не менее 15 человек. Программа может быть адаптирована для дистанционной работы с обучающимися.

Занятия проводятся с учетом возрастных и индивидуальных особенностей детей. Приём в группы осуществляется на добровольной основе.

Формы организации и проведения занятий

Для реализации Программы используются несколько форм занятий:

- беседа;
- объяснение;
- обсуждение;
- обобщение;
- работа на компьютере;
- практические работы;
- выполнение самостоятельных заданий;
- работа над творческим заданием;
- работа над проектом;
- творческие отчеты;
- конкурсы;
- защита проекта.

Выбор представленных форм обуславливается, в первую очередь, практикоориентированностью Программы и взаимодействием с цифровыми технологиями в процессе обучения. Применяемые в рамках данной Программы формы занятий носят развивающий характер и направлены на формирование опыта учащихся, стимулирования интереса детей к техническим наукам и развитие их творческих навыков, основаны на современных образовательных технологиях. Все формы направлены на выполнение заявленных задач, и обоснованы спецификой данной Программы.

В соответствии с темами Программы используются преимущественно следующие формы:

- групповая,
- индивидуально-групповая,
- фронтальная.

Фронтальная – взаимодействие педагога и всех детей объединения осуществляется одновременно, применяется преимущественно при изучении учащимися новых тем, обсуждении сюжета, алгоритма действий на занятии.

При групповой работе дети распределяются по подгруппам (или парам) в зависимости от уровня подготовки, возраста. Особое внимание оказывается детям, участвующим в различные соревнования за команду.

Индивидуально-групповая – используется при акценте на теоретические занятия в совокупности с практическими.

Условия реализации программы в условиях вынужденного временного перехода в дистанционный режим

Согласно Положению ГБУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Старт+» Невского района Санкт-Петербурга «Об использовании дистанционных образовательных технологий и электронных образовательных ресурсов при реализации дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ» по решению внепланового педагогического совета учреждения может быть принято решение о внеплановом временном переходе на дистанционный режим в связи с особыми обстоятельствами, например с эпидемиологической обстановкой.

В период подготовки к переходу на дистанционное обучение проводится мониторинг материально-технического и программного обеспечения учащихся и уровня их информационно-коммуникационной грамотности. Затем учащиеся (их родители или законные представители) извещаются о переходе на дистанционный режим обучения.

Если темы из календарно-тематического планирования адаптировать под дистанционный режим затруднительно, то составляется корректировка программы (в соответствии с Приложением 3 к Положению «Об использовании дистанционных образовательных технологий и электронных образовательных ресурсов...»), в которой при необходимости:

- указываются темы, которые добавляются в учебный план, или происходит перераспределение часов между разделами или темами,
- производится изменение содержания,
- корректируется календарно-тематическое планирование (например, на период дистанционного обучения переносятся темы, ориентированные на освоение теории),
- прописывается режим оказания педагогом консультационной помощи учащимся, при выполнении заданий,
- описывается характер дистанционного взаимодействия и конкретизируется необходимое материально-техническое и программное обеспечение, а также информационно-коммуникационные умения, необходимые для дистанционного взаимодействия.

Корректировка утверждается директором ГБУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Старт+» Невского района Санкт-Петербурга и предлагается для ознакомления учащимся и их родителям (законным представителям), которые подтверждают свое согласие на занятие о скорректированной на время дистанционного режима программе.

Если темы, предусмотренные на этот период возможно реализовать дистанционно, лишь изменив форму предоставления заданий и формат взаимодействия, то корректировка

не составляется, а темы Программы реализуются в дистанционном режиме с даты его введения.

При этом задания для выполнения учащимися предоставляются средствами электронной почты, официальной группы Вконтакте, не позднее времени и даты занятия по расписанию. Срок выполнения по умолчанию (если иное не оговорено в задании) устанавливается до времени и даты следующего ближайшего занятия. Консультативная поддержка учащимся (их родителей и законных представителей) оказывается по телефону, через электронную почту, группу Вконтакте в день занятия по расписанию в течение 3 часов со времени начала занятия по расписанию.

Для выполнения заданий учащимся потребуется компьютер или ноутбук имеющий выход в Интернет, с предустановленными программами просмотра видеофайлов и свободный офисный пакет. OpenOffice.org. Они должны иметь (на выбор) адрес электронной почты, аккаунт Вконтакте и уметь ими пользоваться. Наличие у учащихся должного материально-технического и программного обеспечения и их умение этим пользоваться определяется в период подготовки к переходу на дистанционное обучение. Выполненные задания учащиеся высылают (выбрать свое) в виде текстовых, аудио, видео и иных файлов (в соответствии с характером задания), направляемых (на выбор) по электронной почте или через группу Вконтакте. Если некоторые учащиеся не имеют должного обеспечения и не владеют информационно-коммуникационными технологиями, то для них возможна выдача индивидуальных заданий иного характера.

Трудоемкость дистанционного задания в часах в этом случае приравнивается к количеству часов, отведенных на эту тему в календарно-тематическом планировании.

Если на период временного перехода на дистанционный режим приходится контрольные или итоговые занятия, то они проводятся также в дистанционном режиме.

Материально-техническое оснащение Программы

1. Удобный, светлый и просторный кабинет с уровнем искусственной освещенности не ниже 600 лк, укомплектованный необходимым инвентарем (конструктор, ящики).
2. Шкафы, столы.
3. Компьютеры.
4. Наличие сети Интернет.

Оборудование для конструктивной деятельности.

- Набор с контроллером Arduino UNO
- ПО среда программирования Arduino IDE.

Кадровое обеспечение Программы

Педагог с соответствующим профилю объединения образованием и опытом работы, имеющий компетенции данного направления деятельности.

