

**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
ИНЖЕНЕРНАЯ МАСТЕРСКАЯ**

Срок освоения: 1 год
Возраст обучающихся: 14-18 лет

Разработчик: Литусов Никита Сергеевич,
педагог дополнительного образования

2024 г.

Пояснительная записка

Направленность

Дополнительная общеразвивающая программа «Инженерная мастерская» (далее – Программа) **технической** направленности.

Актуальность

Актуальность дополнительной общеразвивающей программы «Инженерная мастерская» обусловлена стремительным развитием технологий и повышением спроса на специалистов в области робототехники, программирования и инженерии. В современном мире автоматизация и роботизация занимают важное место в различных сферах производства и повседневной жизни, что требует от будущих специалистов навыков работы с современными технологическими решениями. Программа позволяет учащимся познакомиться с основами программирования, конструирования и работы с микроконтроллерами, такими как Arduino, что является важной базой для дальнейшего изучения инженерных дисциплин. Использование наборов LEGO Mindstorms EV3 и 3D-моделирования в программе способствует развитию пространственного мышления и творческих способностей учащихся. Интеграция этих знаний с реальными инженерными задачами формирует у детей практические навыки, востребованные в будущем. Данная программа отвечает вызовам времени и помогает подготовить школьников к поступлению в технические вузы, а также к работе в инженерных и IT-направлениях. Важно отметить, что развитие инженерных навыков у детей способствует их общему интеллектуальному развитию, формирует креативное и логическое мышление. Таким образом, программа "Инженерная мастерская" является важным звеном в подготовке школьников к профессиональной деятельности в высокотехнологичных отраслях.

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 2025 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р.

4. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022

№ 678-р.

5. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».

6. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

7. 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, образовательным программам среднего профессионального образования, основным программам профессионального обучения, дополнительным общеобразовательным программам».

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

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

10. 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».

11. 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».

12. 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».

13. 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).

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

Адресат Программы

Данная программа адресована детям в возрасте от 14-18 лет.

Уровень освоения Программы – **базовый**

Объём и срок реализации Программы

Срок реализации программы – 1 год.

Объём программы – для освоения Программы необходимо 216 часов.

Режим занятий: занятия проводятся 3 раза в неделю по 2 учебных часа.

Отличительные особенности Программы

Отличительные особенности дополнительной общеразвивающей программы "Инженерная мастерская" заключаются в её комплексном подходе к обучению инженерным и техническим навыкам. Программа объединяет работу с современными образовательными платформами, такими как LEGO Mindstorms EV3 и Arduino, что позволяет ученикам развивать как навыки конструирования, так и программирования. Одной из ключевых особенностей является использование 3D-моделирования в программе "Компас 3D", что дает возможность учащимся проектировать и создавать собственные корпуса для роботов, интегрируя знания в области дизайна и инженерии. Программа направлена не только на теоретическое освоение основ робототехники, но и на практическое применение знаний через выполнение реальных проектов. Уникальность программы заключается в постепенном переходе от простых конструкций и базовых программ к сложным системам, включая автоматизацию и использование беспроводных технологий. Кроме того, большое внимание уделяется междисциплинарному подходу — ученики развивают как технические, так и креативные навыки, что позволяет им решать нестандартные задачи. Программа ориентирована на современные образовательные стандарты и способствует формированию инженерных компетенций, востребованных на рынке труда. Важной особенностью является проектная работа, которая позволяет детям

работать в команде, учиться планированию и управлению проектами, что развивает их коммуникативные и организационные способности.

Цель Программы – формирование у учащихся базовых инженерных навыков, необходимых для проектирования, программирования и конструирования роботов. Программа направлена на развитие технического мышления, умения работать с современными технологическими платформами, такими как LEGO Mindstorms EV3 и Arduino, а также на освоение основ 3D-моделирования. В ходе занятий обучающиеся научатся разрабатывать, собирать и программировать роботов, применяя на практике полученные знания в области электроники и механики. Программа способствует развитию креативного и логического мышления, что необходимо для решения инженерных задач. Важным компонентом является формирование проектных навыков и работы в команде, что развивает организационные и коммуникативные компетенции. Итогом обучения станет создание собственного проекта робота, что позволит ученикам почувствовать уверенность в своих способностях и получить практический опыт в инженерной деятельности.

