

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ КУЗБАССА

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СИРИУС. КУЗБАСС»

Принято на заседании
Педагогического совета
Протокол № 1 от 13.02.2025 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«ЛАБОРАТОРИЯ ИНЖЕНЕРОВ»

ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

Уровень программы: углубленный
Возраст обучающихся: 14-17 лет
Срок реализации: 2 недели

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00E685F7B8A09B51B064411E21A1633A02
Владелец: Васильчук Галина Талгатовна
Действителен: с 24.07.2024 до 17.10.2025

Разработчик программы:
Лисичкина Е. А.,
заместитель директора по ОМР
ГАУДО «Сириус. Кузбасс»

Кемеровский муниципальный округ, 2025 г.

Эксперты:

Саблинский Алексей Игоревич, кандидат технических наук., доцент кафедры фундаментальной математики института фундаментальных наук ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет»

Стефанкин Антон Евгеньевич, кандидат технических наук, руководитель проектного офиса Программы развития Кемеровского государственного университета ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет»

Перспективы применения навыков и компетенций, полученных в ходе освоения программы:

Принять участие в проектных конкурсах и технических олимпиадах различного уровня, например, таких как фестиваль по техническому творчеству ROBOSTEM, соревновательные и образовательные мероприятия под названием «Hello, Robot!».

Поступить в образовательные учреждения Кемеровской области на специальности, связанные с инженерной деятельностью и капитализацией полученных компетенций:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева».

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный индустриальный университет»

Содержание

Раздел №1 Комплекс основных характеристик программы.....	4
1.1 Пояснительная записка.....	4
1.2 Цели и задачи программы	7
1.3 Содержание программы	8
1.4 Планируемые результаты.....	14
Раздел 2 Комплекс организационно-педагогических условий.....	17
2.1 Календарный учебный график.....	17
2.2 Условия реализации программы	20
2.3 Формы контроля/аттестации.....	21
2.4 Оценочные материалы.....	21
2.5 Методические материалы.....	22
2.6 Список литературы	24
Приложение 1	11

Раздел №1 Комплекс основных характеристик программы

1.1 Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Лаборатория инженеров» относится к технической направленности.

Нормативно-правовые документы для основания разработки программы:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» с изм. и доп.);

Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 года № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

Распоряжение правительства РФ № 678-р от 31 марта 2022 года «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»;

Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 года №28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03 сентября 2019 года № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (с изм. и доп.);

Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации 22 сентября 2021 года № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;

Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 года № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»

Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 29 сентября 2023 года N АБ-3935/06 «О методических рекомендациях» (вместе с «Методическими рекомендациями по формированию механизмов обновления содержания, методов и технологий обучения в системе дополнительного образования детей, направленных на повышение качества дополнительного образования детей, в том числе включение компонентов, обеспечивающих формирование функциональной грамотности и компетентностей, связанных с эмоциональным, физическим, интеллектуальным, духовным развитием

человека, значимых для вхождения Российской Федерации в число десяти ведущих стран мира по качеству общего образования, для реализации приоритетных направлений научно-технологического и культурного развития страны»);

Постановление Правительства РФ от 11 октября 2023 года № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

Распоряжение Правительства Кемеровской области-Кузбасса от 20 сентября 2022 года № 531-р «О концепции выявления, развития и поддержки способностей и талантов у детей и молодежи в Кемеровской области – Кузбассе на 2022-2025 годы и комплекса мер по ее реализации.

Локальные акты учреждения.

Уровень освоения программы: углубленный.

Актуальность программы обусловлена тем, что техническое творчество на сегодняшний день является предметом особого внимания как со стороны родителей, так и со стороны образовательных организаций. Робототехника входит в новую Международную парадигму STEM-образования (Science, Technology, Engineering, Mathematics). Выявление и развитие молодых талантов, формирование инженерного мышления у обучающихся образовательных организаций является одним из актуальных направлений государственной политики в образовании, что отражено в большинстве аспектов Национальной технической инициативы (программа мер по формированию принципиально новых рынков и созданию условий для глобального технологического лидерства России к 2035 году). Уникальность образовательной робототехники заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию изучения физики, математики, информатики, естественных наук и развитию инженерного мышления, через техническое творчество.

Отличительные особенности программы:

– программа ориентирована на развитие творческих навыков обучающихся, удовлетворения индивидуальных потребностей школьников в интеллектуальном совершенствовании;

– освоение программы происходит в основном в процессе практической деятельности в составе проектных групп;

– знакомит обучающихся с базовыми технологиями в области робототехники, помогает ребёнку адаптироваться в образовательной и социальной среде, способствует формированию интереса школьников к современным инженерным профессиям;

– к окончанию обучения обучающийся должен приобрести знания и практические умения по созданию технических проектов в составе команды.