Учебный план

(1 год обучения, 144 часа в год)

№ п/п	Название раздела/темы	Количество часов			Формы/способы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие	2	1	1	Входной контроль Фронтальная/ опрос
	Инструктаж по технике безопасности. Технология Arduino.	2	1	1	
2	Теория программирования роботов в Arduino IDE	54	14	40	
2.1	Команды действия и ожидания	4	1	3	
2.2	Работа с датчиками	26	6	20	
2.3	Математические блоки	20	6	14	
2.4	Решение программных задач	4	1	3	
3	Практическое управление роботами	20	4	16	Промежуточный контроль Индивидуальная/тестирование
3.1	Написание собственных программ	8	2	6	
3.2	Отладка программ	4	1	3	
3.3	Дистанционное управление	8	1	7	
4	Конструирование	20	4	16	
4.1	Конструирование роботов и механизмов	20	4	16	
5	Проектная деятельность	18	4	14	
5.1	Робот-машина	4	1	3	
5.2	Автономный робот	4	1	3	
5.3	Умный шлагбаум	2	0	2	
5.4	Робот-захватчик	4	1	3	
5.5	Манипулятор	4	1	3	
6.	Конкурсное движение	26	9	17	
7.	Итоговое занятие (защита проекта)	4	0	4	Итоговый контроль Индивидуальная

	ИТОГО:	144	36	108	
--	---------------	------------	-----------	------------	--

Учебный план

на 2-ой год обучения (144 часа)

№ п/п	Название раздела/темы	Количество часов			Формы/способы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие	4	1	3	Входной контроль Фронтальная/ опрос
	Инструктаж по технике безопасности. Технология Arduino.	2	1	1	
	Повторение Arduino IDE. Базовая конструкция.	2	1	1	
2	Базовые команды робота	10	4	6	
2.1	Работа в Arduino IDE.	2	1	1	
2.2	Команды действия и ожидания.	4	2	2	
2.3	Поворот по таймеру. Энкодеры. Движение по квадрату, по кругу. Цикл.	4	2	2	
3	Работа с датчиками	26	8	18	Текущий контроль Индивидуальная/тестирование
3.1	Программирование датчика расстояния.	7	2	5	
3.2	Программирование датчика освещенности	3	1	2	
3.3	Программирование гиродатчика	2	1	1	
3.4	Программирование двух датчиков в различных задачах	12	4	8	
4	Конкурсное движение	38	8	30	Промежуточный контроль
4.1	Подготовка к робототехническим соревнованиям	16	6	10	
4.2	Участие в робототехнических фестивалях, соревнованиях, чемпионатах.	22	2	20	
5	Регуляторы. Программирование.	40	10	30	
	Релейный регулятор	8	2	6	
	Пропорциональный регулятор	8	2	6	
	Пропорционально-дифференциальный регулятор	12	2	8	

	Сложные регуляторы	6	1	4	
	Программирование регуляторов	10	3	8	
6	Решение робототехнических задач	2	1	1	
	Решение робототехнических задач	4	2	2	
7	Проектная деятельность	22	4	18	
7.1	Автономный робот	4	1	3	
7.2	Робот-исследователь лабиринта	4	1	3	
7.3	Робот следователь по линии	4	1	3	
7.4	Манипулятор. Эстафета	2	1	1	
7.5	Автономный робот с манипулятором	8	2	6	
8.	Итоговое занятие (защита проекта)	2	0	2	Итоговый контроль Индивидуальная
	ИТОГО:	144	36	108	

Методические материалы

Педагогические технологии, используемые в процессе обучения

- деятельностные и проблемно-поисковые (способствуют развитию у учащихся самостоятельности овладения знаниями, переносить полученные знания и умения на решение новой задачи на практике);
- компетентностно-ориентированные (способствуют ориентированию в современном информационном пространстве, развитию творческого мышления, умению видеть и формулировать проблему);
- информационно-коммуникативные технологии (помогают сделать процесс обучения более интересным, ярким, увлекательным за счёт богатства мультимедийных возможностей, эффективно решать проблему наглядности обучения, расширить возможности визуализации учебного материала, делая его более понятным и доступным для учащихся);
- здоровьесберегающие (устраняют возрастание учебной нагрузки, повышение утомляемости на занятии, помогают разнообразить виды деятельности).

Методы и приёмы обучения

Специфика Программы и учет психологических особенностей учащихся делает необходимым использование **наглядных** методов – демонстрации, просмотр обучающих видео по робототехнике, работа в визуальной среде, кейс-технологии, проектно-конструкторский.

Метод демонстрации: схемы, инструкции, плакаты,; таблицы, , чертежи, графики; демонстрационные материалы, видеозаписи.

Просмотр видеосюжетов используется с обучающими целями, так и в целях контроля, когда учащиеся должны ответить на контрольные вопросы после обучающего видео.

Перечень педагогических методик и технологий, используемых в процессе обучения

- Лекция (словесный метод);
- Наглядный метод обучения (показ работы по образцу, построение чертежа, модели)
- Объяснительно-иллюстративный метод (показ презентаций, показ видеоматериалов, демонстрация образцов);
- Наглядный и частично-поисковый метод обучения (внедрение улучшений в проектах, выбор оптимального варианта конструкции, материала)
- Исследовательский метод, метод проектов (усовершенствовать модель-прототип, предложить свою модификацию или новую конструкцию)

Перечень дидактических материалов, используемых в процессе обучения

Демонстрационные схемы; шаблоны; дидактические материалы с поясняющими рисунками и планом выполнения заданий; инструкции к конструкторам; описания механизмов; работы учащихся.

