

Министерство образования и науки Мурманской области
Государственное автономное негосударственное образовательное учреждение
Мурманской области «Центр образования «Лапландия»

ПРИНЯТА

Методический советом

Протокол

от 16.04.2026 № 24

Председатель О.А. Бережняк



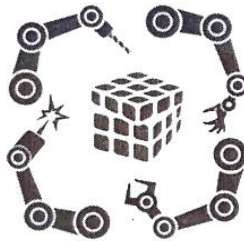
УТВЕРЖДЕНА

Приказом

ГАНОУ МО «ЦО «Лапландия»

от 16.04.2026 № 467

Директор С.В. Кудряков



ПРОМРОБОКВАНТУМ

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА ТЕХНИЧЕСКОЙ
НАПРАВЛЕННОСТИ
«Робототехника. Линия 0»

Возраст учащихся: 10-17 лет
Срок реализации программы: 1 год

Автор-составитель:
Нижник Евгения Вячеславовна,
педагог дополнительного образования
Катюх Анастасия Ивановна,
заведующий сектором мобильного
технопарка «Кванториум»

Мурманск
2026

Пояснительная записка

Область применения программы

Программа «Робототехника. Линия 0» направлена на профессиональную ориентацию обучающихся в сфере инженерно-технологических специальностей. Высокотехнологичная экономика формирует спрос на специалистов, обладающих высоким интеллектом и развитыми творческими способностями в современных областях науки и техники. В связи с этим в последние годы значительно увеличился интерес к образовательной робототехнике и микроэлектронике. Робототехника в образовании — это междисциплинарные занятия, интегрирующие в себе науку, технологию, инженерное дело, искусство, математику (Science Technology Engineering Art Mathematics – STEAM), основанные на активном обучении учащихся. Робототехника представляет учащимся технологии 21 века, способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал. Этим определяются актуальность и новизна программы.

Нормативно-правовая база разработки и реализации программы

Программа разработана в соответствии с:

- Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказом Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Письмом Министерства образования и науки РФ от 25.07.2016 № 09-1790 «Рекомендации по совершенствованию дополнительных образовательных программ, созданию детских технопарков, центров молодежного инновационного творчества и внедрению иных форм подготовки детей и молодежи по программам инженерной направленности»;
- СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ 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»;
- Постановлением 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»;
- Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 №678-р.

Актуальность программы

Актуальность дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника. Линия 0» обусловлена потребностью в формировании у обучающихся современных профессиональных компетенций в сфере инженерии и робототехники. Программа ориентирована на развитие интереса учащихся к техническим дисциплинам, работе над решением инженерных задач, практической работе с конструкторами.

Отличительной особенностью программы является использование специализированных робототехнических конструкторов, предоставляющих возможность реализоваться в логике проектной деятельности обучающихся с соблюдением всех базовых циклов проекта: от планирования деятельности до презентации и обсуждения её результатов. Проекты засчитываются как итоговые работы по курсу обучения. Они могут быть как индивидуальными, так и групповыми. Итоговые работы обязательно презентуются – это дает возможность ребенку увидеть значимость своей деятельности и получить оценку работы как со стороны сверстников, так и со стороны взрослых (педагогов, родителей и др.).

Для достижения личностных результатов учащихся используются принципы

обучения:

- принцип включения школьников в творческую познавательную деятельность;
- принцип разнообразия видов познавательной деятельности;
- принцип организации взаимодействия школьников в процессе осуществления познавательной деятельности;
- принцип формирования рефлексивной позиции учащегося в познавательной деятельности;
- принцип поиска ценностно-смысловых ориентиров и обретение смысла;
- принцип выработки критического отношения к содержанию и форме предъявления задания;
- принцип отсутствия границ в поиске и выборе способов решения.

Заочный блок с применением дистанционных технологий (24 часов, в т.ч. с применением дистанционных технологий) позволяет построить индивидуальную образовательную траекторию для обучающегося, что усиливает вариативность содержания программы и организуется на платформе дистанционного обучения mtk-dist.ru.

Цель программы: развитие научно-технического и творческого потенциала личности ребёнка путем изучения основ алгоритмизации и программирования в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники.

Адресат программы: обучающиеся 10-17 лет

Направленность программы: техническая.

Форма реализации программы: очно-заочная с применением дистанционных технологий.

Срок реализации программы: 1 год.

Объем программы – 72 часа.

Уровень программы: стартовый

Количество обучающихся в группе: 10-12 человек.

Форма организации занятий: индивидуальная, групповая, фронтальная, парная

Режим занятий: очная часть: 4 раза в неделю по 2 академических часа (всего 8 часов в неделю. Заочная часть: 2 периода между очными сессиями по 12 часов.

Виды учебных занятий и работ: беседа, дискуссия, практикум, педагогическая игра, соревнование, публичное выступление с демонстрацией результатов работы, защита проекта.

Задачи программы

Задачи:

Обучающие:

- 1) сформировать представления о современных разработках в области робототехники;
- 2) изучить детали и электронные компоненты конструкторов Lego Spike Prime и ZMROBO;
- 3) ознакомить учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов, в т.ч. программной средой;
- 4) сформировать умение пользоваться технической литературой;
- 5) изучить приемы и технологии разработки простейших алгоритмов и систем управления;
- 6) изучить правила техники безопасности при работе с оборудованием.

Развивающие:

- 1) способствовать развитию инженерного мышления у учащихся;
- 2) способствовать развитию мелкой моторики, внимательности, аккуратности;
- 3) стимулировать познавательную активность обучающихся посредством включения их в различные виды деятельности;
- 4) сформировать навыки самостоятельного планирования задач для достижения цели деятельности.