Задачи Программы

Обучающие:

- Обучить основам работы с наборами LEGO Mindstorms EV3 и Arduino, включая сборку роботов и программирование их поведения.
- Ознакомить с основными принципами электротехники, механики и 3D-моделирования для создания собственных робототехнических конструкций.
- Научить проектировать, программировать и тестировать простые и сложные робототехнические системы, применяя базовые алгоритмы и условия.

Развивающие:

- Развить логическое и алгоритмическое мышление через выполнение задач по программированию и работе с сенсорами.
- Стимулировать развитие креативных навыков через проектирование и моделирование оригинальных роботов и их корпусов в программе "Компас 3D".
- Способствовать развитию навыков решения практических инженерных задач, таких как оптимизация конструкций и отладка программного кода.

Воспитательные:

- Формировать уверенность в своих силах через достижение результатов в проектной и исследовательской деятельности.
- Воспитывать умение работать в команде, развивая коммуникативные и организационные навыки через групповые проекты.
- Развивать ответственность и самостоятельность при выполнении индивидуальных заданий и проектной работы.

Планируемые результаты

Личностные:

- Формирование уверенности в собственных силах и мотивации к изучению технических дисциплин через успешное выполнение проектов.
- Развитие ответственности и самостоятельности при решении практических задач и создании робототехнических систем.
- Воспитание навыков работы в команде, уважительного отношения к мнению других участников и умения договариваться при совместной работе над проектами.

Метапредметные:

- Овладение основами алгоритмического мышления и способности применять логические операции для решения задач разного уровня сложности.
- Развитие умений планировать и выполнять проектную деятельность: от постановки задачи до её реализации и презентации итогов.
- Формирование навыков исследовательской и проектной работы, включая сбор и анализ данных, отладку и улучшение созданных систем.

Предметные:

- Овладение базовыми навыками работы с робототехническими платформами LEGO Mindstorms EV3 и Arduino, включая сборку, программирование и тестирование роботов.
- Знание основ электротехники и механики, необходимых для создания и управления робототехническими конструкциями.
- Умение работать с программами 3D-моделирования (Компас 3D) для проектирования деталей роботов и их корпусов, включая создание моделей для 3D-печати.

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 реализации Программы

Весь учебный материал Программы распределён в соответствии с возрастными особенностями учащихся, направлен на последовательное и постепенное расширение теоретических знаний и формирование практических умений и навыков.

Все занятия, которые проводятся в объединении, носят воспитывающий характер.

Условия набора и формирования групп

Для реализации Программы принимаются все желающие в возрасте 14-18 лет. Зачисления в группу производится по заявлению родителей учащихся. Группы формируются не менее 15 человек.

В объединение принимаются учащиеся без специальной подготовки, не имеющие медицинских противопоказаний. Занятия проводятся с учётом возрастных особенностей детей.

Набор детей на 1 год обучения проводится в августе месяце. Комплектование групп 1 года обучения проводится до 31 августа.

Формы организации и проведения занятий

- Фронтальная – это такой вид деятельности, когда все учащиеся одновременно выполняют

одинаковую, общую для всех работу. Полученные результаты обсуждаются всей группой, сравниваются и обобщаются.

- Групповая – форма занятия, на которой учащиеся делятся на подгруппы от 3х и более человек, которые имеют общую цель.

- Индивидуальная - это самостоятельная учебная деятельность учащихся по выполнению специально подобранного задания.

Формы проведения занятий:

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 по 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. Учебный класс, оборудованный вентиляционной системой, розетками;
2. Помещение для полетов.
3. Компьютер;
4. Образовательные наборы.

Кадровое обеспечение Программы

Педагог с соответствующим профилю объединения образованием и опытом работы.

