

Ишимбай- 2025г.

Раздел №1 «Комплекс основных характеристик программы»

1.1 Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Инженериум» имеет техническую направленность, базовый уровень, составлена на основе:

1. Указ Президента Российской Федерации от 09.11.2022 № 809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно нравственных ценностей»;
2. Указ Президента Российской Федерации от 08.05.2024 № 314 «Об утверждении Основ государственной политики страны в области исторического просвещения»;
3. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273 «Об образовании в Российской Федерации» (в редакции от 04.08.2023 N 4-3 (далее - 273-ФЗ);
4. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»;
5. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
6. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 25.07.2022 № 2036-р «Об утверждении плана проведения в Российской Федерации Десятилетия науки и технологий».
7. Распоряжением Правительства РФ от 23 января 2021 года №122-р «Об утверждении плана основных мероприятий, проводимых в рамках Десятилетия детства, на период до 2027 года»;
8. Паспорт приоритетного проекта «Доступное дополнительное образование для детей», утвержденный президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам, протокол от 30.11.2016 № 11;
9. Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
10. Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
11. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (вместе с «СП 2.4.3648-20. Санитарные правила...»);
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 (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;

13. Постановление Правительства Республики Башкортостан от 01.10.2022 № 690 «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей в Республике Башкортостан до 2030 года».

14. Устав МБОУ ДО ДД(Ю)Т г. Ишимбай МР ИР РБ от 15.03.2021г.

Данная программа реализуется в МБОУ ДО ДД(Ю)Т по адресу: 453215, Республика Башкортостан, р-н Ишимбайский, г. Ишимбай, проспект Ленина 22.

Образовательная программа разрабатывается в рамках реализации проекта Национальной киберфизической платформы и посвящена введению школьников в тематику инженерии киберфизических систем и программирование киберфизических систем в виртуальном окружении – с опорой на видеоигры платформы «Берлога». Программа вводит обучающихся в культуру программирования расширенных иерархических машин состояний (ПРИМС) как базовую парадигму программирования автономных цифровых систем управления и киберфизических систем. Данная программа дополнительного образования может применяться в качестве вводного курса в программирование для школьников и студентов любых возрастов и представляет собой первый этап знакомства с киберфизическими системами и основами киберфизического мышления у будущих программистов и разработчиков систем – как в виртуальных окружениях (играх), так и в реальных окружениях (на примере электронных систем и приборных сред).

Актуальность. В настоящий момент все более актуальным становится применение и разработка киберфизических систем для всех отраслей жизни и хозяйства. Мы окружены киберфизическими системами, такими как системы умного дома или службы заказа такси, хотя зачастую не замечаем этого, ведь чаще всего смотрим на них глазами пользователя, а не инженера.

Киберфизические системы объединяют множество умных устройств, работающих вместе, в рамках единой цифровой модели, что позволяет сделать жизнь и работу людей более интеллектуальной. Разработка таких систем не похожа на создание обычной программы для компьютера или на проектирование электронного прибора – необходимо уметь моделировать физическую реальность, программировать сложные адаптивные алгоритмы, создавать и тестировать распределенные в пространстве сети устройств. Для создания киберфизических систем необходимы новые средства разработки, а также новое мышление инженера и программиста. Формирование соответствующего киберфизического мышления требует специальной подготовки и способностей, способов инженерного мышления, которые необходимо и возможно формировать еще в школе. Данная программа популяризирует и развивает техническое творчество у обучающихся, формирует у них первичные представления о технике, ее свойствах и назначении в жизни человека с младшего школьного возраста.

Новизна данной образовательной программы состоит в введении в программирование на основе образовательной игры «Защита пасеки».

Педагогическая целесообразность. Педагогическая целесообразность программы состоит в том, что в процессе её реализации, обучающиеся научатся объединять реальный мир с виртуальным. Также в процессе работы с конструктором дети учатся использовать базовые датчики и двигатели комплектов. Комплекс заданий позволяет детям в форме познавательной игры развить необходимые в дальнейшей жизни навыки, формирует специальные технические умения, развивает аккуратность, усидчивость, организованность, нацеленность на результат.

Отличительные особенности программы. Образовательная программа посвящена формированию первичных представлений о киберфизических системах и о программировании киберфизических систем, что подразумевает развитие у обучающихся представлений о программировании – формирование у обучающихся способов конструирования программ киберфизических систем и программирования в опоре на моделирование на примере виртуальных окружений – с использованием программирования расширенных иерархических машин состояний (ПРИМС) в рамках игры «Берлога: Защита пасеки» и реальных окружений с использованием ПРИМС для приборных сред и реальных киберфизических систем.