Педагогическая целесообразность обусловлена тем, что программа обеспечивает комплексное развитие обучающихся в области инженерно-технического творчества, формирует актуальные компетенции будущего и способствует их успешной социализации в условиях цифровой экономики.

Содержание программы интегрирует знания из различных областей:

- физика (электричество, механика);
- информатика (алгоритмизация, программирование);
- математика (расчеты, логические конструкции);
- технология (конструирование, моделирование).

Это способствует целостному восприятию научно-технических дисциплин и формированию системного мышления.

Программа отвечает актуальным запросам общества и государства в сфере развития инженерно-технического образования, цифровых компетенций и научно-технического творчества. Она способствует ранней профориентации обучающихся в сфере высоких технологий, что соответствует стратегическим направлениям развития образования.

Адресат программы: обучающиеся 7-11 классов (14-17 лет) образовательных организаций Кемеровской области - Кузбасса, проявляющие выраженный интерес к инженерии, программированию, с хорошими базовыми знаниями математики и информатики (программирования).

Практическая значимость для целевой группы - реализация программы оказывает прямое влияние на обучающихся, их профессиональное самоопределение, развитие технологической грамотности и решение актуальных социально-экономических задач региона:

- снижение цифрового неравенства – доступ к современным технологиям для детей из разных социальных слоев;
- поддержка детей с инженерно-математическими способностями – создание условий для развития талантов;
- развитие STEM-образования в регионе;
- формирование инновационной среды – подготовка будущих кадров для местных IT-компаний и промышленных предприятий.

Объем и срок освоения программы: общее количество учебных часов – 72, программа реализуется в период проведения интенсивной смены 14 дней.

Форма обучения по программе – очная, очно-заочная, дистанционная.

Особенности организации образовательного процесса: обучающиеся формируются в разновозрастные группы не более 16 человек. Состав группы на время проведения занятий является постоянным.

Режим занятий: занятия проводятся ежедневно в период проведения интенсивной смены согласно расписанию, продолжительность одного занятия 2 академических часа, количество занятий в один учебный день не более 8 часов.

1.2 Цели и задачи программы

Цель программы: формирование инженерно-технических компетенций и проектного мышления у обучающихся через освоение основ робототехники, микроэлектроники и программирования в практико-ориентированной деятельности.

Задачи:

Личностные:

- способствовать развитию инженерного и креативного мышления;
- сформировать чувство уверенности в своих силах;
- сформировать умения ставить цели и добиваться их;
- развить коммуникационных компетенций;
- сформировать стремления к получению качественного законченного результата;
- развить навыки командной работы при сохранении понимания личной ответственности за конечный результат;
- способствовать развитию навыков сотрудничества со взрослыми и сверстниками в разных социальных ситуациях, умения не создавать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций.

Предметные:

- познакомить с основами научно-исследовательской и проектной деятельности.
- сформировать базовые знания в области электроники, механики и программирования микроконтроллеров.
- сформировать навыки создания простейших механизмов, описания их назначения и принципов работы;
- сформировать навыки чтения технических рисунков, эскизов, чертежей, схем;
- сформировать навыки работы с современными конструкторами (Arduino, MakeBlock) и средами программирования (Scratch, C++).

Метапредметные:

- укрепить интерес к дисциплинам: математика, физика, информатика и сформировать понимания взаимосвязи между ними;

- сформировать умение использовать основные интеллектуальные операции: формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов;
- совершенствовать умения применять межпредметные связи в исследовательской работе;
- развить интеллектуально-творческие способности обучающихся;
- сформировать навыки проектной и исследовательской работы;
- обучить определению цели и задач деятельности, выбору средства реализации целей и применению их на практике.

1.3 Содержание программы

Учебно-тематический план

№ п/п	Тема занятия	Количество часов			Формы
		теория	практика	всего	контроля
1	Проектная деятельность: теория. Планирование и реализация	4	4	8	—
1.2.	Понятие проекта и основы управления проектами.	2	2	4	Групповая, дискуссия
1.3	Календарный план проекта с учётом ресурсных ограничений.	1	1	2	Индивидуальная
1.4	Представление проекта на конкурс	1	1	2	Групповая
2.	Прикладная робототехника и микроэлектроника	4	4	8	–
2.1.	Введение в прикладную робототехнику	1	1	2	Практическая работа
2.2	Электроника и схемотехника	1	1	2	Практическая работа
2.3	Конструирование и механика робототехнических систем	2	2	4	Практическая работа
3	Микроконтроллер Arduino	6	8	14	–
3.1.	Основные сведения о микроконтроллере	2	2	4	Групповая
3.2.	Создание механизмов на базе Arduino	2	4	6	Практическая работа
3.3.	Беспроводные технологии в Arduino	2	2	4	Практическая работа
4	Сборка роботов с помощью конструктора MakeBlock	8	14	22	–
4.1	Платформа MakeBlock и Scratch-программирование	2	2	4	Групповая
4.2	Программирование поведения робота Make Block	2	4	6	Практическая работа
4.3	Обработка сигналов с датчиков	2	4	6	Практическая работа