Учебный план

(1 год обучения, 216 часа в год)

№	НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА	Количество часов			Форма/способ контроля
		Теория	Практика	Всего	

1	Вводное занятие	1	1	2	Фронтальная/ беседа
2	Введение в робототехнику и LEGO Mindstorms EV3	15	15	30	Фронтальная/индивидуальное наблюдение
3	Продвинутые возможности LEGO EV3	10	16	26	Фронтальная/индивидуальное наблюдение
4	Основы электротехники и Arduino	10	16	26	Фронтальная/индивидуальное наблюдение
5	Продвинутая работа с Arduino	8	14	22	Фронтальная/индивидуальное наблюдение
6	Конструирование робота	8	14	22	Промежуточная диагностика/наблюдение
7	Программирование и автоматизация	8	10	18	Фронтальная/индивидуальное наблюдение
8	Создание финального проекта	2	18	20	Фронтальная/индивидуальное наблюдение
9	Презентация и итоги	10	40	50	Фронтальная/индивидуальное наблюдение
ИТОГО:				216	

Методические материалы

Организация и сам процесс осуществления учебно-познавательной деятельности предполагают передачу, восприятие, осмысливание, запоминание учебной информации и практическое применение получаемых при этом знаний и умений. Исходя из этого, основными методами обучения являются:

- Метод словесной передачи учебной информации (рассказ, объяснение, беседа и др.);
- Методы наглядной передачи и зрительного восприятия учебной информации (иллюстрация, демонстрация, показ и др.);
- Методы передачи учебной информации посредством практических действий.
- Практические методы применяются в тесном сочетании со словесными и наглядными методами обучения, так как практической работе по выполнению упражнения должно предшествовать инструктивное пояснение педагога. Словесные пояснения и показ иллюстраций обычно сопровождают и сам процесс выполнения упражнений, а также завершают анализ его результатов;
- Проблемно-поисковые методы обучения. Педагог создает проблемную ситуацию, организует коллективное обсуждение возможных подходов к ее разрешению. Учащиеся, основываясь на прежнем опыте и знаниях, выбирают наиболее рациональный вариант разрешения проблемной ситуации. Поисковые методы в большей степени способствуют самостоятельному и осмысленному овладению информацией;
- Методы эмоционального восприятия. Подбор ассоциаций, образов, создание художественных впечатлений. Опора на собственный фонд эмоциональных переживаний каждого учащегося.

Перечень дидактических материалов, используемых в процессе обучения

Видеоматериалы, фотографии, таблицы, книги с иллюстрациями, рисунки, tabl.

Оценочные материалы

Способы и средства выявления, фиксации результатов обучения:

1. Наблюдение.
2. Опрос
3. Публичные выступления.
4. Участие в конкурсах.

Виды и периодичность контроля результативности обучения

Вид контроля	Формы/способы контроля	Срок контроля
Предварительный	Индивидуальный, фронтальный. Тестирование, проверка умственных способностей	Сентябрь
Промежуточный	Комбинированный. Практические задания	Декабрь, май
Итоговый - подведение итогов реализации Программы – по окончании программы.	Индивидуальный, фронтальный. Контрольный урок, тестирование	Апрель-май

Формы предъявления результатов обучения

Участие в концертной деятельности, выступления на конкурсах различного уровня (уровень учреждения, района, города).

Информационные источники

- ["Arduino Cookbook", Michael Margolis, Simon Monk](#)
- ["Getting Started with Arduino", Massimo Banzi](#)
- ["Programming Arduino: Getting Started with Sketches", Simon Monk](#)
- ["Make: Electronics: Learning by Discovery", Charles Platt](#)
- ["The LEGO Mindstorms EV3 Discovery Book", Laurens Valk](#)
- ["Robotics with LEGO EV3", Anthony J. Williams](#)
- ["The Art of Electronics", Paul Horowitz, Winfield Hill](#)
- ["3D Printing for Dummies", Ryan K. Johnson](#)
- ["The New Robotics: The Next Generation of Robotics", Oussama Khatib, et al.](#)
- ["Raspberry Pi Robotics Essentials", John C. Shovic.](#)

Бланк фиксации итогов входной диагностики

Объединение – _____ группа № _____, год обучения _____.
 «__» _____ 20__ г.

№п/п	Фамилия, имя учащегося	Критерии					Итого	Примечание
		Знание иностранных языков	C++	Компоненты	Схемотехника	3Д моделирование		
		Баллы						
		1-5	1-5	1-5	1-5	1-5		

Критерии оценки: количество баллов определяет педагог.
 Высокий уровень: 20-25 баллов.
 Средний уровень: 11-19 баллов.
 Низкий уровень: 5-10

Требуют особого педагогического внимания:
 - учащиеся с результатом менее 10 баллов;
 - учащиеся с результатом более 20 баллов.

Что такое робот?