Оценочные материалы

Контроль степени освоения учащимися Программы осуществляется педагогом посредством организации следующих видов контроля:

Виды и периодичность контроля результативности обучения

Изучаемый параметр	Формы и методы	Инструментарий
Вводный (входной) контроль (сентябрь)		
Теоретическая подготовка: определение уровня развития ребенка; определение мотивации к занятиям	Опрос	Приложение 1 Приложение 2
Практические навыки: выявление природных способностей к конструированию и программированию	Практическое задание	Приложение 1 Приложение 2
Промежуточная аттестация (декабрь)		
Теоретическая подготовка: определение понятийного аппарата ребенка, выявление уровня развития логического мышления	Тестирование	Приложение 3, Приложение 4
Практические навыки: установление уровня умений конструировать и программировать по схеме, по условиям	Практическое задание	Приложение 3, Приложение 4
Итоговая аттестация (апрель-май)		
Теоретическая подготовка: определение понятийного аппарата ребенка, выявление уровня развития логического мышления	Тестирование	Приложение 3
Практические навыки: установление уровня умений работать с набором Mindstorms EV3	Практическое задание	Приложение 3

Информационные источники:

1. Петин В.А. Проекты с использованием контроллера Arduino. — СПб.: БХВ-Петербург, 2021. — 448 с.
2. Маслов В.В., Соснин Д.А. Образовательная робототехника на платформе Arduino: от простого к сложному // Открытое образование. — 2019. — № 4. — С. 45-52.
3. Белов А.В. Создание устройств на микроконтроллерах для детей и родителей. — СПб.: Наука и Техника, 2016. — 320 с.
4. Мамичев Д.И. Программирование микроконтроллеров для начинающих. Визуальное проектирование, язык C, Arduino. — М.: Солон-Пресс, 2019. — 128 с.
5. Гололобов В.Н., Кузьминов М.А. Формирование инженерных компетенций у школьников средствами платформы Arduino // Инновации в образовании. — 2018. — № 10. — С. 88-95
6. Образовательная робототехника на базе Arduino: методическое пособие / Авт.-сост. С.В. Гаврилов и др.; ФГАОУ ДПО "Академия реализации государственной политики и профессионального развития работников образования Министерства просвещения РФ". — М.: Просвещение.
7. Руководство по началу работы с Arduino Uno [Электронный ресурс]. — URL: <https://docs.arduino.cc/hardware/uno-rev>
8. Официальный сайт проекта Arduino: Справочник по языку программирования [Электронный ресурс]. — URL: <https://www.arduino.cc/reference/en>

Бланк фиксации итогов входной диагностики

Объединение – _____ группа № _____, год обучения _____.

«___» _____ 20__ г.

№п\п	Фамилия, имя учащегося	Критерии				Итого	Примечание
		Теоретические знания	Умение подбирать детали, способы скрепления при создании модели робота	Мотивация к занятию техническим творчеством	Написание алгоритмов и программ		
		Баллы					
		0-1	0-1	0-1	0-1	0-4	

Входная диагностика выявляет уровень развития интеллектуальных способностей ребенка и его склонности к конструированию по трем критериям, каждый из которых оценивается 1 баллом.

Сумма баллов по трем критериям отражает готовность ребенка к освоению программы.

Низкий уровень – 1 балл. Ребенок не проявляет интереса к заданию. Не заинтересован в работе с набором.

Средний уровень – 2-3 балла. Ребенок не всегда четко и ясно выражает свои мысли, но проявляет интерес к работе с конструктором. Знает способы соединения деталей, названия простых деталей, выполняет задание самостоятельно, используя несколько деталей.

Высокий уровень – 4 балла. Ребенок четко и ясно выражает свои мысли, проявляет любознательность и заинтересованность. Знает способы сборки электрических цепей, названия простых базовых элементов, выполняет задание творчески, используя максимум деталей.

Вопросы и задания для входной диагностики.

Теоретическая часть выполняется в виде ответа на поставленный вопрос в свободной форме. Для знакомства педагога с детьми.

- Кто такие роботы?
- Сталкивались ли вы с роботами в реальной жизни? С какими?
- Из чего состоит робот?
- Кто и как может управлять роботами?

Практическая часть выполняется в виде выполнения заданий учащимся, в целях диагностики первоначальных способностей ребенка.

Задания:

- Назвать базовые правила электротехники;
- Назвать составляющие части робота (подробно);
- Написание простой программы и запуск робота.

Карта промежуточного, итогового контроля определения уровня освоения программы

Объединение _____, группа № _____, год обучения _____.

«___» _____ 20__ г.

№ п\п	Фамилия, имя учащегося	Критерии					Итого	Примечание
		Теоретические знания	Владение специальной терминологией	Умение подбирать детали, способы скрепления при создании модели робота	Соблюдение правил механики при построении модели для ее правильного функционирования	Умение программировать модель робота для выполнения определенных действий		
Баллы								
1-3	1-3	1-3	1-3	1-3	1-15			

Промежуточная диагностика выявляет уровень освоения программы обучающимися по пяти критериям, каждый из которых оценивается от 1 до 3 баллов: высокий (3 балла), средний (2 балла) или низкий (1 балл) уровень.

Сумма баллов по пяти критериям отражает качество усвоения программы обучающимся.

Низкий уровень – 0-5 балла. Ребенок не обладает понятийным аппаратом, имеет довольно низкий уровень развития логического мышления, не проявляет интереса к заданиям. Не может самостоятельно выполнить практическое задание.

Средний уровень – 6-10 баллов. Ребенок частично обладает понятийным аппаратом, имеет средний уровень развития логического мышления. Допускает 2-3 ошибки при выполнении заданий.

Высокий уровень – 11-15 баллов. Ребенок обладает понятийным аппаратом, имеет средний уровень развития логического мышления. Выполняет задания без ошибок.

Вопросы и задания для промежуточной диагностики.

1. Напишите полные названия электронных компонентов RED X MAX:



2. К каким портам Arduino UNO подключаются аналоговые датчики?

- А) порты 1-13
- Б) порты A0-A6**
- В) можно подключать к любым портам

3. Как называется блок, представленный на рисунке:

```

9   if (analogRead(A0)>500) {
10      digitalWrite(13,HIGH);
11  }
12  else
13  {
14      digitalWrite(13,LOW);
15  }

```

- А) переключатель
- Б) цикл
- В) условие**

4. Вашему роботу, управляемому контроллером Arduino, необходимо повернуть сервопривод на 56 градусов, какую команду вы выберете:

- А) write**
- Б) delay
- В) loop

5. Какого интерфейса НЕТ в Arduino UNO:

- А) UART
- Б) I2C
- В) CAN**

Практическая часть

1. Самостоятельно запрограммируйте робота с двумя моторами, который сможет передвигаться.
2. Оснастите робота необходимым(-и) датчиком(-ами) таким образом, чтобы робот смог осуществлять движение по чёрной линии. Напишите необходимую программу.

