

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ
«БОЛОХОВСКИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ТЕХНИКУМ»
(центр цифрового образования детей «IT-Куб»)**

Принято
педагогическим советом
Протокол № ____
от «31» 08. 2026 г. № 1



УТВЕРЖДАЮ
директор ГПОУ ТО «БМТ»
Косинова Е.А.
Приказ от «09» 09. 2026 г. № 119-0

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
физкультурно-спортивной и технической направленности
«Фиджитал-танцы»**

Направленность:
физкультурно-спортивная, техническая
Уровень программы: базовый
Возраст обучающихся: 7-12 лет
Срок реализации: 1 год

Автор: Марейчева Л.И.
заведующий ЦЦОД «IT-Куб»

Болохово
2026

Содержание

I. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ	3
II. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	10
III. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ	15
IV. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	22
ПРИЛОЖЕНИЯ	

I КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Фиджитал-танцы (от англ. phygital = physical + digital) - это гибридная дисциплина, объединяющая физическую хореографию с цифровым интерактивом. В отличие от классического танца, здесь исполнитель должен не только безупречно владеть телом, но и синхронизировать свои движения с виртуальным аватаром или заданным алгоритмом трекинга в реальном времени.

Программа направлена на развитие когнитивной гибкости, скорости реакции, пространственного мышления и физической выносливости. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Фиджитал-танцы» физкультурно-спортивной и технической направленности разработана в соответствии со следующими **нормативно-правовыми актами**:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

2. Федеральный закон РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации»;

3. Федеральный закон от 13.07.2020 № 189-ФЗ «О государственном (муниципальном) социальном заказе на оказание государственных (муниципальных) услуг в социальной сфере»;

4. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р);

5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ 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»;

6. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ 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» (рзд.VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»);

7. Паспорт федерального проекта «Успех каждого ребенка» (утвержден на заседании проектного комитета по национальному проекту «Образование» 07 декабря 2018 года, протокол № 3);

8. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07. 2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

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

10. Приказ Министерства 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»;

11. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 № 298 «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;

12. 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»;

13. Приказ министерства образования и науки Российской Федерации и министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности по сетевой форме реализации образовательных программ»;

14. Устав и нормативно – правовые акты ГПОУ ТО «БМТ».

Программа «Фиджитал-танцы» разработана на стыке физической культуры, хореографии и информатики. Фиджитал-танец - это дисциплина, требующая от исполнителя не только безупречного владения телом, но и синхронизации движений с цифровым аватаром или алгоритмом трекинга в реальном времени.

Актуальность программы заключается в формировании когнитивной гибкости и STEM-компетенций через физическую активность. Танцор учится мыслить алгоритмически: декомпозировать движение, выстраивать логические цепочки условий и циклов, а также программировать систему управления собственным телом на языке Scratch.

Программа ориентирована на создание условий для формирования и развития способностей, обучающихся в технической области, их раннее профессиональное самоопределение и личностное развитие, а также на выявление и поддержку талантливых и одаренных детей.

Педагогическая целесообразность программы состоит в трансформации пассивного потребления цифрового контента в активную созидательную деятельность. Танец становится живым языком программирования, где исполнительным механизмом выступает человеческое тело, что обеспечивает формирование метапредметных компетенций, необходимых для жизни в высокотехнологичном обществе.

Новизна программы заключается в качественном изменении самого подхода к дополнительному образованию. Она не просто механически объединяет два разных кружка (хореографию и информатику), а создает новую педагогическую реальность, где физические и цифровые процессы неразделимы.

Отличительная особенность программы заключается в создании единого замкнутого контура управления, где физическая ошибка мгновенно

становится программной ошибкой, а программный алгоритм диктует биомеханику движения.

Особенности организации образовательного процесса

Адресат программы: обучающиеся в возрасте 8-12 лет

Объем программы: 72 часа

Срок реализации: 1 год

Форма обучения – очная

Язык обучения – русский

Направленность программы: физкультурно-спортивная, техническая.

Основной **формой организации образовательного процесса** является интегрированное учебно-тренировочное занятие (практикум). В отличие от классического урока физкультуры или стандартного кружка программирования, где эти процессы разделены во времени и пространстве, данная программа строится на принципе неразрывности. Занятие представляет собой единый технологический цикл, в котором физическая нагрузка чередуется с когнитивной обработкой данных.

Режим занятий

Продолжительность занятия	Периодичность в неделю	Кол-во час. в неделю	Кол-во часов в год
2 часа (90 минут)	1 раз	2	72

Группы комплектуются из обучающихся в возрасте 7-12 лет на добровольной основе. Количество обучающихся в группе – не менее 12 человек. Продолжительность академического часа составляет 45 минут с обязательным 10-минутным перерывом между часами.

Учет возрастных особенностей в программе «Фиджитал-танцы» реализуется через дифференциацию содержания, дозирование нагрузки и адаптацию программно-аппаратного комплекса под задачи конкретного возрастного периода.

Для младшего школьного возраста (7–10 лет)

Психофизиологический портрет: Преобладает наглядно-образное мышление, высокая утомляемость от статических поз, потребность в игре и быстрой смене деятельности, слабая мелкая моторика рук при работе с клавиатурой.

Как это учитывается в программе:

1. Смена ведущей модальности (Образ вместо кода):

Вместо написания сложных скриптов используется визуальное управление. В Scratch создаются крупные кнопки-спрайты на экране. Чтобы аватар выполнил движение, ребенку не нужно собирать алгоритм repeat -> move, ему достаточно физически ударить по датчику Makey Makey, который привязан к этому спрайту-кнопке.

2. Игровая фабула (Геймификация процесса):

Танец подается как прохождение уровня в компьютерной игре. Например: «Мы спасаем принцессу, но чтобы открыть дверь, нам нужно вместе сделать "волну" руками». Физическое действие имеет четкую сказочную мотивацию, а не абстрактную цель «набрать баллы».

3. Крупная моторика превалирует над мелкой:

Программирование сводится к макрокомандам. Дети они управляют системой прыжками, приседаниями и хлопками.