№ п/п	Тема занятия	Количество часов			Формы контроля
		теория	практика	всего	
4.4	Управление движением робота	2	4	6	Практическая работа
5	Оформление документов и презентаций	2	2	4	—
5.1.	Правила оформления проектной работы для конкурса	1	1	2	Групповая
5.2.	Создание презентации для защиты проекта: ключевые моменты	1	1	2	Индивидуальная
6	Подготовка к итоговой конференции проектных идей	2	10	12	—
6.1	Проработка идеи проекта и подготовка презентации идеи к защите на конференции.	2	6	8	Индивидуальная
6.2	Итоговая конференция	0	4	4	Экспертная оценка
7	Построение образовательного маршрута	2	2	4	—
7.1	Основы построения индивидуального образовательного маршрута	1	1	2	Индивидуальная
7.2	Реализация и корректировка индивидуального образовательного маршрута	1	1	2	Индивидуальная
	ВСЕГО:	28	44	72	—

Содержание учебно-тематического плана

1. Проектная деятельность: теория, планирование и реализация

1.1. Понятие проекта и основы управления проектами

Теория: Понятие проекта, проектной деятельности. Проблема, актуальность проекта. Выбор темы. Цель, задачи проекта. Результаты. Выводы. Виды проектов: практико-ориентированные (прикладные) проекты, исследовательские проекты. Жизненный цикл проекта. Основные этапы управления проектами.

Практика: Разбор кейсов успешных проектов. Корректировка целей и задач для собственного проекта.

Форма контроля: Групповая, дискуссия.

1.2. Календарный план проекта с учётом ресурсных ограничений

Теория: Методы планирования. Учёт временных и ресурсных ограничений. Инструменты управления задачами. Методика поиска литературных и интернет-источников.

Практика:

1. Обучающая игра.

2. Поиск информации по теме проекта в сети Интернет
3. Составление календарного плана проекта

Форма контроля: Индивидуальная.

1.3. Представление проекта на конкурс

Теория: Представление проекта в зависимости от типа конкурса (научный, грантовый, социальный). Анализ требований конкурса (формат, сроки, критерии). Определение ключевых преимуществ проекта. Выбор формата представления (устный доклад, постер, презентация, видеоролик). Важность презентации для сопровождения доклада. Техники подачи материала (уверенность, контакт с аудиторией).

Практика: Анализ требований конкурса на примере конкурса «Большие вызовы»

Форма контроля: Групповая.

2. Прикладная робототехника и микроэлектроника

2.1. Введение в прикладную робототехнику

Теория: Основы электроники и микроэлектроники в робототехнике. Микроконтроллеры: принципы работы и сферы применения. Эволюция мобильной робототехники: от первых моделей до современных решений. Современные тенденции в робототехнике и микроэлектронике (мировой и Российский опыт). Классификация мобильных роботов и их практическое применение. Микроконтроллеры: сравнительный анализ платформ (Arduino, STM32, ESP). Датчики и исполнительные механизмы: принципы интеграции. Основы проектной документации (техзадание, блок-схемы, диаграммы состояний).

Практика: Знакомство с различными видами роботов

Форма контроля: Практическая работа.

2.2. Электроника и схемотехника

Теория: Техника безопасности при работе в компьютерном классе и электробезопасность. Основы электричества: ток, напряжение, сопротивление. Чтение и проектирование электрических схем. Работа с измерительными приборами (мультиметр). Основы электронных измерений и диагностики цепей. Аналоговые и цифровые сигналы.

Практика:

1. Сборка и тестирование базовых электронных схем.
2. Поиск и устранение неисправностей в цепях.

Форма контроля: Практическая работа.

2.3. Конструирование и механика робототехнических систем

Теория: Основы машин и механизмов в робототехнике. Кинематика и преобразование движения (редукторы, кривошипно-шатунные механизмы и

др.). Механические передачи: зубчатые, ременные, цепные. Приводы в робототехнике: двигатели постоянного тока, сервоприводы, шаговые двигатели. Расчет механических передач для проектов. Выбор приводов под задачи проекта. Системы автономного питания. Системы передвижения роботов: колёсные, гусеничные, шагающие механизмы. Основы технической документации: ведение журнала проектирования.

Практика: Создание моделей, использующих двигатели постоянного тока, шаговые электродвигатели и сервоприводы.

Форма контроля: Практическая работа.