- a) Умная машина, выполняющая задачи автоматически
- b) Человек, работающий с технологиями
- c) Компьютерная игра

Какой из следующих наборов используется для создания роботов?

- a) LEGO Technic
- b) LEGO Mindstorms EV3
- c) LEGO Duplo

Что такое Arduino?

- a) Тип робота
- b) Платформа для разработки и программирования
- c) Модель автомобиля

Какой язык программирования чаще всего используется для Arduino?

- a) Python
- b) Java
- c) C/C++

Какой из следующих сенсоров может использоваться с Arduino?

- a) Температурный сенсор
- b) Солнечная батарея
- c) Динамик

Какой из этих элементов отвечает за передачу движения в механизме?

- a) Мотор
- b) Датчик
- c) Резистор

Что такое 3D-моделирование?

- a) Создание двумерных изображений
- b) Процесс создания трехмерных объектов с помощью компьютерных программ
- c) Написание программ для роботов

Какой элемент отвечает за измерение расстояния в роботах?

- a) Датчик света
- b) Ультразвуковой датчик
- c) Серво-мотор

Что такое алгоритм?

- a) Список программ
- b) Пошаговая инструкция для решения задачи
- c) Команда для компьютера

Какой из следующих этапов является первым при создании робота?

- a) Программирование
- b) Сборка
- c) Проектирование

ОТВЕТЫ:

a

b

b

c

a

a

b

b

b

c

Карта входного, промежуточного, итогового контроля определения уровня освоения программы

Объединение _____, группа № _____, год обучения _____.
 «__» _____ 20__ г.

	Ба лл ы	Фамилия, имя учащегося												Баллы	Критерий	
		баллы														
Предметные результаты																
Знание основных теоретических понятий.	0-15														0-5	– Не владеет теорией (менее половины от предусмотренного программой объема), не понимает смысл понятий, не использует их в практической деятельности.
															5(7)-10	– Как правило, понимает термины и использует их в деловой коммуникации (от 70 до 100% от объема). В большинстве случаев самостоятельно. Если затрудняется в точных определениях, то легко восстанавливает их значение при минимальной помощи педагога
															10-15	– Использует терминологию программной деятельности. Активно пополняет ее объем самостоятельно. Пытается установить новые связи понятий, продуцировать индивидуальный смысл.
Умение выполнять (предусмотренную программой) деятельность, соблюдая при этом правила безопасности на уроке - смотреть по сторонам, не бегать	0-15														0-5	– С трудом справляется с практической деятельностью, предусмотренной программой, даже при помощи педагога. Как правило, справляется с деятельностью, предусмотренной программой. В случае затруднений легко исправляется при минимальной поддержке педагога.
															5(7)-10	– Владеет видами деятельности, предусмотренных программой, более того самостоятельно развивает и совершенствует их. В случае «одаренности» создает индивидуальные способы деятельности.
															10-15	– Имеет стабильные призовые места в конкурсах и соревнованиях (можно вынести в отдельный показатель)
Самостоятельно выполняет задания:	0-15														0-5	– Не способен на самостоятельную творческую работу. Неинициативен. Не умеет использовать полученные знания.

партерной гимнастики, разминки, движений по диагонали.																			5(7)-10	– Как правило, способен на самостоятельную деятельность согласно возрасту, способностям, уровню программы. Легко справляется с затруднениями при минимальной поддержке педагога.
																			10-15	– Стремиться к самостоятельной деятельности, ответственен, креативен (создает оригинальный уникальный творческий продукт). Демонстрирует индивидуальные способы и стили деятельности.
Метапредметные результаты																				
Способность соглашаться с целью предложенной педагогом, удерживать ее в процессе достижения	0-15																		0-5	– Не способен, даже при поддержке педагога. Т.е. не удерживает цель, не замечает, когда отклоняется от цели (начинает играть, делать что-то иное, разговаривать на отвлеченные темы и т.д.)
																			5(7)-10	– Как правило, способен. При поддержке педагога способен всегда, иногда самостоятельно.
																			10-15	– В большинстве случаев способен самостоятельно организовать собственную деятельность. В предельном случае (одаренность) высокопродуктивен.
Умение работать в паре и понимать устные инструкции педагога	0-15																		0-5	– Не способен, даже при поддержке педагога, редко способен.
																			5(7)-10	– Инструкции не понимает. Не сотрудничает с другими. Не терпит мнения других (не имеет своего, как вариант).
																			10-15	– Чаще всего способен. Всегда способен при поддержке педагога – Ведет диалог осмысленно, великолепно аргументирует, дискутирует. Включается в совместную работу, выступает инициатором и вдохновителем.
Умеет находить информацию из предложенного педагогом и применять в деятельности	0-15																		0-5	– Не способен, даже при поддержке педагога, редко способен.
																			5(7)-10	– Как правило, способен. Всегда способен при поддержке педагога. Иногда способен самостоятельно.
																			10-15	– Ориентируется в потоке информации, умеет критически ее оценить (сравнить противоречия, установить критерий истинности). Владеет современными ИКТ-технологиями.
Личностные результаты																				
Внимательность в исполнении упражнений	0-15																		0-5	– Не старается, даже при иницировании педагога
																			5(7)-10	– Как правило доводит дело до конца, аккуратен. Всегда при поддержке педагога, в большинстве случаев самостоятельно.
																			10-15	– Высокое качество продукта деятельности, стремление к совершенству. Индивидуальные критерии качества.