Срок освоения и объем программы: - общее количество часов – 72, общая продолжительность образовательного процесса – 1 год.

Режим занятий: исходит из реальных потребностей и интересов младших школьников в общении, познании и двигательной активности. Учащиеся занимаются 1 раз в неделю по 2 академических часа, время занятий включает 45 минут учебного времени и обязательный 10-минутный перерыв.

Форма организации деятельности: на занятиях используются вариативные формы обучения: групповая, индивидуально-групповая.

Занятия проводятся в группе, состоящей из 10-12 учащихся. Набор в объединение свободный. Программа открыта и доступна для усвоения детям разных категорий здоровья и социального статуса.

Форма обучения: - очная.

Формы проведения и виды занятий: - аудиторная.

Практическое занятие, беседы с демонстрацией моделей механизмов, готовых работ; игры и викторины, участие в выставках и конкурсах.

Адресат программы. В объединение «LegoTRON» по дополнительной общеобразовательной программе «Инженериум» принимаются дети в возрасте от 8 до 10 лет.

Набор детей в объединение – свободный (без предварительного отбора). Специальные знания, умения и навыки, в т.ч. в области программирования, для обучения в рамках программы не требуются, желательно владение ребятами основами компьютерной грамотности.

1.2. Цель и задачи программы

Цель программы:

- формирование первичных представлений о киберфизических системах;
- развитие у обучающихся представлений о программировании;

-мотивация к изучению наук естественно-научного цикла: физики, в первую очередь, информатики (программирование и автоматизированные системы управления) и математики.

Задачи программы:

Образовательные (предметные) задачи:

- формирования у обучающихся знаний в области информационно-коммуникационных технологий и программирования;
- формирования у обучающихся представлений об инженерии киберфизических систем;

Метапредметные задачи:

- развитие интереса к конструированию, техническому творчеству в целом;
- формирования у обучающихся базовых знаний и навыков в областях схемотехники.

Личностные задачи:

- формирование предпосылок к учебной деятельности (волевых качеств личности обучающихся): внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности;
- формирования у обучающихся ценности командной работы, ответственности за результаты общего труда.

После прохождения обучения по данной программе, каждый ученик приобретает стартовый уровень и имеет право на доступ к обучению по другой направленности из представленных программ, реализуемых в данной организации.

1.3. Содержание программы

Учебный план

№ п/п	Тема раздела	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Прак-тика	
1.	Раздел 1. Введение в киберфизику на примере мира «Берлоги»	10	2	8	Опрос, наблюдение, зарисовка схем.
2.	Раздел 2. Конструирование программ в игре «Защита пачеки»	18	8	10	индивидуальные наблюдения, устный опрос, практические работы.
3.	Раздел 3. Конструирование программ для дрона «Автобортник».	10	2	8	индивидуальные наблюдения, устный опрос), практические работы (программирование).
4.	Раздел 4. Промежуточная аттестация. «Юный	2	-	2	Тестирование.

	программист».				
5.	Раздел 5. Проектирование улучшенных юнитов.	20	6	14	индивидуальные наблюдения, устный опрос), практические работы (программирование).
6.	Раздел 6. Способы и уровни конструирования программ.	8	2	6	индивидуальные наблюдения, устный опрос), практические работы.
7.	Раздел 7. Преодоление знаковой натурализации в работе с пространством.	2	1	1	индивидуальные наблюдения, устный опрос), практические работы .
8.	Раздел 8. Итоговое занятие «Защитники пасеки».	2	-	2	турнир
<i>Итого:</i>		72	21	51	

Содержание учебного плана.

Раздел 1. Введение в киберфизику на примере мира «Берлоги»

Теория. Инструктаж по ТБ. Организация рабочего места. Знакомство с программой.

Практика. Стартовая диагностика. Киберфизические системы вокруг нас. Погружение в мир Берлоги. Задача «Устройство мира Берлоги».

Раздел 2. Конструирование программ в игре «Защита пасеки».

Теория. Знакомство с игрой «Защита пасеки». Основы конструирования программ. Средства диагностики работы программы. Возможности модуля «Таймер».