4. Короткие циклы внимания (5–7 минут):

Структура занятия дробная: 5 минут хореографии -> 5 минут настройки датчиков («инженерная смена») -> 5 минут танца под кодом -> 5 минут отдыха. Это предотвращает потерю концентрации.

5. Объективизация похвалы:

Поскольку детям этого возраста жизненно важна внешняя оценка, система выдает звуковые и визуальные награды (фанфары, золотые монетки на экране) за каждое успешное попадание в тайминг.

Для подросткового возраста (11–12 лет)

Психофизиологический портрет: Потребность в самопрезентации и статусе, критичность к авторитетам, склонность к формальному логическому мышлению, желание создавать собственный продукт, нестабильная самооценка.

Как это учитывается в программе:

1. Ролевой переход «Исполнитель — Архитектор»:

Подростку важно чувствовать контроль. Программа дает возможность не просто повторять за тренером, а писать свой код для тренировки партнера. Ученик создает алгоритм-снаряд, которым пользуется другой человек. Это удовлетворяет потребность во власти и экспертности.

2. Соревновательность и рейтинги:

Использование переменных [Рекорд], [Таблица_лидеров]. Программа автоматически сохраняет лучшие результаты группы. Соревнование идет не только в гибкости, но и в чистоте написанного алгоритма (чей код работает быстрее и без багов).

3. Персонализация и кастомизация:

Подросткам важна идентичность. В части программирования им дается задание создать уникального аватара-тренера со своим дизайном костюма и уникальным голосом озвучки ошибок. В танцевальной части — разработать авторский стиль перехода между цифровыми командами.

4. Сложные когнитивные условия:

Вводятся элементы многозадачности высокого порядка. Например, выполнение нижнего брейк-данса (элемент Windmill), при котором голова постоянно вращается, параллельно с отслеживанием мишеней на проекции периферийным зрением. Или танец, где логика движений меняется каждые 8 счетов согласно случайному числу, генерируемому в Scratch.

5. Проектная деятельность (Social Impact):

- Старшим группам предлагается использовать навыки фиджитал-танца для решения социальных задач: создание интерактивной фитнес-зарядки для начальной школы.

Основные дидактические принципы программы: доступность и наглядность, последовательность и систематичность обучения и воспитания, учет возрастных и индивидуальных особенностей детей.

Цель программы: формирование комплекса двигательных навыков для успешного выступления во фиджитал-дисциплинах и развитие способности к мгновенному переключению между физическим и цифровым контурами управления движением.

Задачи:

- Образовательные: Освоение базовых стилей уличного танца (Hip-Hop), изучение принципов работы систем захвата движения (motion tracking) и основ блочного программирования (Scratch).
- Развивающие: Развитие нейромышечной связи, периферического зрения, чувства ритма, вестибулярного аппарата и алгоритмического мышления.
- Воспитательные: Формирование дисциплины при работе с технологиями, умения анализировать ошибки через цифровой интерфейс, работа

Планируемые результаты

Предметные результаты

В области физической культуры и спорта:

- Знание базовой терминологии стилей Hip-Hop, Popping, Locking и их ключевых отличий.
- Умение выполнять базовые элементы (GROOVE, Bounce, изоляция плечевого и тазового пояса) с соблюдением правильной биомеханики углов суставов для корректной работы ИК-сенсоров.
- Владение техникой безопасного падения и самостраховки при выполнении резких фиксаций (*pose*) и прыжковых элементов.
- Способность удерживать статическое равновесие на одной ноге не менее 15 секунд с закрытыми глазами (развитие проприоцепции).
- Навык синхронизации собственного пульса и дыхания с визуальным метрономом системы трекинга (точность попадания в бит до 0.1–0.2 сек).

В области информатики и алгоритмики:

- Понимание архитектуры среды Scratch: сцены, спрайты, костюмы, скриптовый холст.
- Свободное владение основными алгоритмами: использование циклов (repeat, forever), условных операторов (if-then, if-then-else) и переменных для создания счетчиков очков и комбо-серий.
- Умение работать с внешними устройствами ввода-вывода через расширения Scratch (подключение Makey Makey или датчиков расстояния/акселерометра).
- Навык отладки кода (дебаггинг): поиск логических ошибок в программе, приводящих к сбою физического исполнения связки.
- Способность декомпозировать сложную танцевальную комбинацию на отдельные функции-блоки в программном коде.

Метапредметные результаты

Познавательные:

- **Системное мышление:** способность видеть танец как единый кибернетический контур («человек — датчик — программа — экран»),

понимание причинно-следственных связей между микронапряжением мышцы и изменением цифровой переменной.

- **Алгоритмическое мышление:** умение планировать последовательность действий для достижения цели как в физическом пространстве, так и в среде разработки.

- **Работа с данными:** навык считывания графиков биометрических данных (углы, ускорение), сопоставление графика ошибки со своим физическим ощущением в моменте.

- **Проектная деятельность:** самостоятельное планирование этапов создания «цифрового тренера»: от написания ТЗ и сборки схемы до тестирования готового скрипта на партнере.

Регулятивные:

- Самоконтроль и саморегуляция: способность сохранять концентрацию внимания и точность мелкой моторики в условиях высокого физического утомления (пульс > 140 уд/мин).

- Целеполагание: постановка конкретных измеримых целей (например: «Увеличить значение переменной [Очки] за присед на 20 баллов путем уменьшения угла сгибания колена в исходной позиции»).

- Коррекция: мгновенное изменение стратегии движения на основе обратной связи от ПО без эмоционального слома (инженерное отношение к ошибке).

Коммуникативные:

- Техническая коммуникация: умение точно вербализовать проблему (например: «Система теряет маркер твоей правой кисти из-за бликующего браслета, смени угол отражения света», вместо «Ты плохо машешь рукой»).

- Синхронизация: навыки парного взаимодействия по модели «Ведущий исполнитель — Ведомый аватар» (управление действиями партнера через отправку сигналов *broadcast* в коде).