Задания для промежуточной диагностики

Какую роль играет микроконтроллер в робототехнике?

- a) Управляет движением и действиями робота
- b) Измеряет температуру
- c) Дает питание на устройство

Что такое сенсор в контексте роботов?

- a) Устройство для передачи сигналов
- b) Элемент, который собирает информацию из окружающей среды
- c) Компонент, который создает движение

Какой язык программирования используется для написания программ для Arduino?

- a) Python
- b) C/C++
- c) JavaScript

Какой из следующих компонентов является исполнительным элементом в роботах?

- a) Датчик
- b) Мотор
- c) Плата

Что такое 3D-моделирование?

- a) Процесс рисования на бумаге
- b) Процесс создания объектов в трехмерном формате с помощью программного обеспечения
- c) Процесс создания видеоигр

Какой из следующих датчиков можно использовать для обнаружения препятствий?

- a) Датчик температуры
- b) Ультразвуковой датчик
- c) Датчик освещенности

Что такое алгоритм?

- a) Случайный набор инструкций
- b) Последовательность шагов для решения задачи
- c) Набор данных

Какой из этих этапов обычно следует первым при создании робототехнического проекта?

- a) Программирование
- b) Сборка
- c) Проектирование

Какой из следующих наборов используется для программирования роботов?

- a) LEGO Duplo
- b) LEGO Mindstorms EV3
- c) LEGO City

Какой метод позволяет роботам реагировать на изменения в окружающей среде?

- a) Программирование

- b) Использование сенсоров
- c) Проектирование

ОТВЕТЫ:

- a
- b
- b
- b
- b
- b
- b
- c
- b
- b

Особенности организации образовательного процесса

Организация образовательного процесса в программе «Инженерная мастерская» основывается на практико-ориентированном подходе, который позволяет учащимся применять теоретические знания на практике через создание собственных проектов. Учебный процесс строится вокруг проектной деятельности, что способствует развитию навыков планирования, разработки и реализации идей. Модульное обучение позволяет глубже погружаться в каждую область, начиная с основ программирования и заканчивая сложными робототехническими системами. Индивидуальный подход к каждому учащемуся обеспечивает возможность работать с заданиями разной сложности, что поддерживает интерес и мотивацию. Важным аспектом является командная работа, которая развивает навыки сотрудничества и коммуникации среди участников. Преподавание включает использование современных технологий и образовательных платформ, что делает процесс обучения более интерактивным и увлекательным. Учащиеся также получают возможность заниматься 3D-моделированием, что расширяет их инженерные компетенции. Таким образом, образовательный процесс нацелен на всестороннее развитие технических и творческих способностей детей.

Задачи Программы:

Обучающие:

- Обучить основам работы с наборами LEGO Mindstorms EV3 и Arduino, включая сборку роботов и программирование их поведения.
- Ознакомить с основными принципами электротехники, механики и 3D-моделирования для создания собственных робототехнических конструкций.
- Научить проектировать, программировать и тестировать простые и сложные робототехнические системы, применяя базовые алгоритмы и условия.