Воспитательные:

- 1) повысить мотивацию учащихся к изобретательству и творческой работе;
- 2) привить учащимся осознанное желание доводить свою работу до высокого качества и полной, гармоничной завершенности;
- 3) воспитать в учащихся стремление к объединению, коллективизму и отзывчивой взаимопомощи.

Ожидаемые результаты:**Личностные результаты:**

- формирование осознанного стремления к высокому качеству и гармоничной завершенности выполняемой работы;
- воспитание чувства коллективизма, взаимной поддержки и ответственности за общий результат в совместной деятельности;
- повышение уровня любознательности и интереса к техническим наукам;
- формирование аккуратности, настойчивости и целеустремленности при решении практических задач;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- воспитание уважительного и доброжелательного отношения к другим участникам проектной деятельности, умения слышать и ценить мнение товарищей.

Метапредметные результаты:

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение ставить цель, планировать достижение этой цели;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
- умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- развитие инженерного мышления и пространственного воображения в процессе создания проектов;
- умение планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками.

Предметные результаты:

В результате освоения программы, обучающиеся должны **знать**:

- правила безопасной работы;
- определения понятий: датчик, интерфейс, алгоритм и т.д.;
- основные компоненты конструкторов, используемые при создании робототехнических устройств;

- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;

- основные приемы конструирования роботов;

В результате освоения программы, обучающиеся должны **уметь**:

- использовать основные алгоритмические конструкции для решения задач;
- пользоваться различными датчиками;
- программировать и запускать простейшие программы;

- программировать работа при помощи визуализированного языка программирования;
- подготовить отчет о проделанной работе;
- публично презентовать проект.

В результате освоения программы, обучающиеся должны **владеть**:

- навыками логического мышления;
- навыками инженерных решений, поиска необходимой информации в различных источниках.

Итоги реализации программы могут подводиться в следующих *формах*: мини-конференция по защите проектов, выставка, внутригрупповой конкурс (соревнования), презентация (самопрезентация) проектов.

Формы подведения итогов реализации дополнительной программы:

Итоговый контроль обучающихся проводится по результатам подготовки и защиты проекта.

Учебный план (очно)

№ п/п	Название раздела программы	Теория	Практика	Всего часов	Формы аттестации/ контроля
1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Обзор набора Lego Spike Prime	1	1	2	Беседа, опрос
2	Программное обеспечение Lego Spike Prime	1	1	2	Беседа, опрос
3	Изучение принципа работы моторов. Кейс «Танцор»	1	1	2	Демонстрация решений кейса
4	Изучение работы датчика цвета. Кейс «Помогите Кики»	1	1	2	Демонстрация решений кейса
5	Изучение работы датчика силы. Кейс «Роборука»	1	1	2	Демонстрация решений кейса
6	Изучение работы датчика расстояния. Кейс «Робот-исследователь»	1	1	2	Демонстрация решений кейса
7	Изучение работы нескольких датчиков в одной конструкции. Кейс «Захват цели»	1	1	2	Демонстрация решений кейса
8	Повторение интерфейса программы Lego Digital Designer	1	1	2	Беседа, опрос
9	Обзор робототехнического конструктора ZMROBO. Интерфейс программной среды. Сборка базовой конструкции «РЕКС»	1	3	4	Демонстрация решений кейса
10	Изучение базовой классификации деталей. Использование деталей для создания простой конструкции. Кейс	1	1	2	Демонстрация решений кейса

	«Механическая рука»				
11	Важность применения и разработки роботов для улучшения качества жизни. Кейс «Шагающий робот»	1	1	2	Демонстрация решений кейса
12	Симметричный графический вид. Принцип симметрии робота. Кейс «Паук»	1	1	2	Демонстрация решений кейса
13	Знакомство с принципом плеча силы и понимание некоторых элементов плеча силы. Кейс «Лестница»	1	1	2	Демонстрация решений кейса
14	Изучение соотношения скоростей вращения. Понятие шкива и его назначения. Ременная передача. Кейс «Парк развлечений».	1	3	4	Демонстрация решений кейса
15	Изучение зубчатой передачи. Роль зубчатых колёс в механических конструкциях. Кейс «Подъёмная дверь»	1	1	2	Демонстрация решений кейса
16	Расчёт замедления/ускорения между передачами. Кейс «Механизм»	1	1	2	Демонстрация решений кейса
17	Изучение червячной передачи. Передаточное отношение и структура червячной передачи и шестерни. Сборка моделей с применением червячной передачи.	1	1	2	Демонстрация решений кейса
18	Понятие проекта. Этапы проектной деятельности. Жизненный цикл проекта.	1	1	2	Демонстрация решений кейса
19	Подготовка творческого проекта	-	4	4	Демонстрация решений кейса
20	Подготовка к соревнованиям	-	2	2	Демонстрация результатов работы
21	Защита проектов. Соревнования	-	2	2	Демонстрация результатов работы
	Итого	18	30	48	

Учебный план (заочно с применением дистанционных технологий)

№ п/п	Название раздела программы	Практика	Всего часов	Формы аттестации/контроля
1	Современные разработки в области робототехники	2	2	Беседа, опрос