- Презентация продукта: защита своего программного проекта перед аудиторией, аргументация выбора того или иного алгоритма тренировки.

Личностные результаты

- **Формирование ответственного отношения к здоровью:** понимание принципов эргономики рабочего места и безопасности движений; осознание влияния цифровых устройств на физическое состояние организма.

- **Эмоциональный интеллект и стрессоустойчивость:** развитие толерантности к фрустрации. Способность спокойно реагировать на объективную критику алгоритма и многократные неудачи при отладке сложного элемента.

- **Готовность к самообразованию:** формирование устойчивого интереса к изучению смежных дисциплин (робототехника, нейрофизиология, спортивная аналитика). Появление хобби на стыке IT и спорта.

- **Цифровая грамотность и этика:** осознанное отношение к собственным биометрическим данным, которые собирает система трекинга; понимание базовых принципов кибербезопасности.

– **Креативность и авторская позиция:** переход от роли потребителя развлекательного контента к роли его создателя. Формирование чувства эстетического вкуса при создании собственных анимационных интерфейсов и сценариев тренировок в Scratch.

– **Чувство принадлежности к сообществу:** идентификация себя с современной российской высокотехнологичной культурой фиджитал-спорта, уважение к правилам честной игры (Fair Play) во время баттлов.

В процессе реализации программы используются следующие **формы учебной работы:**

- **По количеству обучающихся** – групповые.
- **По особенностям коммуникативного взаимодействия** – теоретические занятия, учебно-практические занятия, выступления на соревнованиях различного уровня.
- **По дидактической цели** – вводное занятие, теоретическая подготовка, практические занятия, контроль знаний.

II. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№	Тема раздела	Всего часов	Теория	Практика	Формы контроля
1	Вводный модуль. Основы фиджитал-спорта	4	2	2	Входное тестирование (физические нормативы + тест на логическое мышление). Собеседование по ТБ.
1.1	Введение. Техника безопасности физическая и цифровая (защита данных, эргономика).	2	1	1	
1.2	История возникновения направления. Знакомство с интерфейсом системы трекинга.	2	1	1	
2	Физический фундамент и биомеханика	16	4	12	Практическая работа: выполнение базовых элементов Нip-Нор перед зеркалом/камерой без цифровых инструментов. Оценка чистоты линий и амплитуды.
2.1	Общая и специальная физическая подготовка танцора.	4	1	3	
2.2	Базовые элементы Нip-Нор (GROOVE, Bounce, изоляция). Работа стоп и коленей.	12	3	9	
3	Цифровой контур и сенсоры	8	3	5	Лабораторная работа-практикум: самостоятельная калибровка аватара под себя за фиксированное время (оценка скорости настройки ПО).
3.1	Принципы работы ИК-камер, датчиков глубины и акселерометров. Понятие хитбокса.	4	2	2	
3.2	Калибровка аватара под антропометрию ученика. Устранение дрейфа нуля.	4	1	3	
4	Алгоритмика танца и визуальное программирование (Scratch)	22	8	14	Технический зачет (Code Review): защита написанного скрипта. Ученик должен объяснить логику работы своего кода и найти намеренно допущенную педагогом ошибку (баг) в чужой программе.
4.1	Декомпозиция танца. Переменные, события (Events) и последовательность команд.	4	2	2	
4.2	Цикличность в танце. Блок repeat. Создание виртуального тренера-аватара.	6	2	4	
4.3	Логика и ветвления. Оператор if-then. Смена стиля по сигналу (цвет/свет).	6	2	4	
4.4	Аппаратная интеграция (Makey Makey / умный пол). Трансляция шага в клик мыши.	6	2	4	
5	Базовая синхронизация и тайминг	10	2	8	Промежуточный цифровой срез: выполнение связки
5.1	Отработка связок под визуальный	6	1	5	

	метроном. Попадание в тайминг (точность до 0.1 сек).				под метроном системы трекинга.
5.2	Тестирование собственных скриптов из Модуля IV в физическом исполнении.	4	1	3	Оценивается средний балл точности (Hit Accuracy) и стабильность удержания ритма.
6	Когнитивная нагрузка и многозадачность	8	2	6	Решение задач в динамике:
6.1	Танец с разделением внимания (когнитивные задачи на экране + физика).	4	1	3	выполнение физической связки при
6.2	Рандомизация движений. Скрипт рандомизатора стилей в Scratch.	4	1	3	одновременном решении простых арифметических примеров или поиске лишнего слова, выводимых на проекцию алгоритмом Scratch.
7	Импровизация, парное взаимодействие и проектная деятельность	10	2	8	Защита мини-проекта:
7.1	Синхронный танец двух аватаров. Параллельные процессы в коде.	4	1	3	демонстрация работающего прототипа
7.2	Проект «Твой цифровой тренер». Написание кода для отработки конкретной ошибки.	6	1	5	«Цифрового тренера». Оценка работоспособности железа (датчики реагируют) и корректности софта (код не виснет).
8	Итоговый контроль	4	0	4	Фиджитал-баттл и
8.1	Внутренний батл. Выполнение связки на счет ПО + защита программного проекта.	4	0	4	Представление итогового проекта в Scratch.
	ИТОГО:	72	23	49	

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Модуль I. Вводный блок. Основы фиджитал-спорта (4 часа)

Теория: 2 ч | Практика: 2 ч

Тема 1.1. Понятие гибридной реальности (1 ч теория / 1 ч практика)

– **Теория:** История возникновения термина «фиджитал». Правила охраны труда при работе с электроникой (кабели, проекторы) и профилактике травм голеностопа и коленей. Эргономика кистей при работе за ноутбуком.

– **Практика:** Антропометрические замеры обучающихся для создания базы данных аватаров. Тестирование скорости простой зрительно-моторной реакции (тесты на клик/касание).

Тема 1.2. Интерфейс системы трекинга (1 ч теория / 1 ч практика)

– **Теория:** Как компьютер «видит» человека. Понятия ИК-излучения, глубины сцены (depth map) и скелетного трекинга. Почему возникают «слепые зоны».