Практика. Освоение редактора программирования в игре. Использование диода в программе «Степлера». Программирование «Степлера-щупа». Создание программы «Удержание дистанции». Анализ типов врагов.

Раздел 3. Конструирование программ для дрона «Автобортник».

Теория. Анализ дронов типа «Автобортник».

Практика. Модуль «Модуль Движения» автобортника. Программирование «До упора и на базу». Задачи на возвращение на позицию. Возвращение на базу и ремонт «Автобортника».

Раздел 4. Промежуточная аттестация. Тестирование «Юный программист» (Приложение №2).

Раздел 5. Проектирование улучшенных юнитов.

Теория. Инструктаж по технике безопасности. Организация рабочего места. Логика поведения «Степлера». Логика юнита «Автобортник».

Практика. Программа «Степлер-победитель». Работа «Степлера» и «Автобортника» в связке. Модификация программы «Дымаря». Работа «Дымаря» в связке. Знакомство с дронами поддержки. Программа «Генератор Бывалый». Программирование «Генератора».

Раздел 6. Способы и уровни конструирования программ.

Теория. Язык ПРИМС.

Практика. Исследования поведения «Муравья». Восстановление программы «Киберосы». Диаграммы машин-состояний и блок-схемы.

Раздел 7. Преодоление знаковой натурализации в работе с пространством.

Теория. Формирование понятия «пространство».

Практика. Построение эшелонированной обороны.

Раздел 8. Итоговое занятие.

Практика. Турнир «Защитники пасеки». (Приложение №3)

1.4. Планируемые результаты.

Ожидаемые предметные результаты образовательной программы:

Предметные результаты:

- знать: знание теоретических основ разработки и программирования киберфизических систем, событийного программирования.
- уметь: умение конструировать программы с применением расширенных иерархических машин состояний (ПРИМС).

Метапредметные результаты:

- развитие моделирующего мышления, владение способом моделирования управляемой и управляющей систем, реализуемого в концепции (идеальном представлении) машин состояний;
- владение способами программирования как обобщенной деятельности управления социально-техническими системами.

Личностные результаты:

- в ценностно-ориентационной сфере: внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности, основы бережного отношения к оборудованию;
- в трудовой сфере: умение работать в микрогруппах и коллективе в целом.

Раздел № 2 «Комплекс организационно-педагогических условий»

2.1. Календарный учебный график дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Инженериум» на 2025/2026 учебный год

Год обучения, группа	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество учебных дне	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год обучения 1 группа	01.09.2025	30.05.2026	36	72	72	1 раз по часа 2

Промежуточная аттестация: Тестирование «Юный программист» - 20.12.2025 г. 10:50-12:30 (Приложение 2).

Итоговое занятие: Турнир «Защитники пасеки» -16.05.2026 г. 10:50-12:30 (Приложение 3).

Календарный учебный график– Приложение 1.

2.2. Условия реализации программы.

2.2.1. Материально-технические условия

Требования к помещению для учебных занятий: в соответствии с Санитарно-эпидемиологическими правилами и нормами СП 2.4.3648-20 для организации учебного процесса необходим кабинет из расчета 2 кв. м на каждого обучающегося с возможностью проветривания и зонирования пространства как для индивидуальной, так и для групповой работы.

Перечень оборудования в кабинете находятся стулья, количество которых соответствует числу обучающихся, столы ученические, доска маркерная которые обеспечивают возможность как индивидуальной работы, так и работы в микрогруппах, а также коллективной работы.

Технические средства: ноутбуки, планшеты, интерактивная доска.

2.2.2. Информационное обеспечение:

Программа может быть успешно реализована при наличии следующих материалов и оборудования:

- кабинет;
- столы двухместные ученические;
- стулья ученические;
- доска магнитно-маркерная;
- ноутбуки. Минимальные технические характеристики:

- процессор Intel Core i3-12120 или AMD Ryzen 3 310, или аналогичная модель;
- разрешение экрана 1366x768 или выше;
- оперативная память: от 4 ГБ;
- дисковый накопитель: 256 ГБ;
- операционная система: Microsoft Windows.

-установленное программное обеспечение: «Берлога: Защита пасеки» для образовательных организаций, версия 1.5.1a или более новая
-техническое оборудование для демонстрации учебного материала (ноутбук, интерактивная доска и т.д.).

Методы обучения:

-репродуктивный (воспроизводящий);
-иллюстративный (объяснение сопровождается демонстрацией наглядного материала);
-проблемный (педагог ставит проблему и решает её вместе с детьми);
-эвристический (проблема ставится самими детьми, ими же предлагаются пути решения).