Развивающие:

- Развить логическое и алгоритмическое мышление через выполнение задач по программированию и работе с сенсорами.
- Стимулировать развитие креативных навыков через проектирование и моделирование оригинальных роботов и их корпусов в программе "Компас 3D".
- Способствовать развитию навыков решения практических инженерных задач, таких как оптимизация конструкций и отладка программного кода.

Воспитательные:

- Формировать уверенность в своих силах через достижение результатов в проектной и исследовательской деятельности.
- Воспитывать умение работать в команде, развивая коммуникативные и организационные навыки через групповые проекты.
- Развивать ответственность и самостоятельность при выполнении индивидуальных заданий и проектной работы.

Содержание Программы

Раздел	Темы	Описание	Задачи	Ожидаемые результаты
1. Введение в робототехнику и LEGO Mindstorms EV3	Что такое робот? История робототехники Компоненты робота Знакомство с LEGO EV3 Основы программирования EV3	Основы робототехники и знакомство с LEGO Mindstorms EV3. Учащиеся узнают, что такое робот, как он работает и его основные компоненты.	Ознакомить с робототехникой и конструкцией робота Обучить работе с набором LEGO EV3 Изучить базовое программирование EV3	Понимание устройства роботов Умение работать с LEGO EV3 Создание простых программ для роботов
2. Продвинутое возможности LEGO EV3	Продвинутое программирование Использование датчиков Создание автономных роботов	Изучение более сложных алгоритмов для LEGO EV3, включая использование различных датчиков для создания автономных роботов.	Освоить работу с сенсорами Программировать более сложные сценарии Настроить взаимодействие с окружающей средой	Создание автономных роботов с использованием датчиков и сложных программ
3. Основы электротехники и Arduino	Основы электрических цепей Введение в Arduino Простые схемы на Arduino	Введение в электротехнику и работу с платформой Arduino. Учащиеся научатся собирать простые схемы и программировать их для выполнения базовых задач.	Изучить основы электротехники Освоить работу с микроконтроллерами Arduino Собрать простые схемы	Понимание принципов работы электрических схем Создание простых проектов на Arduino
4. Продвинутая работа с Arduino	Работа с датчиками Контроль двигателей Программирование более сложных задач на Arduino	Углубленное изучение программирования и управления моторами и сенсорами через Arduino. Учащиеся создают более	Изучить расширенные функции Arduino Программировать роботов для выполнения сложных задач Настроить контроль за механизмами	Создание более сложных роботов на базе Arduino Настройка механизмов с точным управлением

		сложные проекты.		
5. Конструирование робота	Планирование конструкции Сборка основных компонентов Разработка механической системы	Процесс разработки и сборки собственного робота, начиная с проектирования и заканчивая сборкой. Учащиеся создадут конструкцию с нужными механизмами.	Научить планировать и собирать робота Проработать механические связи и компоненты Разработать движущие механизмы	Способность создать механическую конструкцию робота Собранный робот с основными функциями
6. Программирование и автоматизация	Программирование движений Автоматизация процессов Настройка сложных сценариев	Учащиеся обучаются программированию робота для автоматизации задач, используя алгоритмы и датчики для создания сложных сценариев поведения.	Изучить автоматизацию действий робота Научиться программировать циклы и условия Реализовать сложные сценарии	Роботы, выполняющие автоматизированные действия Создание сложных алгоритмов управления
7. Создание финального проекта	Проектирование робота Сборка и тестирование Программирование и отладка финального проекта	Учащиеся разрабатывают финальный проект робота, начиная с концепции и заканчивая сборкой и программированием, а затем тестируют и исправляют ошибки.	Научить планировать финальный проект Собирать сложные конструкции Программировать и тестировать созданные модели	Способность спроектировать и создать сложный робот Реализованный и протестированный финальный проект робота
8. Презентация и итоги	Презентация проектов Обсуждение результатов Оценка и анализ проектов	Учащиеся презентуют свои проекты, объясняют процесс разработки и демонстрируют результаты. Обсуждаются	Научить презентовать проекты Оценить результаты и обсудить улучшения Провести	Учащиеся способны презентовать свои проекты Развиты навыки самоконтроля и анализа выполненной работы

		достижения и возможные улучшения.	самооценку и анализ работы	
--	--	-----------------------------------	----------------------------	--

Планируемые результаты

Личностные:

- Формирование уверенности в собственных силах и мотивации к изучению технических дисциплин через успешное выполнение проектов.
- Развитие ответственности и самостоятельности при решении практических задач и создании робототехнических систем.
- Воспитание навыков работы в команде, уважительного отношения к мнению других участников и умения договариваться при совместной работе над проектами.