2	Виртуальное моделирование в Lego Digital Designer	2	2	Беседа, опрос
3	Кейс «Лягушка» в Lego Digital Designer	4	4	Демонстрация решений кейса на платформе mtk.dist.ru
4	Кейс «Пожарное депо» в Lego Digital Designer	4	4	Демонстрация решений кейса на платформе mtk.dist.ru
5	Повторение элементов конструктора Lego Spike Prime	2	2	Демонстрация решений кейса на платформе mtk.dist.ru
6	Повторение элементов конструктора ZMРОВО	4	4	Демонстрация решений задания на платформе mtk.dist.ru
7	Кейс «Городской курьер» в ПО «Кулибин»	2	2	Демонстрация решений задания на платформе mtk.dist.ru
8	Кейс «Лабиринт спасателя» в ПО «Кулибин»	2	2	Демонстрация решений кейса на платформе mtk.dist.ru
9	Кейс «Эко-патруль» в ПО «Кулибин»	2	2	Демонстрация решений задания на платформе mtk.dist.ru
	Итого	24	24	

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ (очное обучение) – 48 часов

1. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Обзор набора Lego Spike Prime (2 часа)

Теория (1ч.)

Инструктаж по технике безопасности. Знакомство с общеобразовательной программой. Обсуждение существующих и перспективных областей применения автоматических устройств и роботов. Обзор набора Lego Spike Prime. Основные детали конструктора, их назначение. Датчики (цвета, расстояния, силы), их характеристики и область применения.

Практика (1ч.)

Рассмотрение и сортировка деталей набора. Поиск и демонстрация датчиков. Подключение Smart Hub к компьютеру. Подключение Smart Hub к компьютеру через блютуз. Простая сборка базовых элементов.

2. Программное обеспечение Lego Spike Prime (2 часа)

Теория (1ч.)

Обзор программной среды Lego Spike Prime. Знакомство с интерфейсом приложения Spike. Основные блоки программирования.

Практика (1ч.)

Подключение моторов и датчиков к Smart Hub. Создание и запуск простейших программ (движение, звуки, свет).

3. Изучение принципа работы моторов. Кейс «Танцор» (2 часа)

Теория (1ч.)

Обсуждение темы занятия. Объяснение принципов работы моторов Lego Spike Prime. Изучение синхронизации движения моторов с ритмом. Работа со звуком и световой матрицей.

Практика (1ч.)

Сборка робота-танцора. Программирование последовательности танцевальных движений. Синхронизация с музыкой. Выступление роботов. Обсуждение результатов.

4. Изучение работы датчика цвета. Кейс «Помогите Кики» (2 часа)

Теория (1ч.)

Обсуждение темы занятия. Объяснение принципов работы датчика цвета Lego Spike Prime. Возможные проблемы виртуального питомца Кики и способы их решения с помощью робота. Работа с датчиками цвета и звука.

Практика (1ч.)

Сборка или модификация модели «Кики». Программирование реакции на датчики. Реализация собственного решения проблемы Кики. Демонстрация работы Модели. Обсуждение результатов.

5. Изучение работы датчика силы. Кейс «Роборука» (2 часа)

Теория (1ч.)

Обсуждение темы занятия. Объяснение принципов работы датчика силы Lego Spike Prime. Возможные проблемы при захвате и переносе предметов и способы их решения с помощью робота. Работа с датчиком силы.

Практика (1ч.)

Сборка или модификация модели «Роборука». Программирование реакции на датчик силы. Реализация собственного решения задачи. Демонстрация работы модели. Обсуждение результатов.

6. Изучение работы датчика расстояния. Кейс «Робот исследователь» (2 часа)

Теория (1ч.)

Обсуждение темы занятия. Объяснение принципов работы датчика расстояния Lego Spike Prime. Возможные проблемы при движении в неизвестном пространстве и способы их решения с помощью робота. Работа с датчиком расстояния.

Практика (1ч.)

Сборка робота-исследователя. Программирование алгоритма движения и реакции на датчики. Тестирование в игровом пространстве (лабиринт). Демонстрация «приключений» робота. Обсуждение способов предотвращения неисправностей.

7. Изучение работы нескольких датчиков в одной конструкции. Кейс «Захват цели» (2 часа)

Теория (1ч.)

Обсуждение темы занятия. Объяснение целей и задач. Изучение механизмов точного захвата и позиционирования. Роль датчиков расстояния и цвета в определении цели. Обзор схем и возможных стратегий. Работа с учебно-методическими материалами.

Практика (1ч.)

Сборка робота с захватом или манипулятором. Программирование движения и точного захвата цели. Тестирование и отладка. Соревнование или выполнение заданий на точность захвата. Оптимизация конструкции и программы. Обсуждение результатов.

8. Повторение интерфейса программы Lego Digital Designer (2 часа)

Теория (1ч.)

Повторение основных инструментов программы Lego Digital Designer: панель

деталей, режимы сборки, группы, цвета, построение пошаговых инструкций.

Практика (1ч.)

Создание простой виртуальной модели. Сохранение модели, экспорт скриншотов и простых инструкций.

9. Обзор робототехнического конструктора ZMROBO. Интерфейс программной среды. Сборка базовой конструкции «РЕКС» (4 часа)

Теория (2 ч.)

Инструктаж по технике безопасности. Знакомство с конструктором ZMROBO. Обзор возможностей и областей применения. Основные компоненты набора: контроллер, моторы, датчики, механические детали. Их назначение и характеристики. Знакомство с программной средой ZMROBO. Интерфейс программы, основные разделы, виды программирования. Обзор базовой модели «Рекс» и её возможностей.

Практика (2ч.)