– **Практика:** Знакомство с интерфейсом ПО. Базовая калибровка сенсоров под себя. Выполнение простейшей связки-подражания за цифровым аватаром без выставления оценок.

Модуль II. Физический фундамент и биомеханика (16 часов)

Теория: 4 ч | Практика: 12 ч

Тема 2.1. ОФП и СФП танцора (1 ч теория / 3 ч практика)

– **Теория:** Биомеханика прыжка и приземления. Роль кора в удержании баланса для корректной работы акселерометров.

– **Практика:** Развитие взрывной силы (плиометрика), статодинамические упражнения для укрепления связочного аппарата, кардио-интервалы.

Тема 2.2. Базовые элементы Hip-Hop (3 ч теория / 9 ч практика)

– **Теория:** Геометрия базовых шагов (Bounce, GROOVE). Изоляция как независимое управление точками тела в трехмерном пространстве. Понятие точек фиксации.

– **Практика:** Отработка bounce в партере и стоя. Работа стоп (кросы, heel-toe). Импульсные движения грудной клетки и таза. Изучение классической хип-хоп связки из 8 счетов.

Модуль III. Цифровой контур и сенсоры (8 часов)

Теория: 3 ч | Практика: 5 ч

Тема 3.1. Физика датчиков (2 ч теория / 2 ч практика)

– **Теория:** Принципы работы веб-камер, датчиков Kinect/Azure Kinect и контактных ковриков (Makey Makey). Преобразование аналогового сигнала в цифровой код.

– **Практика:** Эксперимент по поиску слепых зон. Ученики пытаются «спрятать» руку от камеры, меняя углы наклона, и фиксируют результат в тетради.

Тема 3.2. Калибровка и дрейф нуля (1 ч теория / 3 ч практика)

– **Теория:** Понятие нулевой точки координат. Почему со временем аватар начинает «косить» или проваливаться под пол.

– **Практика:** Самостоятельная процедура сброса центра тяжести в системе. Настройка чувствительности хитбоксов (зон захвата ладони/стопы).

Модуль IV. Алгоритмика танца и Scratch (22 часа)

Теория: 8 ч | Практика: 14 ч

Тема 4.1. Декомпозиция и переменные (2 ч теория / 2 ч практика)

- **Теория:** События (Events), последовательность команд. Переменная [Score].
- **Практика:** Сборка первого скрипта: нажатие клавиши/коврика -> проигрывание звука + смена костюма спрайта. Синхронизация этого действия с хлопком в реальном мире.

Тема 4.2. Цикличность (2 ч теория / 4 ч практика)

Теория: Блок repeat. Создание бесконечного цикла мониторинга (forever).

- **Практика:** Написание кода виртуального тренера. Программа циклически показывает движение — ученик повторяет. Использование задержки (wait) внутри цикла для смены фазы.

Тема 4.3. Логика и ветвления (2 ч теория / 4 ч практика)

– **Теория:** Оператор if-then-else. Сенсоры цвета и расстояния.

- **Практика:** Танец-светофор. Если фон красный — делаем только работу ног; если синий — только руками. Проверка условия через реальный цвет предмета, поднесенного к камере.

Тема 4.4. Аппаратная интеграция (2 ч теория / 4 ч практика)

– **Теория:** Понятие «замыкания цепи». Земля (GND) и сигналы.

- **Практика:** Подключение Makey Makey. Создание «умного пола»: наступил на фольгированный квадрат — персонаж на экране подпрыгнул. Отладка плохого контакта проводов.

Модуль V. Базовая синхронизация и тайминг (10 часов)

Теория: 2 ч | Практика: 8 ч

Тема 5.1. Работа с метрономом (1 ч теория / 5 ч практика)

- **Теория:** BPM (удары в минуту). Математическая зависимость между скоростью музыки и доступным временем на выполнение одного шага.
- **Практика:** Выполнение связки под визуальный тикер. Попадание в окно точности 0.1 сек. Тренировка внутреннего пульса при выключенном звуке.

Тема 5.2. Тестирование собственных скриптов (1 ч теория / 3 ч практика)

- **Теория:** Дебаггинг физических ошибок.
- **Практика:** Запуск программ, написанных в Модуле IV. Ученик исполняет танец, которым сам же запрограммировал управлять другого участника. Поиск лагов в собственном коде.

Модуль VI. Когнитивная нагрузка и многозадачность (8 часов)

Теория: 2 ч | Практика: 6 ч

Тема 6.1. Двойная задача (Dual-tasking) (1 ч теория / 3 ч практика)

- **Теория:** Распределение ресурсов внимания. Периферическое зрение.
- **Практика:** Исполнение хореографии при одновременном решении математических примеров, которые генерируются скриптом на проекции перед глазами.

Тема 6.2. Рандомизация стилей (1 ч теория / 3 ч практика)

- **Теория:** Генерация случайных чисел (pick random).

– **Практика:** Написание рандомизатора в Scratch. Каждые N секунд программа выбирает случайный стиль (Popping / Locking / Waving). Ученик обязан мгновенно переключить физику тела согласно команде алгоритма.

Модуль VII. Парное взаимодействие и проекты (10 часов)

Теория: 2 ч | Практика: 8 ч

Тема 7.1. Параллельные процессы (1 ч теория / 3 ч практика)

– **Теория:** Широковещательная рассылка (broadcast). Синхронизация двух независимых компьютеров/скриптов.

– **Практика:** Синхронный танец. Когда первый танцор касается своего датчика, его ПК посылает сигнал второму ПК включить спецэффект для партнера.

Тема 7.2. Проект «Цифровой тренер» (1 ч теория / 5 ч практика)

– **Теория:** Структура проектной документации (Цель, Актуальность, Код, Выводы).

– **Практика:** Индивидуальная разработка мини-игры для отработки одной конкретной ошибки (например, недостаточный угол приседа). Отладка и тестирование проекта на одноклассниках.