Методическое обеспечение программы.

методический материал:

-интернет ресурсы;
-наглядные пособия.

дидактический материал:

-научная и специальная литература;
-фотографии.

раздаточный материал:

-технологические карты;
-схемы.

Формы организации образовательного процесса рекомендуется использовать разнообразные: коллективные (групповые), индивидуальные методы, различные режимы работы в классе, дифференцированный подход и индивидуализацию в обучении.

Проектные работы являются интереснейшим способом подведения итогов их рекомендуется делать как завершающий этап раздела или блока.

2.2.3 Кадровое обеспечение.

Реализация образовательной программы может осуществляться педагогом дополнительного образования, педагогом основного общего образования по предметам естественно-научного цикла или преподавателем профессионального образования по специальностям и направлениям подготовки, соответствующим тематике программы.

Требования к опыту практической деятельности педагога: не менее двух лет в должности педагога дополнительного образования, иной должности педагогического работника. Реализация дополнительных общеразвивающих образовательных программ в области программирования, электроники, робототехники, других инженерных направлений.

Приветствуются личные качества:

- коммуникативность и умение находить общий язык как с детьми, так и со взрослыми, что только способствует эффективным занятиям;
- терпеливость и ответственное отношение к каждому ученику;
- способный вовлечь в работу и сделать процесс увлекательным;
- творческий и оптимистичный подход к учебному процессу, способный

вовлечь учеников.

2.2.4. Формы аттестации учащихся:

Формы отслеживания результатов:

- решение задач в индивидуальном и командном формате, обсуждение предложенных решений;
- проведение инженерных соревнований – турнира по программированию в игре «Берлога: Защита пасеки» с оценкой представленных участниками программ;
- самостоятельное решение задач по теме разделов программы;
- проведение специальных диагностик, направленных на выявление освоенных способов деятельности и способов мышления.

Формы подведения итогов реализации: главным результатом реализации программы является: выполнение индивидуальной или командной работы по теме разработки киберфизических систем с последующей защитой и обсуждением.

Промежуточная аттестация и итоговые занятия (опросы, тестирования, викторины) (Приложение 3).

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов:

выполнение тестирований, самостоятельное решение задач по разделам, проведение текущего контроля, промежуточной аттестации и итогового занятия по полугодиям

2.4. Оценочные материалы.

Основные показатели эффективности реализации программы:

- высокий уровень мотивации учащихся к техническому творчеству;
- творческая самореализация учащихся, участие в конкурсах, в культурно – массовых мероприятиях.
- профессиональное самоопределение одарённых детей в области технического образования.

2.5. Методическое обеспечение образовательной программы

Творческие задания, участие в конкурсах, выставках активизируют интерес обучающихся, стремление к самовыражению. Создание педагогом благоприятной атмосферы, обучение детей способам корректного обсуждения работ, поддержка дружелюбных отношений, сотрудничества и взаимопомощи так же способствуют раскрытию способностей обучающихся.

2.5.1. Методы обучения и воспитания предполагает использование в процессе работы следующие традиционные методы:

- словесные методы - устное изложение, беседа, рассказ и т.д.;
- наглядные методы - демонстрация, показ-выполнение педагогом, работа по образцу, наблюдение и др.;
- практические методы - выполнение практических заданий по образцу и указанию педагога;
- репродуктивные методы - инструктаж, объяснение, практическая работа;
- методы контроля – устный, письменный контроль, самоконтроль, самооценка, взаимоконтроль.

2.5.2. Формы организации образовательного процесса для оптимизации творческой деятельности учащихся на занятиях предусматриваются также организации:

- лично-ориентированного обучения;
- индивидуализации обучения;
- групповые;
- коллективно-творческой деятельности;
- исследовательского (проблемного) обучения;
- игровые;
- проектного обучения.

2.5.3. Формы организации учебного занятия:

- занятие – беседа;
- занятие – практическая работа;
- творческая работа;
- комбинированное занятие;
- нетрадиционные занятия-игры, конкурсы, кроссворды, викторины;

Педагогические технологии:

- эмоционально-положительное отношение учащихся к деятельности – основное условие развития детского творчества;
- учет индивидуальных особенностей детей – одно из главных условий успешного обучения;
- последовательность освоения учебного материала – от простого к сложному, от учебных заданий к творческим решениям;
- удовлетворение практических чувств ребенка через создание полезных и красивых вещей.