Метапредметные:

- Овладение основами алгоритмического мышления и способности применять логические операции для решения задач разного уровня сложности.
- Развитие умений планировать и выполнять проектную деятельность: от постановки задачи до её реализации и презентации итогов.
- Формирование навыков исследовательской и проектной работы, включая сбор и анализ данных, отладку и улучшение созданных систем.

Предметные:

- Овладение базовыми навыками работы с робототехническими платформами LEGO Mindstorms EV3 и Arduino, включая сборку, программирование и тестирование роботов.
- Знание основ электротехники и механики, необходимых для создания и управления робототехническими конструкциями.
- Умение работать с программами 3D-моделирования (Компас 3D) для проектирования деталей роботов и их корпусов, включая создание моделей для 3D-печати.

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 «Инженерная мастерская»
на 2024/2025 учебный год**

Группа №1. 1-й год обучения, 216 часов

Педагог дополнительного образования – Литусов Никита Сергеевич

№ занятия	Дата занятия		Раздел	Тема	Количество часов	Форма занятия	Способы контроля
	По плану	По факту					
1			Вводное занятие	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
2			Введение в робототехнику и LEGO Mindstorms EV3	Введение в робототехнику	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
3				Знакомство с набором LEGO EV3	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
4				Основные компоненты EV3	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
5				Установка ПО LEGO EV3	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
6				Основы сборки простых моделей	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
7				Простейшие программы на LEGO EV3	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
8				Перемещение робота вперед-назад	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
9				Движение по линии	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
10				Программирование поворотов робота	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
11				Задание маршрутов роботу	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
12				Обзор сенсоров EV3	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
13				Применение ультразвукового сенсора	2	Аудиторное	наблюдение, опрос

14				Использование сенсора касания	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
15				Применение гиросенсора	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
16				Практика с различными сенсорами	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
17			Продвинутые возможности LEGO EV3	Работа с моторами и редукторами	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
18				Основы механических передач	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
19				Сборка подвижных механизмов	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
20				Построение робота с манипулятором	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
21				Программирование движения манипулятора	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
22				Введение в циклы и условия	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
23				Использование логических операторов	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
24				Программирование циклов и условий	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
25				Программирование действий по сенсорам	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
26				Пример создания проекта «Умный дом»	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
27				Проект: Управляемый робот-погрузчик	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
28				Тестирование программ и отладка	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
29				Итоговая работа с LEGO EV3	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
30				Основы электротехники и Arduino	Знакомство с платформой Arduino	2	Аудиторное
31			Основные компоненты Arduino		2	Аудиторное	наблюдение, опрос
32			Установка ПО Arduino		2	Аудиторное	наблюдение, опрос
33			Подключение Arduino к компьютеру		2	Аудиторное	наблюдение, опрос
34			Электрические схемы: основные понятия		2	Аудиторное	наблюдение, опрос
35			Знакомство с макетной платой		2	Аудиторное	наблюдение, опрос
36			Подключение LED к Arduino		2	Аудиторное	наблюдение, опрос
37			Управление светодиодами через код		2	Аудиторное	наблюдение, опрос
38			Знакомство с резисторами и конденсаторами		2	Аудиторное	наблюдение, опрос
39			Основы работы с моторами		2	Аудиторное	наблюдение, опрос
40			Программирование поворота мотора		2	Аудиторное	наблюдение, опрос
41			Использование датчиков с Arduino		2	Аудиторное	наблюдение, опрос