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ ЦЕНТР ДЕТСКОГО (ЮНОШЕСКОГО) ТЕХНИЧЕСКОГО
ТВОРЧЕСТВА «СТАРТ+» НЕВСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА**

ПРИНЯТА

Решением Педагогического совета
ГБУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Старт+»
Невского района Санкт-Петербурга
Протокол от 30.08.2024 г. № 1

УТВЕРЖДЕНА

Приказом от 02.09.2024 г. № 147-ОД
Директор ГБУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Старт+»
Невского района Санкт-Петербурга
_____ Подобаева О.Г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**к дополнительной
общеразвивающей программе**

«Лаборатория робототехники»

1 год обучения

Возраст обучающихся: 14-17 лет

Разработчик: Давыдов Владимир Александрович,
педагог дополнительного образования

2026 г.

Особенности организации образовательного процесса

Программа направлена на развитие логического мышления и конструкторских навыков, способствует многостороннему развитию личности ребенка и побуждает получать новые знания, учитывает психологические, индивидуальные и возрастные особенности детей, нуждающихся в коррекции и развитии мелкой моторики, эмоционально – волевой сфере высших психических функций.

Целью первого года обучения является овладение базовыми навыками технического конструирования и программирования в робототехнике, изучение основных свойств конструкций (жесткости, прочности и устойчивости), развитие координации «глаз-рука», навыков самостоятельной и командной работы над робототехническими проектами.

Особое внимание уделяется практическим занятиям, предполагающие конкурсы, творческие отчёты, выставки, защиты проектов и другую деятельность. Занятия могут быть как коллективными, групповыми, так и индивидуально-групповыми. Форму проведения занятия в зависимости от темы и цели занятия выбирает и устанавливает педагог.

Задачи Программы

Обучающие

- Научить работать с инструкциями и схемами;
- Дать знания об устройстве и принципе работы сложных механизмов;
- Научить основным принципам прототипирования;
- Научить моделировать и конструировать;
- Научить создавать сложные механические проекты;
- Научить создавать подвижные механизмы с приводами;
- Научить создавать программы, управляющие работой механизмов.

Развивающие

- Развить у детей навыки инженерного мышления;
- Развить интерес к моделированию и конструированию;
- Развить коммуникативные навыки детей при работе в паре и коллективе;
- Развить мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность;
- Развить креативное мышление и пространственное воображение;
- Сформировать умение и желание трудиться, выполнять задания в соответствии с поставленной целью, доводить начатое дело до конца, планировать будущую работу.

Воспитательные

- Повысить уровень мотивации учащихся к саморазвитию и самообразованию;
- Воспитать трудолюбие, аккуратность;
- Воспитать уважение к чужому труду;
- Сформировать у учащихся стремление к получению качественного законченного результата.

Содержание Программы:

Тема 1. Вводное занятие (2 ч).

Теория: правила поведения и техника безопасности при работе в кабинете, с электрооборудованием и робототехническими наборами.

Практика: знакомство с оборудованием, организация рабочего места, входной контроль.

Тема 2. Теория программирования роботов в Arduino IDE (54 ч).

Теория: устройство Arduino UNO, структура программы setup() и loop(), команды действия и ожидания, переменные, условные операторы, циклы, логические и арифметические операции, функции, основы работы с аналоговыми и цифровыми сигналами.

Практика: подключение и программирование датчиков расстояния, освещенности, касания, гироскопа и энкодеров; управление светодиодами, двигателями и сервоприводами; использование PWM, Serial Monitor и millis(); решение программных задач.

Тема 3. Практическое управление роботами (20 ч).

Теория: принципы построения алгоритмов управления мобильным роботом и способы поиска ошибок.

Практика: написание собственных программ движения, отладка программ и электрических соединений, настройка параметров, дистанционное управление по Bluetooth и последовательному интерфейсу.

Тема 4. Конструирование (20 ч).

Теория: основные требования к конструкции робота, жесткость, устойчивость, виды передач и способы крепления исполнительных механизмов и датчиков.

Практика: конструирование колесных платформ, приводных механизмов, захватов и манипуляторов; компоновка электронных компонентов и проверка работоспособности конструкции.

Тема 5. Проектная деятельность (18 ч).

Теория: постановка задачи, декомпозиция проекта, выбор конструкции и алгоритма управления.

Практика: создание мини-проектов «Робот-машина», «Автономный робот», «Умный шлагбаум», «Робот-захватчик» и «Манипулятор» с последующей демонстрацией и анализом результата.

Тема 6. Конкурсное движение (26 ч).

Теория: знакомство с регламентами робототехнических соревнований, требованиями к конструкции и программам, основы командной стратегии.

Практика: подготовка и отладка роботов для дисциплин «Робосумо», «Кегельринг», движение по линии и других конкурсных задач; участие в тренировочных и соревновательных заездах.

Тема 7. Итоговое занятие (4 ч).

Практика: завершение и тестирование итогового проекта, подготовка демонстрации, защита проекта и итоговый контроль.

Планируемые результаты

Личностные

- У учащихся повышена мотивация к саморазвитию и самообразованию;
- Воспитано трудолюбие, аккуратность;
- Воспитано уважение к чужому труду;
- Сформировано стремление к получению качественного законченного результата.

Метапредметные

- Развито инженерное мышление;
- Развить интерес к моделированию и конструированию;
- Развиты коммуникативные навыки детей при работе в паре, коллективе;
- У учащихся улучшились мелкая моторика, внимательность, аккуратность и изобретательность;
- Развиты креативное мышление и пространственное воображение учащихся;
- Сформированы умение и желание трудиться, выполнять задания в соответствии с инструкцией и поставленной целью, доводить начатое дело до конца, планировать будущую работу.

Предметные

- Учащиеся умеют работать с инструкциями и схемами;
- Учащиеся знают об устройстве и принципе работы роботов;
- Учащиеся знают основные принципы прототипирования;
- Учащиеся умеют моделировать, конструировать;
- Учащиеся умеют создавать сложные механические проекты;
- Учащиеся умеют создавать подвижные механизмы с приводами;
- Учащиеся умеют создавать программы, управляющие работой механизмов.

**Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования Центр
детского (юношеского) технического творчества «Старт+» Невского района Санкт-
Петербурга**

ПРИНЯТА

Решением Педагогического совета
ГБУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Старт+»
Невского района Санкт-Петербурга
Протокол от 30.08.2024 г. № 1

УТВЕРЖДЕНА

Приказом от 02.09.2024 г. № 147-ОД
Директор ГБУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Старт+»
Невского района Санкт-Петербурга
_____ Подобаева О.Г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
к дополнительной
общеразвивающей программе
«Лаборатория робототехники»

2 год обучения
Возраст обучающихся: 14-17 лет

Разработчик: Давыдов Владимир Александрович,
педагог дополнительного образования

2026 г.

Особенности организации образовательного процесса 2 года обучения

Программа направлена на развитие логического мышления и конструкторских навыков, способствует многостороннему развитию личности ребенка и побуждает получать новые знания, учитывает психологические, индивидуальные и возрастные особенности детей, нуждающихся в коррекции и развитии мелкой моторики, эмоционально – волевой сфере высших психических функций.

Особое внимание уделяется практическим занятиям, предполагающие конкурсы, творческие отчёты, выставки, защиты проектов и другую деятельность. Занятия могут быть как коллективными, групповыми, так и индивидуально-групповыми. Форму проведения занятия в зависимости от темы и цели занятия выбирает и устанавливает педагог.

Задачи Программы

Обучающие

- Научить работать с инструкциями и схемами;
- Дать знания об устройстве и принципе работы сложных механизмов;
- Научить основным принципам прототипирования;
- Научить моделировать и конструировать;
- Научить создавать сложные механические проекты;
- Научить создавать подвижные механизмы с приводами;
- Научить создавать программы, управляющие работой механизмов.

Развивающие

- Развить у детей навыки инженерного мышления;
- Развить интерес к моделированию и конструированию;
- Развить коммуникативные навыки детей при работе в паре и коллективе;
- Развить мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность;
- Развить креативное мышление и пространственное воображение;
- Сформировать умение и желание трудиться, выполнять задания в соответствии с поставленной целью, доводить начатое дело до конца, планировать будущую работу.

Воспитательные

- Повысить уровень мотивации учащихся к саморазвитию и самообразованию;
- Воспитать трудолюбие, аккуратность;
- Воспитать уважение к чужому труду;
- Сформировать у учащихся стремление к получению качественного законченного результата.

Содержание Программы

Тема 1. Вводное занятие (4ч)

Теория: Инструктаж по технике безопасности. Правила поведения и ТБ в кабинете информатики и при работе с электронными компонентами.

Практика: Знакомство с платформой Arduino. Повторение среды разработки Arduino IDE. Базовая структура скетча (setup, loop). Сборка базовой цепи (мигающий светодиод). Входной контроль

Тема 2. Базовые команды робота (10ч)

Теория: Работа в Arduino IDE. Алгоритмические структуры. Команды управления моторами и функции задержки.

Практика: Прямолинейное движение по таймеру. Поворот по таймеру. Использование энкодеров моторов для точного позиционирования. Движение по квадрату с использованием циклов. Реализация движения по кругу за счет разности скорости моторов.

Тема 3. Работа с датчиками (24ч)

Теория: Принципы подключения и считывания данных с аналоговых и цифровых датчиков.

Практика:

- Программирование ультразвукового датчика расстояния. Реализация поиска и объезда препятствий. Вывод данных на последовательный монитор.
- Программирование датчика освещенности (фоторезистора). Реализация алгоритмов движения по линии и реакции на изменение освещенности.
- Программирование гироскопа/акселерометра (гиродатчика). Реализация точных поворотов на заданный угол.
- Программирование системы из двух и более датчиков. Создание робота, объезжающего препятствия (аналог "Кегельринга"). Разработка алгоритма для робота-сумоиста, использующего датчики расстояния и линии. Изучение основ ветвления в алгоритмах для принятия решений.

Тема 4. Конкурсное движение (38ч)

Теория: Обзор регламентов робототехнических соревнований. Стратегии подготовки и тактики выступления.

Практика: Подготовка роботов и отладка программ для участия в соревнованиях. Участие в городских и межрегиональных фестивалях и чемпионатах. Промежуточный контроль

Тема 5. Регуляторы. Программирование (40ч)

Теория: Введение в теорию автоматического управления. Понятие регулятора

Практика:

- Релейный регулятор: Движение по линии с одним датчиком освещенности.

- Пропорциональный (П) регулятор: Плавное движение по линии. Калибровка датчиков.
- Пропорционально-дифференциальный (ПД) регулятор: Стабильное движение по сложной траектории и вдоль стены.
- Сложные регуляторы: Знакомство с принципами ПИД-регулятора.
- Программирование регуляторов: Реализация и тонкая настройка алгоритмов П и ПД-регулирования для движения по линии с обработкой перекрестков.

Тема 6. Решение роботехнических задач (2ч)

Теория: Разбор методов декомпозиции сложной задачи на простые этапы.

Практика: Решение комплексных задач: от реализации простого регулятора до создания сложных автономных алгоритмов для конкретных полигонов.

Тема 7. Проектная деятельность (24ч)

Теория: Специфика проектной деятельности

Практика:

- Моделирование и программирование автономного робота для объезда препятствий.
- Моделирование и программирование робота-исследователя лабиринта.
- Моделирование и программирование робота-следователя по линии с использованием ПД-регулятора.
- Моделирование и программирование робота-манипулятора с сервоприводом для выполнения эстафеты.
- Создание комплексного автономного робота с манипулятором для решения финальной задачи (например, транспортировки объектов).

Тема 8. Итоговое занятие (2ч)

Практика: Итоговый контроль. Защита проекта.

Планируемые результаты

Личностные

- У учащихся повышена мотивация к саморазвитию и самообразованию;
- Воспитано трудолюбие, аккуратность;
- Воспитано уважение к чужому труду;

Сформировано стремление к получению качественного законченного результата.