2.5.4. Алгоритм учебного занятия

1. Приветствие. Перед началом занятия приветствие всех участников занятия.

2. Повторение пройденного материала. Краткий обзор предыдущего занятия: вспомнить тему, основную мысль предыдущей встречи; вывод, сделанный в результате проведенного занятия.

3. Проверка домашнего задания (если такое задание было). Основное требование заключается в том, чтобы практическое задание было выполнено согласно требованиям, к выполнению практических работ.

4. Введение в предлагаемый образовательный материал или информацию. Введение начинается с вопросов, которые способствуют наращиванию интереса у учащихся к новому материалу.

5. Предлагаемый образовательный материал и информация.

Изложение нового материала или информации предлагается обучающимся в форме рассказа. Педагог готовит наглядные пособия и материалы, вопросы аналитического содержания.

5.1. Обобщение. Учащимся предлагается самим дать оценку информации. Подвести итог общему рассуждению.

5.2. Вывод. Советы и рекомендации по практическому применению материала, информации.

5.3. Заключение. Сформулировав советы и рекомендации, обучающимся предлагается использовать материал, информацию в своей практической творческой деятельности.

6. Для закрепления информации проводится игровая или творческая часть занятия: викторина (подробное описание условия или программы викторины); конкурс (подробное описание); разгадывание кроссворда (с учетом категории сложности); загадки (желательно тематического характера); ребус (с учетом объема знаний и особенностей возраста) и т.д.

7. Практическая работа. Полностью изучив теоретическую часть по теме и убедившись, что учащиеся усвоили материал, педагог вместе с учащимися переходит к практической работе по изучаемой теме. Работа осуществляется по инструкции педагога с обязательным соблюдением всех правил техники безопасности. По результатам проведения практической и на ее основании делаются выводы.

2.6. Рабочая программа воспитания

2.6.1. Цель, задачи и результат воспитательной работы

Цель: воспитание высоконравственной, образованной, творческой личности, умеющей проявлять заботу друг о друге, коллективе, с целью улучшения себя и окружающей жизни.

Задачи воспитания:

- способствовать формированию активной жизненной позиции, развитию личностного потенциала каждого ученика.
- создание эффективных условий для сохранения, укрепления и развития эмоционального, духовного, личностного, физического и интеллектуального здоровья.
- воспитывать чувства патриотизма и любви к своей стране, ценностного отношения к культурному прошлому, уважения прав человека.

Планируемые результаты реализации программы воспитания:

- активно включаться в общение и взаимодействие со сверстниками на принципах уважения и доброжелательности, взаимопомощи и сопереживания;
- проявлять положительные качества личности и управлять своими эмоциями в различных (нестандартных) ситуациях и условиях;
- оказывать помощь членам коллектива, находить с ними общий язык и общие интересы
- патриотическое отношение к родному краю, родине.

2.6.2. Работа с коллективом обучающихся

Работа с коллективом обучающихся нацелена на:

- обучение умениям и навыкам организаторской деятельности, самоорганизации, формированию ответственности за себя и за других;

- развитие творческого, культурного, коммуникативного потенциала обучающихся в процессе участия в совместной общественно-полезной деятельности;

- содействие формированию активной гражданской позиции;

- воспитание сознательного отношения к труду, к природе, к своему городу.

2.6.3. Работа с родителями

Работа с родителями обучающихся детского объединения включает в себя:

- организацию системы индивидуальной и коллективной работы (тематические беседы, собрания, индивидуальные консультации);

- содействие сплочению родительского коллектива и вовлечение родителей в жизнедеятельность детского объединения (организация и проведение открытых занятий в течении учебного года);

- оформление информационных уголков для родителей по вопросам воспитания детей.