Модуль VIII. Итоговый контроль (4 часа)

Теория: 0 ч | Практика: 4 ч

Тема 8.1. Фиджитал-баттл и защита проектов (0 ч теория / 4 ч практика)

– **Соревновательный этап:** Баттл 1x1 или выполнение квалификационной нормативной связки. Оценка складывается из баллов системы трекинга и судейской оценки артистизма.

– **Защита проектов:** Презентация индивидуальных скриптов из Темы 7.2. Демонстрация работоспособности железа и чистоты программного кода. Ответы на вопросы комиссии.

III. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Программа составлена с учетом конкретных условий, наличия материально-технической базы, методического, информационного и кадрового обеспечения.

Материально-техническое обеспечение программы в расчете на 1 учебную группу:

- столы- 12 шт.;
- стулья -12 шт.;
- шкаф для технических средств-1 шт.;
- ПК-12 шт.;
- сетевое обеспечение;
- технические столы (оборудованные) для сборки устройств;
- интерактивная доска -1 шт.;
- освещение в соответствии СНиП;
- зал с ровным покрытием, зеркала, хореографический станок.
- компьютерный с установленной средой Scratch Offline Editor.
- проектор или большой ТВ-экран для вывода цифрового контура.
- система оптического трекинга (или упрощенный вариант: веб-камера + расширение PoseNet для Scratch).
- акустическая система.

Кадровое обеспечение программы

Программа реализуется педагогом дополнительного образования, имеющим высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование в области, соответствующей профилю программы, а также хореографом-постановщиком, имеющим профессиональное хореографическое или физкультурное образование.

Методическое обеспечение

Методическое обеспечение программы «Фиджитал-танцы» представляет собой комплекс взаимосвязанных ресурсов, которые позволяют педагогу реализовать междисциплинарный подход. Оно делится на учебно-методический комплекс (УМК), материально-техническую базу и дидактические материалы.

Информационное обеспечение

Информационное обеспечение программы «Фиджитал-танцы» представляет собой единую цифровую экосистему, которая объединяет образовательный контент, средства коммуникации и базы данных.

Электронно-образовательные ресурсы

<https://scratch.mit.edu/>

<https://makeymakey.com/pages/lesson-plans>

<https://gist.github.com/>

<https://opengameart.org/>

Формы обучения

Формы обучения в программе «Фиджитал-танцы» выстроены на стыке спортивной тренировки, лабораторного практикума и IT-хакатона. Организационная структура занятий меняется в зависимости от дидактической задачи, обеспечивая чередование физической активности и когнитивной нагрузки.

Основные формы организации учебного процесса

– **Интегрированное учебно-тренировочное занятие (Комбинированный модуль)** Это доминирующая форма. Одно занятие объединяет три зоны:

- Зона паркета: Разминка, разучивание хореографии, ОФП.
- Зона трекинга: Отработка движений перед камерами, получение обратной связи от системы.
- IT-лаборатория: Работа за компьютерами, написание кода, анализ данных. Переход между зонами происходит каждые 15–20 минут для поддержания концентрации.

– **Лабораторно-практическая работа** Форма занятия, полностью посвященная аппаратной части. Ученики не танцуют, а работают как инженеры: пишут скрипты-утилиты в Scratch. Результат — работающее устройство ввода-вывода.

– **Проектная деятельность (Индивидуальная и групповая)** Долгосрочная форма работы (от нескольких недель до конца полугодия).

– *Индивидуальный проект:* Создание «Цифрового тренера» под свою ошибку (например, скрипт, который пищит, если при вращении голова наклоняется ниже плеч).

– *Групповой проект:* Постановка фиджитал-спектакля или разработка интерактивной инсталляции, где зрители своими движениями управляют светом или звуком на сцене через код учеников.

– **Учебно-тренировочный спарринг (Баттл)** Соревновательная форма контроля. Проходит по правилам олимпийских систем (на выбывание) или форматам командных битв (3x3, 5x5). Оценка носит двойственный характер: субъективное мнение жюри (артистизм) + объективные данные ПО (счетчик очков).

Формы взаимодействия педагога и обучающихся

– **Мастерская (Workshop)** Педагог демонстрирует один технический прием (например, использование переменной Clones в Scratch для создания множества мишеней), после чего ученики тут же применяют его для решения своей конкретной танцевальной задачи.

– **Разбор кейсов (Case-study)** Аналитическая форма. Группе предъявляется видеозапись неудачного выступления профессиональной команды или лог-файл сбоя программы. Задача учащихся — провести диагностику («аудит») и составить отчет об ошибках, разделив их на физические (плохой баланс) и программные (неверный тайминг цикла).

- **Менторство (Peer-to-peer teaching)** Продвинутые ученики выступают в роли наставников для новичков. Опытный танцор помогает новичку с физикой движения, а опытный программист помогает ему связать это движение с правильным блоком кода. Это закрепляет знания менторов и снимает тревожность у начинающих.

- **Хакатон (Sprint)** Интенсивная форма работы (обычно занимает целое занятие — 2–4 часа). Ставится жесткая задача: «За 90 минут написать алгоритм и поставить связку, которая реагирует на 3 разных звуковых частоты». Работают в условиях дефицита времени, что тренирует стрессоустойчивость.

Методы обучения

- **Метод цифрового двойника:** сравнение реального движения ученика с его 3D-моделью (скелетом) на экране для мгновенной коррекции биомеханики.

- **Проблемно-поисковый метод (инженерный подход):** постановка технической задачи вместо разучивания движений. Например: «Система не видит твою руку из-за черного цвета, найди три способа решения этой проблемы без изменения хореографии».

- **Реверсивный инжиниринг (Дебаггинг):** поиск и исправление ошибок в заведомо «сломанном» коде Scratch или видеозаписи танца с ошибкой.

- **Алгоритмический перебор:** изменение параметров в коде (например, чувствительности датчика) и физическое тестирование каждого варианта до достижения нужного результата.