Метапредметные

- Развито инженерное мышление;
- Развить интерес к моделированию и конструированию;
- Развиты коммуникативные навыки детей при работе в паре, коллективе;
- У учащихся улучшились мелкая моторика, внимательность, аккуратность и изобретательность;
- Развиты креативное мышление и пространственное воображение учащихся;
- Сформированы умение и желание трудиться, выполнять задания в соответствии с инструкцией и поставленной целью, доводить начатое дело до конца, планировать будущую работу.

Предметные

- Учащиеся умеют работать с инструкциями и схемами;
- Учащиеся знают об устройстве и принципе работы роботов;
- Учащиеся знают основные принципы прототипирования;
- Учащиеся умеют моделировать, конструировать;
- Учащиеся умеют создавать сложные механические проекты;
- Учащиеся умеют создавать подвижные механизмы с приводами;
- Учащиеся умеют создавать программы, управляющие работой механизмов.

ПРИНЯТ
Решением Педагогического совета
ГБУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Старт+»
Невского района Санкт-Петербурга
Протокол от 30.08.2024 г. № 1

УТВЕРЖДЕН
Приказом от 02.09.2024 г. № 147-ОД
Директор ГБУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Старт+»
Невского района Санкт-Петербурга
Подобаева О.Г.

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК
реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«Лаборатория робототехники»
на 2026/2027 учебный год

Год обучения, группа	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Кол-во учебных недель	Кол-во учебных дней	Кол-во учебных часов	Режим занятий
1 год Группа 1			36	72	144	2 раза в неделю по 2 часа

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК
реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«Лаборатория робототехники»
на 2026/2027 учебный год

Год обучения, группа	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Кол-во учебных недель	Кол-во учебных дней	Кол-во учебных часов	Режим занятий
2 год Группа 1			36	72	144	2 раза в неделю по 2 часа

ПРИНЯТ
Решением Педагогического совета
ГБУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Старт+»
Невского района Санкт-Петербурга
Протокол от 30.08.2024 г. № 1

УТВЕРЖДЕН
Приказом от 02.09.2024 г. № 147-ОД
Директор ГБУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Старт+»
Невского района Санкт-Петербурга
Подобаева О.Г.

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
рабочей программы «Лаборатория робототехники»
на 2026/2027 учебный год
Группа №1. 1-й год обучения, 144 часа
Педагог дополнительного образования – Давыдов Владимир Александрович

№ п/п	Дата занятия		Раздел	Тема занятия	Кол-во часов	Форма занятия	Способы контроля
	По плану	По факту					
1.			Вводное занятие (2ч)	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Организация рабочего места. Входной контроль.	2	Аудиторная	Входной
2.			Теория программирования роботов в Arduino IDE (54ч)	Знакомство с микроконтроллером Arduino UNO и средой Arduino IDE. Структура программы setup() и loop().	2	Аудиторная	Текущий
3.				Команды действия и ожидания: pinMode(), digitalWrite(), delay(). Управление светодиодом.	2	Аудиторная	Текущий
4.				Цифровые и аналоговые входы Arduino. Использование Serial Monitor.	2	Аудиторная	Текущий
5.				Подключение кнопки и датчика касания. Обработка цифрового сигнала.	2	Аудиторная	Текущий
6.				Подключение датчика освещенности. Считывание аналогового сигнала.	2	Аудиторная	Текущий
7.				Ультразвуковой датчик HC-SR04. Измерение расстояния.	2	Аудиторная	Текущий

8.			Калибровка датчиков. Пороговые значения и принятие решений.	2	Аудиторная	Текущий
9.			Сервопривод: подключение и управление положением.	2	Аудиторная	Текущий
10.			Двигатель постоянного тока. Драйвер L298N. Направление вращения.	2	Аудиторная	Текущий
11.			ШИМ (PWM). Управление скоростью двигателя.	2	Аудиторная	Текущий
12.			Энкодеры. Считывание импульсов и оценка пройденного расстояния.	2	Аудиторная	Текущий
13.			Гироскоп/акселерометр MPU-6050. Получение и обработка данных.	2	Аудиторная	Текущий
14.			Совместная работа двух датчиков в одной программе.	2	Аудиторная	Текущий
15.			Реакция робота на препятствие по данным датчика расстояния.	2	Аудиторная	Текущий
16.			Датчик линии/цвета. Определение светлой и темной поверхности.	2	Аудиторная	Текущий
17.			Переменные и типы данных. Применение переменных в программе робота.	2	Аудиторная	Текущий
18.			Арифметические операции и расчеты в программах.	2	Аудиторная	Текущий
19.			Условный оператор if-else. Ветвление алгоритма.	2	Аудиторная	Текущий
20.			Логические операции &&, , !. Создание сложных условий.	2	Аудиторная	Текущий
21.			Циклы for и while. Повторение действий робота.	2	Аудиторная	Текущий
22.			Функция millis(). Выполнение нескольких действий без длительных задержек.	2	Аудиторная	Текущий
23.			Создание собственных функций для типовых действий робота.	2	Аудиторная	Текущий
24.			Функции map() и constrain(). Масштабирование и ограничение значений.	2	Аудиторная	Промежуточный

25.				Массивы. Хранение последовательностей параметров и команд.	2	Аудиторная	Текущий
26.				Математические выражения в задачах движения и управления.	2	Аудиторная	Текущий
27.				Решение программных задач. Декомпозиция алгоритма на отдельные этапы.	2	Аудиторная	Текущий
28.				Самостоятельное решение комплексной программной задачи.	2	Аудиторная	Текущий
29.			Практическое управление роботами (20ч)	Программирование прямолинейного движения, остановки и поворотов мобильного робота.	2	Аудиторная	Текущий
30.				Создание программы движения робота по заданной последовательности команд.	2	Аудиторная	Текущий
31.				Следование по линии с использованием датчика освещенности.	2	Аудиторная	Текущий
32.				Автономный объезд препятствий с использованием ультразвукового датчика.	2	Аудиторная	Текущий
33.				Отладка программы с использованием последовательного монитора.	2	Аудиторная	Текущий
34.				Калибровка датчиков и настройка параметров программы.	2	Аудиторная	Текущий
35.				Настройка Bluetooth-соединения Arduino со смартфоном или компьютером.	2	Аудиторная	Текущий
36.				Дистанционное управление движением робота по Bluetooth.	2	Аудиторная	Текущий
37.				Прием и обработка текстовых команд через последовательный интерфейс.	2	Аудиторная	Текущий
38.				Дистанционное управление исполнительным механизмом и манипулятором.	2	Аудиторная	Текущий
39.				Основы конструирования. Жесткость, прочность и устойчивость конструкции.	2	Аудиторная	Текущий