2.6.4. Календарный план воспитательной работы на 2025-2026 уч. год

№ п/п	Название мероприятия	Форма проведения	Сроки проведения
I	«Воспитание на учебном занятии»		
1	«Наш друг светофор»	Викторина по ПДД	Сентябрь
2	Тематическая ярмарка.	Ярмарка	Октябрь
3	«Твой безопасный путь»	Беседа, конструирование светофора.	Январь
4	«Азбука пожарной безопасности»	Рассказ с элементами беседы, видеоролик	Апрель
5	«Творчество в наших сердцах»	Итоговый концерт и выставка.	Май
II	Взаимодействие с родителями		
1	«Давайте познакомимся!»	Родительское собрание	Сентябрь
2	«Новогодние огни приглашают в сказку»	Новогоднее представление	Декабрь
3	«Масленица хороша, широка ее душа»	Семейный выходной	Февраль
III	Воспитание в детском объединении		
1	«ЭкоМир»	Муниципальный конкурс	Ноябрь
2	«VIII конкурс творческих проектов»	Конкурс	Март
3	«У ПДД каникул не бывает»	Беседа.	Май

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основной список:

1. Воеводина А.И., Воеводин И.Г., Цырульников Е.С., Шумак К.А. Основы событийного программирования и программирования расширенных иерархических машин состояний (ПРИМС)
2. Цырульников Е.С., Шумак К.А., Воеводин И.Г. Методические рекомендации к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Курс по событийному программированию на примере игры "Берлога: Защита пасеки"»
3. Непейвода Н.Н. Стили и методы программирования. Курс лекций. Учебное пособие для студентов вузов. — М: ИНТУИТ.РУ, 2012.
4. Проект ГОСТ 1.11.194-1.157.24 Системы киберфизические. Национальная киберфизическая платформа. Общие положения
5. Проект ГОСТ 1.11.194-1.155.24 Системы киберфизические. Национальная киберфизическая платформа. Программирование расширенных иерархических машин состояний (ПРИМС)
6. Сергеев А.Н. Игры Национальной киберфизической платформы — <https://journal.kruzhok.org/tech/tpost/vykeetsed1-igri-natsionalnoi-kiberfizicheskoi-platf>
7. Федосеев А.И., Андрюшков А.А., Молодых Ю.О., Рачинская М.С., Коноваленко А.В. Кружки 2.0. Научно-технические кружки в экосистеме практик будущего. Инструкция по сборке — М.: ООО «Ваш формат», 2018.
8. Федосеев А.И. «Методические рекомендации по проведению диагностики представлений о программировании киберфизических систем»
9. Федосеев А.И. «Программирование киберфизических систем. Методическое пособие»

Дополнительный список:

1. Harel, D. Statecharts: A visual formalism for complex systems. Science of computer programming 8.3 (1987): 231-274.
2. Samek, M. Practical UML statecharts in C/C++: event-driven programming for embedded systems. CRC Press, 2008.

Рекомендуемая литература для учащихся:

1. Брошюра по программированию «Защита пасеки»
2. Инфографика «Программирование киберфизических систем»
3. Информационный портал «7 этажей неба»: беспилотные авиационные системы в мире «Берлоги» — <https://drones.kruzhok.org>
4. Серия научно-популярных комиксов по миру «Берлоги» — https://vk.com/@berloga_nkfp-komiksy-o-mire-berlogi

5. Список образовательных игр Национальной киберфизической платформы «Берлога» – <https://talent.kruzhok.org/platform/traditions/games>

Интернет -ресурсы:

1. <https://talent.kruzhok.org/platform/traditions/games>
2. https://vk.com/@berloga_nkfp-komiksy-o-mire-berlogi
3. <https://drones.kruzhok.org>
4. <https://infourok.ru/>
5. <https://nsportal.ru/>

Приложение №1

Календарный учебный график 8-10 лет, количеств часов 72, в неделю 2 часа

№ п/п	Ме-сяц	Чис-ло	Время проведения занятий	Форма занятий	Кол-во часов	Тема занятий	Место проведения	Форма контроля
1.	09	06	10:50-11:35 11:45-12:30	Теоретическое занятие	2	Инструктаж по ТБ. Организация рабочего места. Знакомство с программой.	ДД(Ю)Т	Игра-знакомство, беседа
2.	09	13	10:50-11:35 11:45-12:30	Практическое занятие	2	Стартовая диагностика.	ДД(Ю)Т	наблюдение, беседа.
3.	09	20	10:50-11:35 11:45-12:30	Практическое занятие	2	Киберфизические системы вокруг нас.	ДД(Ю)Т	тестирование
4.	09	27	10:50-11:35 11:45-12:30	Практическое занятие	2	Погружение в мир Берлоги.	ДД(Ю)Т	дискуссия
5.	10	04	10:50-11:35 11:45-12:30	Практическое занятие	2	Задача «Устройство мира Берлоги».	ДД(Ю)Т	практическая работа
6.	10	11	10:50-11:35 11:45-12:30	Теоретическое занятие	2	Знакомство с игрой «Защита пасеки».	ДД(Ю)Т	викторина
7.	10	18	10:50-11:35 11:45-12:30	Теоретическое занятие	2	Основы конструирования программ.	ДД(Ю)Т	блиц-игра
8.	10	25	10:50-11:35 11:45-12:30	Практическое занятие	2	Освоение редактора программирования в игре.	ДД(Ю)Т	опрос