Рассмотрение и сортировка деталей конструктора ZMROBO. Знакомство с интерфейсом программной среды. Подключение контроллера к компьютеру по USB и Bluetooth. Поиск и демонстрация основных датчиков и моторов. Сборка базовой конструкции «Рекс» по инструкции. Проверка работоспособности модели.

10. Изучение базовой классификации деталей. Использование деталей для создания простой конструкции. Кейс «Механическая рука» (2 часа)

Теория (1ч.)

Обсуждение темы занятия. Объяснение целей и задач. Базовая классификация основных деталей конструктора (балки, оси, соединители, шестерни). Работа с учебно-методическими материалами.

Практика (1ч.)

Сборка модели «Механическая рука». Программирование простых движений. Демонстрация работы модели. Обсуждение результатов.

11. Важность применения и разработки роботов для улучшения качества жизни. Кейс «Шагающий робот» (2 часа)

Теория (1ч.)

Обсуждение темы занятия. Объяснение целей и задач. Важное применение и разработки роботов для улучшения качества жизни. Примеры применения шагающих роботов. Работа с учебно-методическими материалами.

Практика (1ч.)

Сборка модели «Шагающий робот». Программирование движения. Реализация собственного решения кейса. Обсуждение способов предотвращения неисправностей.

12. Симметричный графический вид. Принцип симметрии робота. Кейс «Паук» (2 часа)

Теория (1ч.)

Обсуждение темы занятия. Объяснение целей и задач. Симметрия в робототехнике и почему она важна. Симметричный графический вид конструкции.

Практика (1ч.)

Сборка модели «Паук» с соблюдением симметрии. Реализация собственного решения кейса. Демонстрация работы модели.

13. Знакомство с принципом плеча силы и понимание некоторых элементов плеча силы. Кейс «Лестница» (2 часа)

Теория (1ч.)

Обсуждение темы занятия. Объяснение целей и задач. Изучение принципа плеча силы. Определение рычага и различие между трудом и силой. Как работает рычаг и почему это важно при конструкции.

Практика (1ч.)

Сборка модели «Лестница». Эксперименты с плечом силы. Реализация собственного решения кейса. Демонстрация работы модели.

14. Изучение соотношения скоростей вращения. Понятие шкива и его назначения. Ременная передача. Кейс «Парк развлечений». (4 часа)

Теория (1ч.)

Обсуждение темы занятия. Объяснение целей и задач. Изучение ременной передачи и шкивов. Изучение механизмов качания. Изучение механизмов прыжка и накопление энергии. Соотношение скоростей вращения.

Практика (3ч.)

Сборка моделей с использованием ременной передачи «Вращающиеся кресла», «Пиратский корабль», «Прыгающая машина», «Кран». Реализация решения кейса. Демонстрация работы моделей.

15. Изучение зубчатой передачи. Роль зубчатых колёс в механических конструкциях. Кейс «Подъёмная дверь» (2 часа)

Теория (1ч.)

Обсуждение темы занятия. Объяснение целей и задач. Изучение зубчатой передачи и её роли в механизмах (передача движения, изменение скорости и силы). Виды зубчатых колёс.

Практика (1ч.)

Сборка модели «Подъёмная дверь». Реализация собственного решения кейса. Демонстрация работы моделей. Обсуждение результатов и возможных улучшений.

16. Расчёт замедления/ускорения между передачами. Кейс «Механизм» (2 часа)

Теория (1ч.)

Обсуждение темы занятия. Объяснение целей и задач. Передаточное отношение между наборами передач. Эксперименты с замедлением и ускорением. Реализация решения кейса. Демонстрация работы моделей.

Практика (1ч.)

Сборка модели «Ускоряющийся автомобиль» и «Гироскопический передатчик». Реализация собственного решения кейса. Демонстрация работы моделей. Обсуждение результатов и возможных улучшений.

17. Изучение червячной передачи. Передаточное отношение и структура червячной передачи и шестерни. Сборка моделей с применением червячной передачи (2 часа)

Теория (1ч.)

Обсуждение темы занятия. Объяснение целей и задач. Изучение червячной передачи и её особенности. Преимущества и недостатки по сравнению с другими передачами. Реализация решения кейса. Демонстрация работы моделей.

Практика (1ч.)

Сборка моделей с использованием червячной передачи «Дверь» и «Коробка передач». Реализация собственного решения кейса. Демонстрация работы моделей. Обсуждение результатов.

18. Понятие проекта. Этапы проектной деятельности. Жизненный цикл проекта. (2 часа)

Теория (1ч.)

Обсуждение, что такое проект: определение, основные признаки (уникальность, ограниченность по времени, наличие цели и результата). Виды проектов. Этапы проектной деятельности: инициатирование и выбор темы, планирование, реализация, контроль и корректировка, завершение и защита. Жизненный цикл проекта от идеи до презентации.

Практика (1ч.)

Выбор работы в команде или индивидуально. Генерация идей проектов. Выбор и обоснование темы проекта. Заполнение шаблона проекта (название, цель, задачи, ожидаемый результат, материалы). Краткая презентация выбранных тем и их обсуждение.

19. Подготовка творческого проекта (4 часа)

Практика (4ч.)

Самостоятельная разработка идеи проекта. Сборка модели в соответствии с назначением. Доработка и тестирование проекта. Подготовка к защите.

20. Подготовка к соревнованиям (2 часа)

Практика (2ч.)

Анализ типичных заданий и этапов соревнований (эстафета, лабиринт, сбор объектов,

точность движения и т.д.). Стратегия подготовки робота: выбор конструктора, размещение датчиков, надёжность и ремонтпригодность. Разбор распространенных ошибок на соревнованиях и способы их предотвращения. Сборка и доработка соревновательной модели на выбранном конструкторе. Программирование основных алгоритмов. Тестирование роботов. Проведение тренировочных заездов, фиксация результатов, внесение улучшений. Обсуждение командной стратегии и распределение ролей.