3. Микроконтроллер Arduino

3.1. Основные сведения о микроконтроллере

Теория: Основные достижения и направления развития научно-технических разработок. Электроника и микроэлектроника, сфера применения микроконтроллеров. Знакомство с контроллером Arduino и основными электронными компонентами. Аналоговые и цифровые сигналы. Электронные измерения. Макетная плата. Основные детали и принципы их крепления.

Практика: Изучение макетной платы и компонентов.

Форма контроля: Практическая работа

3.2. Создание механизмов на базе Arduino

Теория: Управление светодиодом. Знакомство со средой программирования – базовые команды управления, базовые алгоритмические конструкции. Функции и библиотеки. Простейшие регуляторы: релейный, пропорциональный. Особенности подключения кнопки. Использование встроенных возможностей микроконтроллера: просмотр показаний датчиков, простейшие программы, работа с файлами. Знакомство с резисторами, светодиодами. Фоторезистор. Подключение и программирование RGB-светодиода. Знакомство с устройством и функциями транзистора. Триггер. Подключение инфракрасного датчика. Многозадачность с помощью millis()

Практика:

1. Сборка схем с использованием кнопки, светодиода, различных датчиков.

2. Написание и загрузка программ на Arduino.

Форма контроля: Практическая работа.

3.3. Беспроводные технологии в Arduino

Теория: Архитектура беспроводных модулей для Arduino (HC-05, HC-12, NRF24L01+). Сравнительный анализ радиоканалов: частота, дальность, помехоустойчивость. Протоколы передачи данных для беспроводных модулей. Особенности питания беспроводных устройств. Методы защиты от помех и ошибок передачи.

Практика: Настройка связи между несколькими устройствами.

Форма контроля: Практическая работа.

4. «Создание роботов с помощью конструктора MakeBlock»

4.1. Платформы MakeBlock в Scratch-программирование

Теория: Обзор роботов: mBot, mBot Ranger, Ultimate 2.0. Архитектура программной платформы MakeBlock.

Наименования деталей. Способы крепления деталей. Источники питания. Инструкция по сборке. Событийно-ориентированная среда программирования, Техники программирования. Командные блоки. Основы отладки программ для роботов

Практика:

1. Знакомство с составом набора.
2. Составление учебных кодов в среде программирования Scratch.

Форма контроля: фронтальная форма, практическая работа.

4.2. Программирование поведения робота MakeBlock

Теория: Механическая передача. Виды механических передач. Ременная передача. Расчет передаточных отношений. Оптимизация механических передач. Основы динамики мобильных роботов Алгоритмы движения Makeblock mBot. Режим следования за линией. Анализ кинематических схем роботов. Балансировка и центровка движущихся частей.

Практика:

1. Сборка робота.
2. Программирование робота с помощью элементарных команд контроллера.
3. Создание программных кодов для движения робота.

Форма контроля: Практическая работа.

4.3. Интеллектуальные датчиковые системы

Теория: Датчики и сенсоры: ультразвуковой сенсор, датчик линии. акселерометр, гироскопический датчик, затвор, Me-Shutter. Получение звуковых и визуальных эффектов. Алгоритмы обработки сигналов в реальном времени. Программирование обработки сигналов с датчиков. Распознавание образов сенсорами.

Практика: Составление программных кодов для анализа сигналов с датчиков.

Форма контроля: Практическая работа

4.4. Управление движением робота

Теория: Знакомство с телеуправлением через Bluetooth. Алгоритмы SLAM (Simultaneous Localization and Mapping). Основы компьютерного зрения в mBlock. Режим обхода препятствий. Методы планирования траектории.

Действия робота на звуковые сигналы. Распределенные системы управления. Огибание препятствий роботом при использовании ультразвукового датчика. Движение робота по черной линии.

Практика:

1. Программирование автономного патрулирования.
2. Разработка системы навигации по меткам.

Форма контроля: Практическая работа.

5. Оформление документов и презентаций

5.1. Правила оформления проектной работы для конкурса

Теория: Стандарты оформления технической документации (ГОСТ, IEEE). Структура проектной работы: титульный лист, аннотация, оглавление. Требования к содержанию разделов: введение, теоретическая часть, практическая часть. Правила оформления формул, таблиц и иллюстраций. Оформление списка литературы. Критерии оценки проектных работ на конкурсах. Типичные ошибки при оформлении проектов. Особенности оформления приложений и дополнительных материалов. Использование возможностей Word для оформления текстов проектных работ.

Практика:

1. Анализ примеров правильно оформленных проектных работ.
2. Оформление титульного листа и структуры собственного проекта.
3. Подготовка аннотации и краткого описания проекта.

Форма контроля: Практическая работа.