40.			Конструирование (20ч)	Конструирование простой колесной платформы.	2	Аудиторная	Текущий
41.				Зубчатые передачи. Редуктор и мультипликатор.	2	Аудиторная	Текущий
42.				Крепление двигателей и элементов трансмиссии.	2	Аудиторная	Текущий
43.				Размещение и крепление датчиков на мобильном роботе.	2	Аудиторная	Текущий
44.				Конструирование механизма с сервоприводом.	2	Аудиторная	Текущий
45.				Конструирование простого захватного устройства.	2	Аудиторная	Текущий
46.				Конструирование механической части манипулятора.	2	Аудиторная	Текущий
47.				Компоновка электроники и организация проводки на роботе.	2	Аудиторная	Текущий
48.				Испытание конструкции и устранение механических недостатков.	2	Аудиторная	Текущий
49.			Проектная деятельность (18ч)	Проект «Робот-машина»: постановка задачи, сборка конструкции.	2	Аудиторная	Текущий
50.				Проект «Робот-машина»: программирование и демонстрация.	2	Аудиторная	Текущий
51.				Проект «Автономный робот»: сборка и выбор датчиков.	2	Аудиторная	Текущий
52.				Проект «Автономный робот»: программирование и испытания.	2	Аудиторная	Текущий
53.				Проект «Умный шлагбаум»: датчик расстояния и сервопривод.	2	Аудиторная	Текущий
54.				Проект «Робот-захватчик»: разработка механизма захвата.	2	Аудиторная	Текущий
55.				Проект «Робот-захватчик»: программирование захвата и перемещения объекта.	2	Аудиторная	Текущий
56.				Проект «Манипулятор»: конструирование механической части.	2	Аудиторная	Текущий
57.				Проект «Манипулятор»: программирование и демонстрация работы.	2	Аудиторная	Текущий
58.				Знакомство с регламентами робототехнических соревнований. Выбор стратегии.	2	Аудиторная	Текущий

59.			Конкурсное движение (26ч)	Робосумо: требования к конструкции и подготовка робота.	2	Аудиторная	Текущий
60.				Робосумо: программирование датчиков линии и поиска соперника.	2	Аудиторная	Текущий
61.				Робосумо: тренировочные заезды и корректировка алгоритма.	2	Аудиторная	Текущий
62.				Кегельринг: поиск кеглей с использованием датчика расстояния.	2	Аудиторная	Текущий
63.				Кегельринг: определение границы поля и построение алгоритма.	2	Аудиторная	Текущий
64.				Кегельринг: тренировочные заезды и оптимизация программы.	2	Аудиторная	Текущий
65.				Движение по линии: подготовка робота к конкурсной трассе.	2	Аудиторная	Текущий
66.				Движение по линии: калибровка датчиков и обработка перекрестков.	2	Аудиторная	Текущий
67.				Тренировочные состязания. Анализ результатов и устранение ошибок.	2	Аудиторная	Текущий
68.				Подготовка к участию в соревнованиях по робототехнике.	2	Аудиторная	Текущий
69.				Подготовка и участие в соревнованиях по робототехнике.	2	Аудиторная	Текущий
70.				Анализ выступления. Доработка конструкции и программ.	2	Аудиторная	Текущий
71.			Итоговое занятие (4ч)	Завершение и тестирование итогового робототехнического проекта.	2	Аудиторная	Текущий
72.				Итоговое занятие. Демонстрация и защита проекта. Итоговый контроль.	2	Аудиторная	Итоговый
				Итого:	144		

ПРИНЯТ

Решением Педагогического совета
ГБУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Старт+»
Невского района Санкт-Петербурга
Протокол от 30.08.2024 г. № 1

УТВЕРЖДЕН

Приказом от 02.09.2024 г. № 147-ОД
Директор ГБУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Старт+»
Невского района Санкт-Петербурга
_____ Подобаева О.Г.

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
рабочей программы «Лаборатория робототехники»
на 2026/2027 учебный год

Группа №1. 2-й год обучения, 144 часов

Педагог дополнительного образования – Давыдов Владимир Александрович

№ п\п	Дата занятия		Раздел	Тема занятия	Кол-во часов	Форма занятия	Способы контроля
	По плану	По факту					
1.			Вводное занятие (4ч)	Инструктаж по технике безопасности. Правила поведения в кабинете информатики и при работе с электронными компонентами. Знакомство с платформой Arduino.	2	Аудиторная	Входной
2.				Повторение Arduino IDE. Базовая структура скетча. Подключение основных компонентов.	2	Аудиторная	Текущий
3.			Базовые команды робота(10ч)	Работа в Arduino IDE. Алгоритмические структуры. Управление моторами через драйвер L298N.	2		
4.				Команды управления моторами и функции задержки. Прямолинейное движение по таймеру.	2	Аудиторная	Текущий
5.				Использование энкодеров моторов для точного позиционирования. Повороты на заданный угол.	2	Аудиторная	Текущий
6.				Циклы for, while. Движение по квадрату с использованием циклов.	2		
7.				Движение по кругу и спирали за счет разности скорости моторов.	2		
8.			Работа с датчиками (26ч)	Принципы подключения и считывания данных с аналоговых и цифровых датчиков.	2	Аудиторная	Текущий
9.				Программирование ультразвукового датчика HC-SR04. Объезд препятствий.	2	Аудиторная	Текущий
10.				Вывод данных на последовательный монитор. Отладка программ.	2	Аудиторная	Текущий