21. Защита проекта. Соревнования (2 часа)

Выставка действующих моделей роботов, собранных и запрограммированных за время обучения, а также соревнования роботов по завершении выставки. Соревнования.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

(заочное обучение с применением дистанционных технологий) – 24 часа

1. Современные разработки в области робототехники (2ч.)

Практика (2ч.)

Повторение основных понятий робототехники. Обсуждение роли роботов в жизни человека.

2. Виртуальное моделирование в Lego Digital Designer (2ч.)

Практика (2ч.)

Повторение и углубление работы с интерфейсом программы Lego Digital Designer. Основные инструменты: панель деталей, поворот, копирование, группы, изменение цвета. Построение более сложных виртуальных моделей. Создание и сохранение моделей. Экспорт скриншотов и простых инструкций.

3. Кейс «Лягушка» в Lego Digital Designer (4ч.)

Практика (4ч.)

Обсуждение темы кейса. Построение виртуальной модели лягушки в Lego Digital Designer. Демонстрация готовой модели.

4. Кейс «Пожарное депо» в Lego Digital Designer (4ч.)

Практика (4ч.)

Обсуждение темы кейса. Построение виртуальной модели пожарного депо в Lego Digital Designer. Создание красивой композиции. Демонстрация готовой модели.

5. Повторение элементов конструктора Lego Spike Prime (2ч.)

Практика (2ч.)

Повторение основных элементов набора Lego Spike Prime. Обсуждение их назначения и возможностей. Разбор простых механизмов, которые дети уже собирали.

6. Повторение элементов конструктора ZMROBO (4ч.)

Практика (4ч.)

Повторение основных элементов конструктора ZMROBO: моторы, датчики цвета, ультразвуковой дальномер, датчик касания. Сборка и настройка виртуальной движущейся платформы в 3D-симуляторе. Создание коротких программ, где робот реагирует на цвет, расстояние и препятствия. Использование блоков условий, циклов и переменных. Тестирование простых заданий в виртуальном симуляторе Кулибин.

7. Кейс «Городской курьер» в ПО «Кулибин» (2ч.)

Практика (4ч.)

Обсуждение темы кейса. Создание программы для Омгабота, который доставляет «посылки» по виртуальному городу: объезд препятствий, точная остановка в точках разгрузки, возврат на базу. Использование блоков движения, циклов и простых условий. Демонстрация готового решения в 3D-среде. Автоматическая проверка времени и точности.

8. Кейс «Лабиринт спасателя» в ПО «Кулибин» (2ч.)

Практика (4ч.)

Работа с датчиками в среде Кулибин. Создание программы, где Омгабот ищет выход из лабиринта с помощью ультразвукового датчика. Тестирование на разных уровнях сложности лабиринта.

9. Кейс «Эко-патруль» в ПО «Кулибин» (2ч.)

Практика (4ч.)

Следование по линии с использованием цветового датчика. Сбор «мусора» (виртуальных объектов) по пути, избегание «опасных зон» (красный цвет). Комбинирование датчиков цвета и расстояния. Создание оптимизированной программы (минимум времени/энергии). Демонстрация и сравнение решений разных участников.

Подробное описание кейсов см. Приложение №4

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Формы организации деятельности учащихся на занятии: индивидуальная, групповая, фронтальная, парная.

Методы обучения:

- словесные (объяснение, беседа, рассказ);
- наглядные (демонстрация образцов, использование схем, технологических карт, просмотр видеороликов в соответствии с темой занятия);
- практические (упражнения, самостоятельная работа учащихся);
- проектный (создание групповых творческих, исследовательских проектов и их защита).

Наиболее приемлемы для организации образовательного процесса по программе **методики** дифференцированного индивидуального обучения, метод учебного проектирования; общедидактические методы (объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, проблемный).

Наглядные пособия:

- схемы, образцы и модели;
- иллюстрации, картинки;
- мультимедиа-материалы по темам курса;
- фотографии.

Оборудование:

- наборы Lego Spike Prime (базовый и ресурсный) (12);
- наборы ZMROBO (12)
- компьютер (12);
- поля для испытаний роботов (1);
- демонстрационный стол (1).

Электронно-программное обеспечение программы.

- программное обеспечение Lego Spike Prime;
- программное обеспечение Cabin;
- программное обеспечение Lego Digital Designer;
- мультимедийный проектор;
- ПО «Кулибин»;
- компьютер с учебным программным обеспечением (12 шт);
- интерактивная доска.

Комплекс организационно-педагогических условий

Календарный учебный график (Приложение 3).

Учебно-методические средства обучения: электронные учебники и учебные пособия, справочники, компьютерное программное обеспечение, раздаточный дидактический материал, журналы протоколов исследований.

Формы контроля

Виды контроля	Содержание	Методы
---------------	------------	--------

Входной	Начальный уровень подготовки учащихся, имеющиеся знания, умения и навыки, связанные с предстоящей деятельностью.	Беседа
Промежуточный	Освоение учебного материала за полугодие, позволяет выявить достигнутый на данном этапе уровень ЗУН учащихся, в соответствии с пройденным материалом программы	Демонстрация результатов самостоятельной работы
Итоговый	Проектная деятельность Освоение учебного материала за учебный год, предполагает комплексную проверку образовательных результатов по всем ключевым направлениям	Защита проекта

Формы отслеживания и фиксации результатов

В течение учебного года для определения уровня усвоения программы учащимися осуществляются диагностические срезы:

- входной контроль – беседа, где выясняется стартовый уровень ЗУН обучающегося;
- текущий контроль позволяет выявить достигнутый на данном этапе уровень ЗУН обучающихся, в соответствии с пройденным материалом программы;
- итоговый контроль проводится в конце учебного года (демонстрация и публикация проектов) и предполагает комплексную проверку образовательных результатов.