5.2. Создание презентации для защиты проекта: ключевые моменты

Теория: Принципы эффективной презентации технического проекта. Структура презентации: введение, основная часть, заключение. Правила оформления слайдов: шрифты, цветовые схемы, инфографика. Оптимальное соотношение текста и визуальных элементов. Методы представления технических данных и результатов.

Практика:

1. Создание структуры презентации для собственного проекта
2. Разработка ключевых слайдов с технической информацией

Форма контроля: Практическая работа

6. Подготовка к итоговой конференции проектных идей

6.1. Проработка идеи проекта и подготовка презентации идеи к защите на конференции

Теория: Методы генерации и отбора проектных идей. Критерии оценки перспективности проекта. Структура презентации проектной идеи. Принципы эффективного представления технических концепций. Методы визуализации

технических решений. Правила подготовки тезисов и аннотации проекта. Требования к содержанию и оформлению презентационных материалов. Техники публичных выступлений и защиты проектов

Практика:

1. Разработка концепции проекта и его обоснования.
2. Подготовка презентации проектной идеи (5-7 слайдов).

Форма контроля: Индивидуальная

6.2. Итоговая конференция

Практика:

1. Публичная защита проектных идей перед комиссией.
2. Ответы на вопросы экспертов и участников.

Форма контроля: Экспертная оценка.

7. Построение образовательного маршрута

7.1. Основы построения индивидуального образовательного маршрута

Теория: Индивидуальный образовательный маршрут (ИОМ). Принципы проектирования ИОМ. Принципы построения индивидуального образовательного маршрута. Анализ интересов и способностей. Определение приоритетных направлений развития. Соотнесение личных целей с образовательными возможностями.

Практика: Заполнение карты образовательных интересов и возможностей.

Форма контроля: Индивидуальная.

7.2. Реализация и корректировка ИОМ

Теория: Методы мониторинга образовательного прогресса. Этапы реализации индивидуального образовательного маршрута. Методы оценки эффективности индивидуального образовательного маршрута. Способы корректировки индивидуального образовательного маршрута в зависимости от изменений интересов и целей.

Практика: Внесение изменений в ИОМ по результатам промежуточных оценок.

Форма контроля: Индивидуальная

1.4 Планируемые результаты

В результате обучения по программе у обучающегося планируется достижения следующих результатов:

Личностные результаты:

- улучшено инженерное мышление через: решение практических технических задач, анализ и оптимизацию конструкторских решений, проектирование и доработку технических систем;
- повышена уверенность в собственных силах;
- сформировано умение целеполагания;
- развиты коммуникативные компетенции: работа в проектных командах, презентация технических решений;
- сформировано ответственное отношение к получению качественного результата;
- сформированы навыки командной работы: распределение ролей в проекте, совместное принятие технических решений, взаимоконтроль и взаимопомощь;
- сформированы навыки конструктивного взаимодействия: разрешение технических противоречий, поиск компромиссных решений, конструктивная критика и обратная связь.

Предметные результаты:

- сформированы навыки проектной деятельности;
- приобретены базовые знания в области: основ электроники и схемотехники, принципов механики и кинематики, программирования микроконтроллеров;
- сформированы практические навыки создания работающих механизмов
- развита техническая грамотность в направлениях: чтение и создание технических чертежей, работа со схемами и диаграммами, интерпретация технической документации;
- освоены современные технологии и устройства: работа с платформами Arduino и MakeBlock, программирование в средах Scratch и C++, использование современных инструментов разработки.

Метапредметные результаты:

- закреплено и сформировано понимание междисциплинарных связей;
- закреплены навыки интеллектуальных операций: формулирование и проверка гипотез, анализ и синтез технических решений, систематизация и обобщение информации;
- повышен уровень творческого потенциала: генерация инновационных идей, поиск нестандартных решений, оптимизация и улучшение проектов;
- сформированы проектные компетенции: определение целей и задач проекта, выбор методов и инструментов реализации, оценка результатов и эффективности;

– развиты навыки самоорганизации: планирование рабочего времени, контроль выполнения задач, коррекция планов по результатам.

Раздел 2 Комплекс организационно-педагогических условий

2.1 Календарный учебный график

Вариант №1

Количество учебных недель по программе – 2 недели.

Количество учебных дней – 9 учебных дней.