11.				Использование данных с нескольких датчиков в сложных программах.	2	Аудиторная	Текущий
12.				Виды состязаний – Кегельринг. Поиск и сбивание кеглей с использованием датчиков.	2	Аудиторная	Текущий
13.				Программирование системы из двух датчиков. Определение цвета объекта.	2	Аудиторная	Текущий
14.				Конструирование и программирование робота для сбивания кеглей.	2	Аудиторная	Текущий
15.				Механическое робосумо. Зубчатые передачи. Редуктор и мультипликатор.	2	Аудиторная	Текущий
16.				Конструирование робота для механического сумо.	2	Аудиторная	Текущий
17.				Программирование робота-сумоиста с датчиком линии.	2	Аудиторная	Текущий
18.				Интеллектуальное робосумо. Тактики поведения на ринге.	2	Аудиторная	Текущий
19.				Программирование робота с ультразвуковым датчиком для поиска противника.	2	Аудиторная	Текущий
20.				Программирование робота с двумя датчиками. Ветвление в алгоритмах.	2	Аудиторная	Текущий
21.			Конкурсное движение (38ч)	Подготовка к соревнованиям	2	Аудиторная	Текущий
22.				Подготовка к соревнованиям	2	Аудиторная	Текущий
23.				Подготовка к соревнованиям	2	Аудиторная	Текущий
24.				Участие в городском фестивале «Кубок Невского района»	2	Аудиторная	Промежуточный
25.				Подготовка и участие в соревнованиях по робототехнике	2	Аудиторная	Текущий
26.				Подготовка и участие в соревнованиях по робототехнике	2	Аудиторная	Текущий
27.				Подготовка и участие в соревнованиях по робототехнике	2	Аудиторная	Текущий
28.				Подготовка и участие в соревнованиях по робототехнике	2	Аудиторная	Текущий

29.				Подготовка и участие в соревнованиях по робототехнике	2	Аудиторная	Текущий
30.				Подготовка и участие в соревнованиях по робототехнике	2	Аудиторная	Текущий
31.				Подготовка и участие в соревнованиях по робототехнике	2	Аудиторная	Текущий
32.				Подготовка и участие в межрегиональном фестивале ТехноКактус	2	Аудиторная	Текущий
33.				Подготовка и участие в межрегиональном фестивале ТехноКактус	2	Аудиторная	Текущий
34.				Подготовка и участие в межрегиональном фестивале ТехноКактус	2	Аудиторная	Текущий
35.				Подготовка и участие в межрегиональном фестивале ТехноКактус	2	Аудиторная	Текущий
36.				Подготовка и участие в весенних состязаниях роботов	2	Аудиторная	Текущий
37.				Подготовка и участие в весенних состязаниях роботов	2	Аудиторная	Текущий
38.				Подготовка и участие в весенних состязаниях роботов	2	Аудиторная	Текущий
39.				Подготовка и участие в весенних состязаниях роботов	2	Аудиторная	Текущий
40.			Регуляторы. Программирование (40ч)	Введение в теорию автоматического управления. Регуляторы.	2	Аудиторная	Текущий
41.				Релейный и пропорциональный регулятор с одним датчиком освещенности.	2	Аудиторная	Текущий
42.				Движение по линии с одним датчиком.	2	Аудиторная	Текущий
43.				Калибровка датчика освещенности.	2	Аудиторная	Текущий
44.				Релейный и пропорциональный регулятор: движение с двумя датчиками освещенности. Реакция на перекрестки.	2	Аудиторная	Текущий
45.				Подсчет перекрестков. Действия на перекрестках.	2	Аудиторная	Текущий
46.				Инструктаж по технике безопасности. Регуляторы.	2	Аудиторная	Текущий

47.				Калибровка двух датчиков освещенности.	2	Аудиторная	Текущий
48.				Пропорционально – дифференциальный регулятор: движение с двумя датчиками освещенности.	2	Аудиторная	Текущий
49.				ПД регулятор: калибровка и перекрестки	2	Аудиторная	Текущий
50.				ПД регулятор: подсчет перекрестков	2	Аудиторная	Текущий
51.				ПД регулятор: Действия на перекрестках	2	Аудиторная	Текущий
52.				Движение вдоль стены. Недостатки П-регулятора			
53.				Движение вдоль стены с помощью ПД-регулятора	2	Аудиторная	Текущий
54.				Волновой регулятор			
55.				Волновой регулятор	2	Аудиторная	Текущий
56.				Кубический регулятор	2	Аудиторная	Текущий
57.				Программирование. Регуляторы.	2	Аудиторная	Текущий
58.				Программирование. Регуляторы.			
59.				Программирование. Регуляторы.	2	Аудиторная	Текущий
60.			Решение роботехнических задач (2ч)	Решение роботехнических задач	2	Аудиторная	Текущий
61.			Проектная деятельность (22ч)	Конструирование и программирование робота сумоиста	2	Аудиторная	Текущий
62.				Конструирование и программирование робота сумоиста	2	Аудиторная	Текущий
63.				Конструирование и программирование робота-исследователя лабиринта	2	Аудиторная	Текущий
64.				Конструирование и программирование робота-исследователя лабиринта.	2	Аудиторная	Текущий
65.				Конструирование и программирование робота-следователя по линии	2	Аудиторная	Текущий
66.				Конструирование и программирование робота-следователя по линии	2	Аудиторная	Текущий

67.				Конструирование и программирование робота-манипулятора. Эстафета	2	Аудиторная	Текущий
68.				Конструирование и программирование робота-манипулятора .Эстафета	2	Аудиторная	Текущий
69.				Конструирование и программирование робота ралли.	2	Аудиторная	Текущий
70.				Конструирование и программирование робота ралли.	2	Аудиторная	Текущий
71.				Конструирование и программирование робота ралли.	2	Аудиторная	Текущий
72.			Итоговое занятие	Итоговое занятие. Защита проектов.	2	Аудиторная	Итоговый
				Итого:	144		