- **Метод аналогий:** объяснение физики тела через IT-термины («Твой корпус — это сервер», «Ошибка баланса — это падение переменной»).

- **Проектный метод:** создание готового продукта (интерактивной инсталляции, игры-тренажера или авторского танцевального квеста).

- **Менторство (Peer-to-peer):** взаимообучение, где сильные ученики помогают новичкам отлаживать код или физику движений.

- **Баттл-симуляция:** соревновательный метод, где оценка ставится либо системой трекинга (объективно), либо по специфическим правилам (например, за оптимальность кода).

Технологии обучения

- **Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ):** Повышение наглядности и интерактивности обучения, доступ к большому объему информации).

- **Проектное обучение:** Развитие творческих способностей, умения планировать и реализовывать проекты, работать в команде.

- **Обучение в сотрудничестве:** Развитие коммуникативных навыков, умения работать в команде, поддерживать друг друга и разрешать конфликты).

- **Дифференцированное обучение:** Учет индивидуальных особенностей учащихся, предоставление возможности каждому учиться в своем темпе и на своем уровне).

– **Геймификация:** Повышение мотивации и вовлеченности учащихся в процесс обучения.

Используемые **методы и технологии обучения** направлены на активное вовлечение учащихся в процесс обучения, развитие их критического мышления, творческих способностей и практических навыков.

Виды занятий и формы подведения итогов

Виды занятий

- **Интегрированный практикум:** чередование физической разминки, работы с кодом в Scratch и настройки оборудования.
- **Лабораторная работа (Hardware):** сборка электронных схем на базе Makey Makey/Arduino, калибровка сенсоров.
- **Проектный хакатон:** интенсивная разработка индивидуального или группового цифрового продукта за ограниченное время.
- **Учебно-тренировочный спарринг (Баттл):** соревновательная отработка связок по правилам фиджитал-групповых боёв.
- **Мастерская (Workshop):** разбор конкретной технологии (например, «Как работает Video Sensing») с немедленным применением.

Формы подведения итогов

- **Фиджитал-баттл:** итоговое соревнование. Оценка складывается из баллов системы трекинга (объективно) и оценки жюри за артистизм (субъективно).
- **Защита проекта (Demo Day):** презентация учеником своего программного кода («Цифрового тренера») и демонстрация его работоспособности.
- **Автоматизированное тестирование:** выполнение нормативной связки на максимальный балл точности (Hit Accuracy), зафиксированный ПО.
- **Code Review:** технический зачёт, где ученик объясняет логику своего алгоритма и находит ошибки в чужом скрипте.
- **Электронное портфолио:** архив лучших работ (видео баттлов + файлы проектов .sb3) для аттестации.

Критерии оценки

Для каждой формы подведения итогов разработаны критерии оценки, учитывающие:

- Полноту и точность знаний: Правильность ответов на вопросы, понимание основных понятий и принципов.
- Практические навыки: Умение собирать, настраивать, программировать и управлять аватаром.
- Творческий подход: Оригинальность и инновационность решений.
- Самостоятельность: Умение решать задачи без посторонней помощи.
- Работа в команде: Умение сотрудничать, распределять обязанности и достигать общих целей.
- Качество представления результатов: Четкость, логичность и наглядность презентации.

Виды занятий и формы подведения итогов адаптированы в зависимости от особенностей учащихся и имеющихся ресурсов.

Воспитательный компонент программы

Воспитательный компонент программы «Фиджитал-танцы» направлен на формирование личности, способной эффективно существовать в высокотехнологичной среде, сохраняя при этом физическое и психическое здоровье. Он реализуется через интеграцию ценностей спорта и этики цифрового мира.

Цель воспитательной работы

- Формирование гармонично развитой личности, обладающей высокой технологической культурой, осознанным отношением к собственному здоровью и способной к созидательной деятельности в гибридной (физико-цифровой) среде.

Задачи воспитания:

В области личностного развития (ценности и характер)

- **Воспитание целеустремленности и стрессоустойчивости:** формирование навыка конструктивного отношения к ошибкам (дебаггинг мышления). Ученик воспринимает сбой системы или неудачное движение не как провал, а как техническую задачу для анализа и исправления.

- **Развитие самодисциплины и ответственности:** воспитание бережного отношения к высокотехнологичному оборудованию (сенсорам, ноутбукам, проекторам) и понимания последствий своих действий (сломанный код = сорванное выступление).

- **Формирование адекватной самооценки:** переход от эмоциональной оценки («я плохо танцую») к объективному анализу данных («мой угол отклонения составил 5 градусов вместо требуемых 2», «в коде допущена логическая ошибка»).

В области социальной активности (коммуникация и взаимодействие)

- **Воспитание культуры командной работы:** развитие навыков парного программирования и синхронного танца. Обучение культуре обмена знаниями (менторство), когда сильные ученики помогают новичкам без высокомерия.
- **Формирование этики цифровой коммуникации:** соблюдение норм сетевого этикета при совместной работе над проектами; отказ от токсичности в чатах группы; умение давать и принимать корректную обратную связь по коду и технике.
- **Развитие эмпатии через телесность:** понимание физических ограничений партнера во время парных связок, страховка друг друга при выполнении сложных элементов.

В области профессиональной ориентации и труда (STEM-компетенции)

- **Воспитание инженерной культуры:** привитие уважения к точности измерений, алгоритмам и законам физики. Понимание того, что эстетика танца ограничена возможностями сенсоров и математических моделей.
- **Формирование проектного мышления:** способность доводить идею от этапа задумки (написание ТЗ на бумаге) до работающего прототипа (финальный баттл или инсталляция) и его публичной защиты.
- **Привитие информационной гигиены:** обучение безопасному обращению с биометрическими данными, которые собирает система трекинга, и уважение к авторскому праву при использовании медиаресурсов.

В области гражданско-патриотического воспитания

- **Чувство принадлежности к фиджитал-сообществу РФ:** знакомство с историей российского киберспорта и уличных танцев, гордость за отечественные разработки в сфере IT-технологий.
- **Уважение к правилам честной игры (Fair Play):** строгое соблюдение регламента соревнований, признание победы соперника, продемонстрировавшего более эффективный алгоритм или лучшую физическую подготовку.