Место проведения: Кемеровская область-Кузбасс, Кемеровский МО, с. Елыкаево, ул. Игарская, д. 1-а, ГАУДО «Сириус. Кузбасс»

№ п/п	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Форма контроля
1	Комбинированная	4	Понятие проекта и основы управления проектами.	Групповая, дискуссия
Итого за день: 4 часа				
2	Комбинированная	2	Календарный план проекта с учётом ресурсных ограничений.	Индивидуальная
	Комбинированная	2	Представление проекта на конкурс	Групповая
	Комбинированная	2	Введение в прикладную робототехнику	Практическая работа
	Комбинированная	2	Электроника и схемотехника	Практическая работа
Итого за день: 8 часов				
3	Комбинированная	4	Конструирование и механика робототехнических систем	Практическая работа
	Комбинированная	4	Основные сведения о микроконтроллере	Групповая
Итого за день: 8 часов				
4	Комбинированная	6	Создание механизмов на базе Arduino	Практическая работа
	Комбинированная	2	Беспроводные технологии в Arduino	Практическая работа
Итого за день: 8 часов				
5	Комбинированная	2	Беспроводные технологии в Arduino	Практическая работа
	Комбинированная	4	Платформа MakeBlock и Scratch-программирование	Групповая
	Комбинированная	2	Программирование поведения робота Make Block	Практическая работа
Итого за день: 8 часов				
6	Комбинированная	4	Программирование поведения робота Make Block	Практическая работа
	Комбинированная	2	Обработка сигналов с	Практическая работа

№ п/п	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Форма контроля
			датчиков	
Итого за день: 8 часов				
7	Комбинированная	4	Обработка сигналов с датчиков	Практическая работа
	Комбинированная	4	Управление движением робота	Практическая работа
Итого за день: 8 часов				
8	Комбинированная	2	Управление движением робота	Практическая работа
	Комбинированная	2	Правила оформления проектной работы для конкурса	Групповая
	Комбинированная	2	Создание презентации для защиты проекта: ключевые моменты	Индивидуальная
9	Комбинированная	2	Основы построения индивидуального образовательного маршрута	Индивидуальная
Итого за день: 8 часов				
10	Комбинированная	8	Проработка идеи проекта и подготовка презентации идеи к защите на конференции.	Индивидуальная
Итого за день: 8 часов				

Вариант №2

Количество учебных недель по программе – 2 недели.

Количество учебных дней – 10 учебных дней.

Место проведения: Кемеровская область-Кузбасс, Кемеровский МО, с. Елыкаево, ул. Игарская, д. 1-а, ГАУДО «Сириус. Кузбасс».

№ п/п	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Форма контроля
1	Комбинированная	4	Понятие проекта и основы управления проектами.	Групповая, дискуссия
Итого за день: 4 часа				
2	Комбинированная	2	Календарный план проекта с учётом ресурсных ограничений.	Индивидуальная
	Комбинированная	2	Представление проекта на конкурс	Групповая
	Комбинированная	2	Введение в прикладную робототехнику	Практическая работа
	Комбинированная	2	Электроника и схемотехника	Практическая работа
Итого за день: 8 часов				

№ п/п	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Форма контроля
	Комбинированная	4	Конструирование и механика робототехнических систем	Практическая работа
3	Комбинированная	4	Основные сведения о микроконтроллере	Групповая
Итого за день: 8 часов				
4	Комбинированная	6	Создание механизмов на базе Arduino	Практическая работа
	Комбинированная	2	Беспроводные технологии в Arduino	Практическая работа
Итого за день: 8 часов				
5	Комбинированная	2	Беспроводные технологии в Arduino	Практическая работа
	Комбинированная	4	Платформа MakeBlock и Scratch-программирование	Групповая
	Комбинированная	2	Основы построения индивидуального образовательного маршрута	Индивидуальная
Итого за день: 8 часов				
6	Комбинированная	6	Программирование поведения робота Make Block	Практическая работа
	Комбинированная	2	Обработка сигналов с датчиков	Практическая работа
Итого за день: 8 часов				
7	Комбинированная	4	Обработка сигналов с датчиков	Практическая работа
	Комбинированная	4	Управление движением робота	Практическая работа
Итого за день: 8 часов				
8	Комбинированная	2	Управление движением робота	Практическая работа
	Комбинированная	2	Правила оформления проектной работы для конкурса	Групповая
	Комбинированная	2	Создание презентации для защиты проекта: ключевые моменты	Индивидуальная
	Комбинированная	2	Реализация и корректировка индивидуального образовательного маршрута	Индивидуальная
Итого за день: 8 часов				
9	Комбинированная	8	Проработка идеи проекта и подготовка презентации идеи к защите на конференции.	Индивидуальная
Итого за день: 8 часов				
10	Комбинированная	4	Итоговая конференция	Экспертная оценка
Итого за день: 4 час4				

2.2 Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Для успешной реализации программы потребуется следующее оборудование, материалы, программное обеспечение и условия.