9.	11	01	10:50-11:35 11:45-12:30	Теоретическое занятие	2	Средства диагностики работы программы	ДД(Ю)Т	тестирование
10.	11	08	10:50-11:35 11:45-12:30	Теоретическое занятие	2	Возможности модуля «Таймер».	ДД(Ю)Т	наблюдение
11.	11	15	10:50-11:35 11:45-12:30	Практическое занятие	2	Использование диода в программе «Степлера».	ДД(Ю)Т	практическая работа
12.	11	22	10:50-11:35 11:45-12:30	Практическое занятие	2	Программирование «Степлера-щупа».	ДД(Ю)Т	конструирование по схеме
13.	11	29	10:50-11:35 11:45-12:30	Теоретическое занятие	2	Анализ типов врагов.	ДД(Ю)Т	устный опрос
14.	12	06	10:50-11:35 11:45-12:30	Практическое занятие	2	Создание программы «Удержание дистанции».	ДД(Ю)Т	тестирование
15.	12	13	10:50-11:35 11:45-12:30	Теоретическое занятие	2	Анализ дронов типа «Автобортник».	ДД(Ю)Т	опрос
16.	12	20	10:50-11:35 11:45-12:30	Практическое занятие	2	Промежуточная аттестация «Юный программист»	ДД(Ю)Т	тестирование
17.	12	27	10:50-11:35 11:45-12:30	Практическое занятие	2	Модуль «Модуль Движения» автобортника.	ДД(Ю)Т	практическая работа
18.	01	17	10:50-11:35 11:45-12:30	Теоретическое занятие	2	Инструктаж по ТБ. Организация рабочего места.	ДД(Ю)Т	беседа

19.	01	24	10:50-11:35 11:45-12:30	Практи- ческое занятие	2	Программирование «До упора и на базу».	ДД(Ю)Т	устный опрос
20.	01	31	10:50-11:35 11:45-12:30	Практи- ческое занятие	2	Задачи на возвращение на позицию.	ДД(Ю)Т	беседа, опрос
21.	01	07	10:50-11:35 11:45-12:30	Практи- ческое занятие	2	.Возвращение на базу и ремонт «Автобортника».	ДД(Ю)Т	викторина
22.	02	14	10:50-11:35 11:45-12:30	Теорети- ческое занятие	2	Логика поведения «Степлера».	ДД(Ю)Т	беседа
23.	02	21	10:50-11:35 11:45-12:30	Практи- ческое занятие	2	Программа «Степлер-победитель».	ДД(Ю)Т	практикум
24.	02	28	10:50-11:35 11:45-12:30	Теорети- ческое занятие	2	Логика юнита «Автобортник».	ДД(Ю)Т	доклад
25.	02	07	10:50-11:35 11:45-12:30	Практи- ческое занятие	2	Работа «Степлера» и «Автобортника» в связке	ДД(Ю)Т	игра-мемо
26.	03	14	10:50-11:35 11:45-12:30	Теорети- ческое занятие	2	Знакомство с дронами поддержки.	ДД(Ю)Т	беседа
27.	03	21	10:50-11:35 11:45-12:30	Практи- ческое занятие	2	Модификация программы «Дымаря».	ДД(Ю)Т	практикум
28.	03	28	10:50-11:35 11:45-12:30	Практи- ческое занятие	2	Работа «Дымаря» в связке.	ДД(Ю)Т	наблюдение, практическая работа
29.	03	04	10:50-11:35 11:45-12:30	Практи- ческое занятие	2	«Программа Генератор Бывалый»	ДД(Ю)Т	анкетирование