42				Программирование по данным датчиков	2	Аудиторное	наблюдение, опрос	
43			Продвинутая работа с Arduino	Работа с аналоговыми сигналами	2	Аудиторное	наблюдение, опрос	
44				Управление яркостью светодиодов	2	Аудиторное	наблюдение, опрос	
45				Использование PWM для управления моторами	2	Аудиторное	наблюдение, опрос	
46				Подключение и программирование сервомоторов	2	Аудиторное	наблюдение, опрос	
47				Работа с ультразвуковыми датчиками	2	Аудиторное	наблюдение, опрос	
48				Сборка простого робота на Arduino	2	Аудиторное	наблюдение, опрос	
49				Программирование робота на Arduino	2	Аудиторное	наблюдение, опрос	
50				Обзор беспроводных технологий	2	Аудиторное	наблюдение, опрос	
51				Управление роботом через Bluetooth	2	Аудиторное	наблюдение, опрос	
52				Использование Wi-Fi модулей	2	Аудиторное	наблюдение, опрос	
53				Проект: Робот с дистанционным управлением	2	Аудиторное	наблюдение, опрос	
54				Конструирование робота	Введение в 3D-моделирование	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
55					Знакомство с программой Компас 3D	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
56			Основные инструменты в Компас 3D		2	Аудиторное	наблюдение, опрос	
57			Построение простых 3D-моделей		2	Аудиторное	наблюдение, опрос	
58			Моделирование деталей для робота		2	Аудиторное	наблюдение, опрос	
59			Создание корпуса робота		2	Аудиторное	наблюдение, опрос	
60			Моделирование крепежных элементов		2	Аудиторное	наблюдение, опрос	
61			Подготовка чертежей для печати		2	Аудиторное	наблюдение, опрос	
62			Экспорт моделей для 3D-принтера		2	Аудиторное	наблюдение, опрос	
63			Пример печати деталей для робота		2	Аудиторное	наблюдение, опрос	
64			Сборка корпуса робота	2	Аудиторное	наблюдение, опрос		
65			Программирование и автоматизация	Основы алгоритмов и структур данных	2	Аудиторное	наблюдение, опрос	
66				Программирование простых алгоритмов	2	Аудиторное	наблюдение, опрос	
67				Введение в библиотеки Arduino	2	Аудиторное	наблюдение, опрос	
68				Работа с внешними модулями	2	Аудиторное	наблюдение, опрос	
69				Управление несколькими датчиками	2	Аудиторное	наблюдение, опрос	
70				Построение сложных логических систем	2	Аудиторное	наблюдение, опрос	

71				Программирование движения по маршруту	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
72				Программирование взаимодействия с окружением	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
73				Введение в автоматизацию процессов	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
74			Создание финального проекта	Планирование финального проекта	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
75				Постановка задач и распределение ролей	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
76				Проектирование модели робота	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
77				Сборка аппаратной части робота	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
78				Программирование основной логики	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
79				Программирование поведения робота	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
80				Тестирование и отладка робота	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
81				Доработка корпуса и механизмов	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
82				Оптимизация программного кода	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
83				Финальная проверка всех систем	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
84				Презентация и итоги	Подготовка презентации проекта	2	Аудиторное
85			Создание технической документации		2	Аудиторное	наблюдение, опрос
86			Подготовка видеопрезентации проекта		2	Аудиторное	наблюдение, опрос
87			Оформление итогового отчета		2	Аудиторное	наблюдение, опрос
88			Презентация проекта перед аудиторией		2	Аудиторное	наблюдение, опрос
89			Ответы на вопросы и демонстрация		2	Аудиторное	наблюдение, опрос
90			Обзор достижений участников		2	Аудиторное	наблюдение, опрос
91			Обсуждение итогов программы		2	Аудиторное	наблюдение, опрос
92			Рефлексия и обратная связь		2	Аудиторное	наблюдение, опрос
93			Заключительная работа: сборка робота		2	Аудиторное	наблюдение, опрос
94			Совместное тестирование всех роботов		2	Аудиторное	наблюдение, опрос
95			Вручение сертификатов и награждение		2	Аудиторное	наблюдение, опрос
96			Оценка результатов участников		2	Аудиторное	наблюдение, опрос
97			Обсуждение и планирование будущих проектов		2	Аудиторное	наблюдение, опрос
98			Разбор ошибок и успехов	2	Аудиторное	наблюдение, опрос	

99				Введение в будущие направления работы	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
100				Презентация дополнительных возможностей	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
101				Обзор будущих технологий	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
102				Итоговая фотосессия с роботами	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
103				Заключительная встреча	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
104				Обсуждение перспектив в инженерии	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
105				Финальный обзор программы	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
106				Обсуждение успехов участников	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
107				Введение в профессиональные навыки	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
108				Финальные пожелания и итоги	2	Аудиторное	показ, опрос
				Итого	216		