Формы проведения воспитательных мероприятий:

- Беседы и дискуссии: Обсуждение актуальных социальных, нравственных и этических вопросов.
- Тематические классные часы: Проведение мероприятий, посвященных важным событиям и датам, вопросам безопасности, экологии и т.д.
- Встречи с интересными людьми: представителей власти, общественных деятелей.
- Конкурсы и викторины: Проведение соревнований на знание истории, культуры, науки и техники.
- Творческие конкурсы: Организация выставок, конкурсов рисунков, фотографий и видеороликов.

- Волонтерская деятельность: Участие в социально значимых проектах, таких как помощь ветеранам, благоустройство территорий, охрана окружающей среды.

- Просмотр и обсуждение фильмов и телепередач: Анализ нравственных проблем, представленных в фильмах и телепередачах.

- Проведение тематических акций и мероприятий: Организация акций, посвященных вопросам безопасности, экологии, здорового образа жизни.

Методы воспитательного воздействия:

- Убеждение: Воздействие на сознание и чувства учащихся с помощью аргументов, фактов, примеров.

- Поощрение: Выражение положительной оценки деятельности учащихся, стимулирование к достижению новых успехов.

- Пример: Демонстрация положительных примеров из жизни, литературы, истории.

- Критика: Выражение отрицательной оценки деятельности учащихся, указание на ошибки и недостатки. (направлена на исправление ситуации).

- Совместная деятельность: Организация совместной деятельности учащихся и педагогов, направленной на достижение общих целей.

- Создание воспитывающей среды: Обеспечение благоприятных условий для развития личности, формирование позитивных отношений в коллективе.

IV. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Для педагогов

1. Лях В.И. Координационные способности спортсменов. — М.: Спорт, 2022.
2. Платонов В.Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. — М.: Советский спорт, 2025.
3. Холодов Ж.К., Кузнецов В.С. Теория и методика физического воспитания и спорта. — М.: Академия, 2022.
4. Психология подростка / Под ред. Д.И. Фельдштейна. — М.: Институт практической психологии, 2021.
5. Ильин Е.П. Психомоторная организация человека. — СПб.: Питер, 2020.
6. Марейн М. Изучаем Scratch: создаваем интерактивные истории, игры и анимации. — СПб.: Питер, 2021.
7. Петцольд Ч. Код. Тайный язык информатики. — М.: Русская редакция, 2018. (*Для понимания логики передачи сигналов*).
8. Бэнкс А., Порселло С. Lego Mindstorms Education EV3. Официальное руководство пользователя. — М.: ДМК Пресс, 2023. (*Принципы Physical Computing применимы к Makey Makey*).
9. Тэггл Ф., Паттон П. Свобода движения. Как восстановиться после травм, познать свое тело и стать здоровым. — М.: Манн, Иванов и Фербер, 2020.

Для обучающихся и родителей

10. Плешаков В.А. Спортивная фиджиталогия как ответ на вызовы цифровой трансформации физкультурно-спортивной сферы // Российский журнал информационных технологий в спорте. — 2025. — Т. 2, № 4. — С. 23–44.
11. Игры будущего: история, концепция, перспективы развития / Коллектив авторов под ред. И.Р. Садырова. — Казань: Центр инновационного развития, 2024.
12. Вишник Е. Фиджитал-спорт: что это и почему стоит попробовать им заняться // Лайфхакер. — 2023.
13. Homo Phygitalis: сборник материалов форума Kazan Digital Week 2023. Раздел «Киберсоциализация человека».
14. Piccioni N., Bartoli C., Mattiacci A. What is a Phygital Sporting Event? Evidence from the World Alpine Ski Championships Cortina 2021 Opening Ceremony // International Journal of Sports Management. — 2022

Интернат-ресурсы

15. <https://scratch.mit.edu/>
16. <https://makeymakey.com/pages/lesson-plans>
17. <https://gist.github.com/>
18. <https://opengameart.org/>

Календарный-учебный график

№ п/п	Период обучения	Кол-во часов	Содержание модуля	Формы контроля
1	Сентябрь	8	Вводный модуль и Физический фундамент. Инструктаж, ТБ. Знакомство с интерфейсом трекинга. Базовая хореография Hip-Hop (GROOVE, изоляция). Биомеханика движения.	Входное тестирование ОФП. Собеседование. Практическая работа: выполнение базовых шагов перед камерой.
2	Октябрь – Ноябрь	16	Цифровой контур и Алгоритмика. Принципы работы ИК-сенсоров. Калибровка аватара. Основы Scratch (события, переменные, циклы repeat). Подключение Makey Makey.	Лабораторная работа: калибровка системы за время. Технический зачет (Code Review): защита скрипта цикла.
3	Декабрь	8	Базовая синхронизация и тайминг. Отработка связок под метроном. Попадание в окно точности 0.1 сек. Тестирование собственных алгоритмов из Модуля II.	Промежуточный цифровой срез: выполнение норматива на точность Hit Accuracy (не менее 75%).
4	Январь – Февраль	16	Когнитивная нагрузка и многозадачность. Разделение внимания (танец + решение задач). Рандомизация стилей через код (pick random). Работа с задержкой сигнала (latency).	Решение задач в динамике (Dual-tasking). Контрольный баттл с включенным рандомайзером движений.
5	Март	8	Импровизация и парное взаимодействие. Синхронный танец двух аватаров. Параллельные процессы (broadcast) в Scratch. Взаимодействие «Исполнитель — Оператор».	Парный практический зачет: синхронное выполнение алгоритма партнерами.
6	Апрель	8	Проектная деятельность. Разработка индивидуального проекта «Мой цифровой тренер». Написание кода для отработки конкретной биомеханической ошибки группы.	Демо-день: показ прототипов проектов, получение обратной связи от группы.
7	Май	8	Итоговый контроль и рефлексия. Подготовка к итоговому выступлению. Отладка финальных версий ПО. Внутренний фиджитал-баттл.	Итоговая аттестация.
	ИТОГО:	72		

Оценочные материалы

Тестовое задание по дисциплине «Фиджитал-танцы»

Тема: Основы алгоритмизации в среде Scratch. Сенсоры. Время выполнения: 40 минут.