30.	04	11	10:50-11:35 11:45-12:30	Практи- ческое занятие	2	Программирование «Генератора».	ДД(Ю)Т	практическая работа
31.	04	18	10:50-11:35 11:45-12:30	Теорети- ческое занятие	2	Язык ПРИМС.	ДД(Ю)Т	игра поле-чудес
32.	04	25	10:50-11:35 11:45-12:30	Практи- ческое занятие	2	Исследования поведения «Муравья».	ДД(Ю)Т	конструирование по схеме
33.	04	02	10:50-11:35 11:45-12:30	Практи- ческое занятие	2	Восстановление программы «Киберосы».	ДД(Ю)Т	программирование
34.	05	16	10:50-11:35 11:45-12:30	Практи- ческое занятие	2	Диаграммы машин-состояний и блок-схемы.	ДД(Ю)Т	кроссворд
35.	05	23	10:50-11:35 11:45-12:30	Практи- ческое занятие	2	Итоговая аттестация «Защитники пасеки».	ДД(Ю)Т	турнир
36.	05	30	10:50-11:35 11:45-12:30	Практи- ческое занятие	2	Формирование понятия «пространство». Построение эшелонированной обороны.	ДД(Ю)Т	конструирование по схеме

Промежуточная аттестация.

Тестирование для обучающихся «Юный программист»

ФИ _____

1. Как называется обучающая игра в сеттинге Берлога?

- а) «Защитники меда»
- б) *«Защита пасеки»*
- в) «Нападение киберос»

2. Что означает каким миром является мир Берлоги?

- а) существующим
- б) исчезнувшим
- в) *вымышленным*

3. Выбери несуществующую традицию в мире Берлоги.

- а) программисты
- б) творцы
- в) *слесари*

4. Сколько существует типов дружественных юнитов в игре «Защита пасеки»?

- а) 3
- б) 2
- в) 4

5. Какой юнит способен «лечить» себя и других?

- а) *автобортник*
- б). степлер
- в) дымарь

6. В программе какого юнита заложена возможность самоуничтожения?

- а) автобортник
- б). *генератор*
- в) дымарь

7. У какого юнита самая большая зона поражения?

- а) генератор

б). автобортник

в) *дымарь*

8. Какой спец.способностью обладает степлер?

а) самоуничтожение

б) может «лечить» других

в) *на максимум*

9. Выберите два состояния из базовой программы степлера

а) покой и поехали

б) скан и поиск

в) *атака и скан*

10. Когда происходит переход из одного состояния в другое?

а) только при возникновении события

б) только по таймеру

в) *и то и другое верно*

Ключ к тесту

Вопрос	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ответ	б	в	в	в	а	б	в	в	в	в

Система оценивания

Максимальный результат – 10 баллов.

Блок состоит из 10 теоретических вопросов. При указании правильного ответа, тестируемый получает 1 балл, неправильного – 0 баллов.

Максимально возможный результат – 10 баллов.

Оценка «Отлично» выставляется в случае, если тестируемый набрал 8 баллов и выше, «Хорошо» – от 6 до 8 баллов, «Удовлетворительно» – от 4 до 6 баллов, «Неудовлетворительно» – меньше 4 баллов.

Приложение №3

Итоговая аттестация.

Турнир «Защитники пасеки»

Задача «Степлеры - вперед»

Задача:

Пройдите первый уровень игры. В каждой волне используйте только дроны типа Степлер. Минимально тратьте энергомед.

Критерии победы:

Побеждает команда, которая потратила на прохождение уровня меньше всего энергомеда.

Пример подсчёта затрачиваемого энергомеда:

В первой волне игрок задействовал 2 бортника (цена – 10 единиц) и 3 степлера (цена – 20 единиц). Итоговая сумма меда, потраченного на первую волну - 80 единиц энергомеда. Во второй волне игрок добавил еще одного степлера и одного бортника - в сумме 30 единиц. Сумма за две волны составит $80 + 30 = 110$. И так далее до конца уровня.

волна	1	2	3	4	5	...
потрачено меда за волны до	0	80	110			
затраченный энергомед (покупка)	80	30				
кол-во и вид погибших дронов	0	1 (Авт.)				

Таблица 1. Заполнение бланка для ситуации из примера подсчета

Команды считают количество затраченного энергомеда самостоятельно в таблице (см. ниже) и сообщают результат ведущему Турнира.

Присуждение победы при равенстве результатов

В случае равенства стоимости затраченного энергомеда:

1. Приоритет отдается тем, у кого осталось больше здоровья базы.
2. Затем учитывается сумма потерь дронов.
3. Если показатели одинаковы, приоритет получает команда, закончившая решение задачи раньше.

волна	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
потрачено меда за волны до	0											
затраченный энергомед (покупка)												
кол-во и вид погибших дронов												