№ п/п	Наименование оборудования, спортивного инвентаря, ПО	Единица измерения	Количество изделий
1.	Конструктор Makeblock mBot Ranger	комплект	8
2.	Аккумулятор (формат AA)	штука	32
3.	Зарядное устройство	штука	8
4.	Ноутбук	штука	10
5.	SMART-доска	штука	1
6.	Набор «Матрёшка Z»	штука	10
7.	Комплект датчиков: освещенности, газа, тепла, движения для платформы Arduino;	штука	10
8.	Серводвигатель,	штука	10
9.	Адаптер для подключения датчиков к программируемому контроллеру	штука	10
10.	Адаптер для подключения датчиков к Arduino-контроллеру	штука	10
11.	Адаптер для макетной платы (аналоговый)	штука	10
12.	Адаптер для макетной платы (цифровой).	штука	10
13.	Мультиметр	штука	8

Аудитории для проведения практических занятий, оборудованная интерактивной доской, оснащенная персональными компьютерами или ноутбуками, объединенными в сеть с выходом в Интернет и ПО для работы.

Информационное обеспечение

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения.

1. Microsoft Windows 10 Pro.
2. Microsoft Office или LibreOffice.
3. Антивирус.

4. Браузер Google Chrome.
5. Adobe Acrobat Reader DC.
6. Arduino IDE (либо Scratch for Arduino(S4A))
7. Среда программирования mBlock.
8. Processing
9. Fritzing

Кадровое обеспечение

Программу может реализовывать:

– педагог с высшим педагогическим образованием или техническим образованием; опытом работы по направлению не менее года; со специальными знаниями в сфере ИКТ, работы с конструктором Makeblock mBot Ranger и платформой Arduino (сборка, подключение датчиков, сенсоров, программирование); навыками проектирования электрических схем и воплощения их на практике (наличие необходимых знаний о законах электричества, умение разъяснить предназначение компонентов).

2.3 Формы контроля или аттестации

При завершении программы планируется организовать выставку проектных работ в формате фестиваля с демонстрацией работоспособности собранных роботов.

Форма фиксации образовательных результатов:

- приказ об утверждении состава участников программы;
- перечень готовых работ;
- фото;
- размещение информации на официальном сайте и информационных ресурсах Центра.
- Сертификат о прохождении обучения по программе.

Формы демонстрации образовательных результатов - презентация итоговой проектной работы в формате фестиваля проектов.

2.4 Оценочные материалы

В рамках текущего контроля знаний используется опрос по темам. Примерные вопросы приведены в приложении 1.

С целью итогового контроля знаний проводится конференция проектных работ.

2.5 Методические материалы

Особенности организации образовательного процесса очно, методом интенсивного погружения.

Методы обучения и воспитания

Методы обучения: словесный, наглядный практический, частично-поисковый, проектный.

Методы воспитания: мотивация.

Формы организации образовательного процесса: групповая.

Формы организации учебного занятия: установочная лекция, учебно-практические занятия, индивидуальная работа, конкурс проектов.

Педагогические технологии, применяемые в ходе реализации программы технология группового обучения, технология коллективного взаимообучения, технология исследовательской деятельности, технология проектной деятельности.

Алгоритм учебного занятия

Как правило, 1/3 занятия отводится на изложение педагогом теоретических основ изучаемой темы, остальные 2/3 посвящены практическим работам. В ходе практических работ предусматривается анализ действий обучающихся, обсуждение оптимальной последовательности выполнения заданий, поиск наиболее эффективных способов решения поставленных задач.

1. Организационный момент;
2. Объяснение задания (*теоретические знания, получаемые на каждом занятии, помогают учащимся узнавать, обогащая запас общих знаний*);
3. Практическая часть занятия;
4. Подведение итогов;
5. Рефлексия.

Дидактические материалы

Презентации по контроллеру Arduino, конструктору Makeblock, настольная проектная игра проектная «Проектум».

2.6. Календарный план воспитательной работы

Разработан в соответствии с программой воспитания ГАУДО «Сириус. Кузбасс» с целью конкретизации форм, видов воспитательной деятельности и организации единого пространства воспитательной работы ГАУДО «Сириус. Кузбасс». В плане отражены основные направления

воспитательной работы ГАУДО «Сириус. Кузбасс» в соответствии с Программой воспитания с учетом актуальных событий:

– 2025 год объявлен в России Годом защитника Отечества в соответствии с указом Президента Российской Федерации от 16.01.2025 № 28 «О проведении в Российской Федерации Года защитника Отечества».