Педагог фиксирует деятельность и результаты учащихся в сводную таблицу результатов обучения (Приложение 1).

Итоговые результаты контроля фиксируются в диагностической карте (Приложение 2).

Оценка уровней освоения программы

Уровни / %	Параметры	Показатели
Высокий уровень / 80-100%	Теоретические знания	Оценка теоретических знаний на основе тестирования. Учащийся освоил материал в полном объеме. Знает и понимает значение терминов, самостоятельно ориентируется в содержании материала по темам
	Практические умения	Способен свободно применять в практической работе полученные знания. Учащийся проявляет устойчивое внимание к выполнению заданий, сосредоточен во время практической работы, получает результат своевременно. Может оценить результаты выполнения своего задания и дать оценку работы своего товарища
Средний уровень / 50-79%	Теоретические знания	Оценка теоретических знаний на основе тестирования. Учащийся освоил базовые знания, но слабо ориентируется в содержании материала по некоторым темам.

	Практические умения	Владеет базовыми навыками и умениями, но не всегда может в полном объеме выполнить практическое самостоятельное задание, затрудняется и просит помощи педагога. В работе допускает небрежность, делает ошибки, но может устранить их после наводящих вопросов или самостоятельно. Оценить результаты своей деятельности может с подсказкой педагога. Учащийся заинтересован, но не всегда проявляет устойчивое внимание к выполнению задания
Низкий уровень / 0-49%	Теоретические знания	Оценка теоретических знаний на основе тестирования. Владеет минимальными знаниями, слабо ориентируется в содержании материала
	Практические умения	Учащийся способен выполнять каждую операцию практической работы только с подсказкой педагога или товарищей. Не всегда правильно применяет в практической работе необходимые знания или не использует вовсе. В работе допускает грубые ошибки, не может их найти даже после указания. Не способен самостоятельно оценить результаты своей работы

Критерии оценки итогового проекта

№	Критерий	Оценка (в баллах)
1.	Актуальность поставленной задачи	3 – имеет актуальность 2 – носит вспомогательный характер 1 – степень актуальности определить сложно 0 – не актуальна
2.	Новизна решаемой задачи	3 – поставлена новая задача 2 – решение данной задачи рассмотрено с новой точки зрения, новыми методами 1 – задача имеет элемент новизны 0 – задача известна давно
3.	Практическое значение результатов работы	2 – результаты заслуживают практического использования 0 – не заслуживают внимания
4.	Качество итогового проекта	2 – проект имеет аккуратный законченный вид 1 – проект имеет небольшие погрешности во внешнем виде 0 – проект выполнен не аккуратно, выглядит незавершенным
5.	Уровень проработанности решения задачи	2 – задача решена полностью и подробно с выполнением всех необходимых элементов 1 – недостаточный уровень проработанности решения 0 – решение не может рассматриваться как удовлетворительное
6.	Качество оформления работы	2 – работа оформлена аккуратно, описание четко, последовательно, понятно, грамотно 1 – работа оформлена аккуратно, имеются орфографические/грамматические ошибки 0 – работа оформлена неаккуратно, описание непонятно,

	неграмотно, имеются ошибки
Максимальное количество баллов	14 баллов

Уровни (%)	Набранные баллы
Низкий (0-49%)	0-7
Средний (50-75%)	8-11
Высокий (76-100%)	12-14

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Список литературы для педагога

1. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей Филиппов, С. А. Робототехника для детей и родителей : [учеб. пособие] / С. А. Филиппов. – 3-е изд., доп. и испр. — СПб. : Наука, 2013. – 319 с.
2. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов / Д. Г. Копосов. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 286 с.
3. Дональд Э. Кнут. Искусство программирования. Том 3. Сортировка и поиск / Дональд Э. Кнут ; пер. с англ. — 2-е изд. — М. : Вильямс, 2018 – 832 с.

4. Дональд Э. Кнут. Искусство программирования. Том 4, Комбинаторные алгоритмы. Часть 1 / Дональд Э. Кнут ; пер. с англ. – М. : Вильямс, 2012 (основное издание). – 960 с.
5. Злаказов А.С. и др. Уроки Лего-конструирования в школе : методическое пособие / А. С. Злаказов, Г. А. Горшков, С. Г. Шевалдина. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 120 с.
6. Шень А. Логарифм и экспонента / А. Шень. – 2-е изд., стер. – М. : МЦНМО, 2013. – 24 с.

Список литературы для обучающихся

1. Кирюхин В. М., Окулов С. М. Методика решения задач по информатике. Международные олимпиады – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 600 с.
2. Торгашева Ю. Первая книга юного программиста. Учимся писать программы на Scratch / Ю. В. Торгашева. – СПб. : Питер, 2016. – 128 с.
3. Филиппов, С. А. Робототехника для детей и родителей / С. А. Филиппов ; под ред. А. Л. Фрадкова. — СПб. : Наука, 2010. – 195 с.
4. Андрей Корягин: Образовательная робототехника. Сборник методических рекомендаций и практикумов. СПб.: Наука, 2016. – 255 с.