Часть А. Теория алгоритмов и биомеханики (Выберите один правильный ответ)

Вопрос 1. Ученик хочет, чтобы аватар менял костюм танцора только тогда, когда рука ученика находится в красной зоне экрана И музыка играет уже более 5 секунд. Какой блок кода реализует эту логику?

- А) Если <<касается цвета [#FF0000]?> и <(таймер) > [5]>> , то сменить костюм
- В) Если <касается цвета [#FF0000]> , то если <(таймер) > [5]> , то сменить костюм
- С) Если <<касается цвета [#FF0000]> или <(таймер) > [5]>> , то сменить костюм
- D) Повторить всегда -> Сменить костюм -> Ждать пока касается цвета...

Вопрос 2. В системе трекинга возникла задержка (*latency*) сигнала. Как это отразится на переменной [Очки] при выполнении быстрых ударов руками?

- А) Очки будут начисляться быстрее, так как система усредняет значения.
- В) Система будет пропускать удары, так как цикл опроса камеры не успевает за скоростью конечности.
- С) Переменная [Очки] автоматически умножится на коэффициент задержки.
- D) Никак не отразится, сенсоры работают мгновенно.

Вопрос 3. Что произойдет в программе, если внутри блока повторить всегда создать команду изменить [X v] на (1) без блока ждать?

- А) Программа зависнет («вылетит» окно), значение переменной станет бесконечным.
- В) Значение переменной X увеличится на 1 каждую секунду.
- С) Процессор выполнит тысячи итераций цикла за доли секунды, после чего интерфейс перестанет отвечать на действия пользователя до сброса.
- D) Ничего не произойдет, Scratch игнорирует слишком быстрые циклы.

Вопрос 4. Для подключения напольного коврика к Scratch через Makey Makey необходимо:

- А) Подключить коврик в USB-порт напрямую.
- В) Соединить коврик с входом Earth (Земля) и входом Space (или другой клавиши) проводами.
- С) Настроить Wi-Fi соединение между ковриком и компьютером.
- D) Использовать Bluetooth-передатчик.

Часть Б. Практический дебаггинг (Найдите ошибку)

Ученик написал программу для тренировки приседаний. Цель: спрайт должен говорить «Ошибка!», если угол наклона таза меньше 45 градусов. Посмотрите на фрагмент кода ниже и ответьте на вопросы.

```
scratchКопировать
когда зеленый флаг нажат
здать [Статус v] значение [Готов]
повторять всегда
  если <<(у позиция) < [-100]> и <[Статус] = [Готов]>> then
    сказать [Молодец! Глубина верна.] (2) сек
    изменить [Статус v] на [Выполнено]
  end

  если <<(у позиция) >= [-100]> и <[Статус] = [Выполнено]>> then
    задать [Статус v] значение [Готов]
  end

ЕСЛИ ОШИБКА ЗДЕСЬ:
  если <(у позиция) > [-100]> then // Условие проверки высоты
    сказать [Ошибка! Садись глубже!] (2) сек
  end
end
```

Задание 1 (Логическая ошибка): Почему программа работает некорректно? Почему сообщение об ошибке может мешать процессу? (Подсказка: Обратите внимание на координату Y в компьютерной графике).

Ответ:

Задание 2 (Программная ошибка / Дебаггинг): При каком положении тела фраза «Ошибка!» будет звучать ПОСТОЯННО, создавая шум и мешая тренировке?

Ответ:

Задание 3 (Исправление): Напишите правильную строку условия для блока «Ошибка», которая заставит систему ругаться ТОЛЬКО КОГДА ученик стоит прямо (высоко), но при этом статус задания еще не «Готов».

```
scratchКопировать
если <<(у позиция) > [-50]?> и <[Статус] = (?)>> then
  сказать [Ошибка! Садись глубже!]
end
```

(Заполните знаки вопроса).

Ответ: (у позиция) > [-50] ; [Статус] = [Готов]

Часть В. Проектное мышление (Развернутый ответ)

Ситуация: Вы тренер. Ваш подопечный выполняет вращение (Windmill), но система Kinect постоянно теряет его ноги во время фазы, когда он опирается на лопатки. Ваши действия? Предложите **одно физическое решение** (что изменить в теле/одежде) и **одно программное решение** (как изменить скрипт танца/код), чтобы решить проблему без покупки нового оборудования.

1. Физическое

решение: _____

(Пример: Изменить цвет одежды, надеть яркие гетры, изменить угол раскрытия ног).

2. Программное

решение: _____

(Пример: Добавить буфер времени; использовать данные гироскопа вместо ИК-камеры; написать условие "если ноги потеряны, считать баллы по углу поворота плеч").

Часть Б:

– **Задание 1:** В Scratch ось Y растет вверх. Чем ниже присед, тем МЕНЬШЕ (более отрицательное) число позиции. Условие $(у\ позиция) > [-100]$ означает «я стою высоко». Сообщение об ошибке срабатывает одновременно с похвалой или сразу после нее, если логика состояний нарушена.

– **Задание 2:** Когда ученик полностью выпрямился (стоит в полный рост), его Y-координата выше -100 (например, -20). Условие истинно, ошибка звучит бесконечно.

– **Задание 3:** [-50] (примерная высота стоя); [Готов].

Часть В (Примеры правильных ответов):

1. *Физически:* Надеть штаны с яркими лампасами по бокам (сенсору легче ловить контрастную линию ткани сбоку, чем черную поверхность бедра сверху).

2. *Программно:* Написать функцию-экстраполятор: «Если маркер ноги потерян, но маркер корпуса стабилен, вычислять примерное положение ноги математически на основе угла таза в течение последних 0.5 секунд».