№ п/п	Наименование мероприятия	Срок проведения	Формат мероприятия
1	Торжественная церемония открытия смены, поднятие флага, гимн	1 день	Торжественный концерт
2	Инструктаж по правилам поведения, обеспечивающих безопасность жизни и здоровья детей	1 день	беседа
3	Профилактическая беседа с детьми в рамках Инструктажа по правилам поведения, обеспечивающих безопасность жизни и здоровья детей	1 день	Беседа
4	Мероприятия на знакомства, сплочение и командообразование	2 день	Игровой квест «В кругу друзей»
5	Организация выезда в партнерские учреждения	Один раз в смену	Экскурсия
6	Встречи с представителями отраслевых направлений	2-3 раза за смену	Диалог
7	Клубы по интересам	Каждую смену	Клубное занятие
8	Обеспечение строгого соблюдения режима дня, контроля за нахождением воспитанников на воспитательных, спортивных, культурно – массовых мероприятиях	Ежедневно	Беседа
9	Контроль за соблюдением порядка, поведением детей в спальнях помещений в период «тихого часа», ночное время.	Ежедневно	Беседа
10	Утренняя зарядка	Ежедневно	Физическая разминка
11	Торжественная церемония закрытия смены, награждение	Последний день	Торжественный концерт

2.7. Список литературы

Список литературы для детей

1. Программирование Arduino: создаем практические устройства / В. А. Петин. – 2-е изд. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2023. – 400 с. – Текст: непосредственный.
2. Гололобов, В. Н. Arduino для изобретателей / В. Н. Гололобов. - Москва: ДМК Пресс, 2022. – 342 с. – Текст: непосредственный.
3. Програмируем Arduino. Профессиональная работа со скетчами / С. Монк; пер. с англ. А. Н. Киселева. – Москва: Вильямс, 2023. - 288 с. – Текст: непосредственный.
4. Современная робототехника для школьников / С. А. Филиппов. – Москва: Лаборатория знаний, 2022. – 240 с. – Текст: непосредственный.
5. Микроконтроллеры для начинающих / А. В. Белов. – Санкт-Петербург: Наука и техника, 2023. – 256 с. – Текст: непосредственный.
6. Официальная документация Amperka. – Электронные текстовые данные. – URL: <https://wiki.amperka.ru/> (дата обращения: 12.01.2025). – Текст: электронный.

Список литературы для педагогов

1. Современные технологии в образовательной робототехнике / Л. И. Гриценко. – Москва: Просвещение, 2023. – 208 с. – Текст: непосредственный.
2. Методика преподавания робототехники в школе / Т. А. Волкова, В. Э. Карпов. - Москва: Бином, 2022. – 184 с. – Текст: непосредственный.
3. Развитие инженерного мышления у школьников / М. А. Павлова. – Санкт-Петербург: Питер, 2023. – 192 с. – Текст: непосредственный.
4. Методика преподавания робототехники / С. А. Филиппов. – 3-е изд. - Санкт-Петербург: Наука, 2024. – 320 с. – Текст: непосредственный.
5. Российская ассоциация образовательной робототехники: [сайт]. – 2024. – URL: <https://raor.ru> (дата обращения: 12.01.2025). – Текст: электронный.
6. Международное сообщество STEM-педагогов: [сайт]. – 2023. – URL: <https://stem.org.ru> (дата обращения: 12.01.2025). – Текст: электронный.

Примерный перечень вопросов для опроса по темам

1. Что такое проект? Назовите основные этапы его жизненного цикла.
2. Какие виды проектов вы знаете? Приведите примеры исследовательского и практико-ориентированного проекта.
3. Как правильно сформулировать цель и задачи проекта? Приведите пример.
4. Какие инструменты управления задачами можно использовать при планировании проекта?
5. Какие форматы представления проекта на конкурс вы знаете? Как выбрать подходящий?
6. Назовите основные компоненты электронной схемы. Как они взаимодействуют?
7. Какие бывают типы сигналов в электронике? Чем отличаются аналоговый и цифровой сигналы?
8. Как работает микроконтроллер? Приведите примеры платформ (Arduino, STM32, ESP).
9. Какие виды механических передач используются в робототехнике? Как они влияют на движение робота?
10. Как выбрать привод для робота? В чем разница между сервоприводом и шаговым двигателем?
11. Как подключить и запрограммировать датчик к Arduino? Приведите пример кода для датчика линии.
12. Что такое ШИМ (PWM)? Где он применяется в робототехнике?
13. Как организовать многозадачность в Arduino? Какие функции для этого используются?
14. Какие беспроводные модули можно использовать с Arduino? * Опишите принцип работы Bluetooth-модуля HC-05.
15. Как защитить передачу данных в беспроводных системах? Какие методы помехозащиты вы знаете?
16. Какие роботы входят в линейку MakeBlock? Чем отличается mBot от mBot Ranger?
17. Как запрограммировать движение робота по линии в среде mBlock? Какие датчики для этого нужны?

18. Как работает ультразвуковой датчик в MakeBlock? Как запрограммировать обход препятствий? Что такое SLAM в робототехнике? Как его можно реализовать на платформе MakeBlock?

19. Как организовать управление роботом через Bluetooth? Какие команды используются?

20. разделы должны быть в техническом отчете?

21. Какие ошибки чаще всего допускают при создании презентации проекта?