Сводная таблица результатов обучения
по образовательной программе дополнительного
образования детей

педагог д/о _____

группа № _____

№ п / п	ФИО учащегося	Теоретические знания	Практические умения и навыки	Итого
1.				
2.				
3.				

Диагностическая карта учащихся по дополнительной общеобразовательной программе

Педагог д/о _____

Группа № _____ год обучения _____

Вид контроля _____

№ п/п	ФИ учащегося	Уровень освоения программы
Итого:		

Календарный учебный график

Педагог:

Количество учебных недель: 36

Режим проведения занятий: очная часть: 4 раза в неделю по 2 часа. Заочная с применением дистанционных технологий часть: 2 периода между очными сессиями по 12 часов.

Праздничные и выходные дни (согласно государственному календарю)

04.11.2026, 01.01.2027-08.01.2027, 23.02.2027, 08.03.2027, 01.05.2027,
09.05.2027

Каникулярный период:

- осенние каникулы – с 26.10.2026 по 01.11.2026;
- зимние каникулы – с 28.12.2026 по 10.01.2027;
- весенние каникулы – с 22.03.2027 по 28.03.2027;
- летние каникулы – с 01.06.2027 по 31.08.2027.

Во время каникул занятия в объединениях проводятся в соответствии с учебным планом, допускается изменение расписания.

№ п/п	Дата	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.			Очная	2	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Обзор набора Lego Spike Prime	Базовая площадка	Беседа, опрос
2.			Очная	2	Программное обеспечение Lego Spike Prime	Базовая площадка	Беседа, опрос
3.			Очная	2	Изучение принципа работы моторов. Кейс «Танцор»	Базовая площадка	Демонстрация решений кейса
4.			Очная	2	Изучение работы датчика цвета. Кейс «Помоги Кики»	Базовая площадка	Демонстрация решений кейса
5.			Очная	2	Изучение работы датчика силы. Кейс «Роборука»	Базовая площадка	Демонстрация решений кейса

6.			Очная	2	Изучение работы датчика расстояния. Кейс «Робот исследователь»	Базовая площадка	Демонстрация решений кейса
7.			Очная	2	Изучение работы несколько датчиков в одном конструкторе. Кейс «Захват цели»	Базовая площадка	Демонстрация решений кейса
8.			Очная	2	Повторение интерфейса программы Lego Digital Designer	Базовая площадка	Беседа, опрос
9.			Заочная с применением дистанционных технологий	2	Современные разработки в области робототехники	Дистанционно	Беседа, опрос
10.			Заочная с применением дистанционных технологий	2	Виртуальное моделирование в Lego Digital Designer	Дистанционно	Беседа, опрос Демонстрация решений кейса
11.			Заочная с применением дистанционных технологий	2	Кейс «Лягушка» в Lego Digital Designer	Дистанционно	Беседа, опрос Демонстрация решений кейса
12.			Заочная с применением дистанционных технологий	2	Кейс «Лягушка» в Lego Digital Designer	Дистанционно	Беседа, опрос Демонстрация решений кейса
13.			Заочная с применением дистанционных технологий	2	Кейс «Пожарное депо» в Lego Digital Designer	Дистанционно	Беседа, опрос Демонстрация решений кейса
14.			Заочная с применением дистанционных технологий	2	Кейс «Пожарное депо» в Lego Digital Designer	Дистанционно	Беседа, опрос Демонстрация решений кейса
15.			Очная	2	Обзор робототехнического конструктора ZMROBO. Интерфейс программной среды. Сборка базовой конструкции «РЕКС»	Базовая площадка	Демонстрация решений кейса

16.			Очная	2	Обзор робототехнического конструктора ZMROBO. Интерфейс программной среды. Сборка базовой конструкции «РЕКС»	Базовая площадка	Демонстрация решений кейса
17.			Очная	2	Изучение базовой классификации деталей. Использование деталей для создания простой конструкции. Кейс «Механическая рука»	Базовая площадка	Демонстрация решений кейса
18.			Очная	2	Важность применения и разработки роботов для улучшения качества жизни. Кейс «Шагающий робот»	Базовая площадка	Демонстрация решений кейса
19.			Очная	2	Симметричный графический вид. Принцип симметрии робота. Кейс «Паук»	Базовая площадка	Демонстрация решений кейса
20.			Очная	2	Знакомство с принципом плеча силы и понимание некоторых элементов плеча силы. Кейс «Лестница»	Базовая площадка	Демонстрация решений кейса
21.			Очная	2	Изучение соотношения скоростей вращения. Понятие шкива и его назначения. Ременная передача. Кейс «Парк развлечений».	Базовая площадка	Демонстрация решений кейса
22.			Очная	2	Изучение соотношения скоростей вращения. Понятие шкива и его назначения. Ременная передача. Кейс «Парк развлечений».	Базовая площадка	Демонстрация решений кейса
23.			Заочная с применением дистанционных технологий	2	Повторение элементов конструктора Lego Spike Prime	Дистанционно	Беседа, опрос Демонстрация решений кейса
24.			Заочная с применением дистанционных технологий	2	Повторение элементов конструктора ZMROBO	Дистанционно	Беседа, опрос Демонстрация решений кейса

25.			Заочная с применением дистанционных технологий	2	Повторение элементов конструктора ZMROBO	Дистанционно	Беседа, опрос Демонстрация решений кейса
26.			Заочная с применением дистанционных технологий	2	Кейс «Городской курьер» в ПО «Кулибин»	Дистанционно	Демонстрация решений кейса
27.			Заочная с применением дистанционных технологий	2	Кейс «Лабиринт спасателя» в ПО «Кулибин»	Дистанционно	Демонстрация решений кейса
28.			Заочная с применением дистанционных технологий	2	Кейс «Эко-патруль» в ПО «Кулибин»	Дистанционно	Демонстрация решений кейса
29.			Очная	2	Изучение зубчатой передачи. Роль зубчатых колёс в механических конструкциях. Кейс «Подъёмная дверь»	Базовая площадка	Демонстрация решений кейса
30.			Очная	2	Расчёт замедления/ускорения между передачами. Кейс «Механизм»	Базовая площадка	Демонстрация решений кейса
31.			Очная	2	Изучение червячной передачи. Передаточное отношение и структура червячной передачи и шестерни. Сборка моделей с применением червячной передачи.	Базовая площадка	Демонстрация решений кейса
32.			Очная	2	Понятие проекта. Этапы проектной деятельности. Жизненный цикл проекта.	Базовая площадка	Демонстрация решений кейса
33.			Очная	2	Подготовка творческого проекта	Базовая площадка	Демонстрация результатов работы
34.			Очная	2	Подготовка творческого проекта	Базовая площадка	Демонстрация результатов работы
35.			Очная	2	Подготовка к соревнованиям	Базовая площадка	Демонстрация результатов работы
36.			Очная	2	Защита проекта. Соревнования	Базовая площадка	Демонстрация результатов работы
Итого:		72 ч.					

Описание кейсов

Очная сессия

Кейс 1. Танцор

Описание: данный кейс позволяет обучающимся понять принципы синхронизации работы нескольких моторов, познакомиться с понятием ритма, последовательности движений и программирования «хореографии». Учащиеся создают танцующего робота на базе Lego Spike Prime, который будет выполнять согласованные движения под музыку или заданный ритм.

Категория кейса: практический.

Место кейса в структуре модуля: базовый.

Количество учебных часов: 2

Продолжительность одного занятия: 2 часа

Цель: научиться программировать синхронную работу моторов	
<p>Обучающиеся формулируют цель своей работы и средства достижения цели.</p> <p>Объединяются в пары.</p> <p>Создают прототип модели кейса.</p>	<p>Soft: умение взаимодействовать в команде, инициативное сотрудничество в поиске идей и тестировании модели, применение знаний о моторах</p> <p>Hard: применение теоретических знаний на практике (быстрая сборка схем, знание принципов передачи движения, умение сравнивать и оптимизировать конструкции)</p>

Кейс 2. Помогите Кики

Описание: данный кейс позволяет обучающимся применить знания о датчике цвета и программировании для решения практической задачи – помочь виртуальному питомцу Кики справиться с возникшими трудностями

Категория кейса: практический.

Место кейса в структуре модуля: базовый.

Количество учебных часов: 2

Продолжительность одного занятия: 2 часа

Цель: научиться использовать датчик цвета для решения практической задачи	
<p>Обучающиеся формулируют цель своей работы и средства достижения цели.</p> <p>Объединяются в пары.</p> <p>Создают прототип модели кейса.</p>	<p>Soft: умение взаимодействовать в команде, инициативное сотрудничество в поиске решений и обсуждении идей</p> <p>Hard: применение знаний о датчике цвета на практике (реакция на разные цвета, тестирование программы)</p>

Кейс 3. Роборука

Описание: данный кейс позволит обучающимся понять, что такое моторы, как они работают. Познакомиться с принципами работы манипулятора и научиться управлять роботизированной рукой для захвата и перемещения предметов.

Категория кейса: практический.

Место кейса в структуре модуля: базовый.

Количество учебных часов: 2

Продолжительность одного занятия: 2 часа

Цель: изучить значение и функции моторов	
<p>Обучающиеся формулируют цель своей работы и средства достижения цели.</p> <p>Объединяются в пары.</p> <p>Создают прототип модели кейса.</p>	<p>Soft: умение взаимодействовать в команде, инициативное сотрудничество при конструировании и тестировании</p> <p>Hard: применение знаний о моторах и программировании на практике</p>

Кейс 4. Робот-исследователь

Описание: данный кейс позволяет обучающимся познакомиться с работой датчика расстояния и его применением для автономной навигации. Учащиеся создают робота-исследователя, который способен обнаруживать препятствия, объезжать их, следовать вдоль стен или исследовать ограниченное пространство, имитируя работу настоящего исследовательского робота

Категория кейса: практический.

Место кейса в структуре модуля: базовый.

Количество учебных часов: 2

Продолжительность одного занятия: 2 часа

Цель: научиться использовать датчик расстояния и обеспечить автономное движение робота	
<p>Обучающиеся формулируют цель своей работы и средства достижения цели.</p> <p>Объединяются в пары.</p> <p>Создают прототип модели кейса.</p>	<p>Soft: умение работать в команде, планирование стратегии исследования, анализ результатов</p> <p>Hard: применение датчика расстояния на практике</p>

Кейс 5. Захват цели

Описание: данный кейс позволит обучающимся освоить точное позиционирование робота и управление захватом для успешного захвата и перемещения заданного объекта.

Категория кейса: практический.

Место кейса в структуре модуля: базовый.

Количество учебных часов: 2

Продолжительность одного занятия: 2 часа

Цель: научиться точно захватывать цель с помощью манипулятора	
Обучающиеся формулируют цель своей работы и средства достижения цели.	Soft: умение взаимодействовать в команде, инициативное сотрудничество при настройке захвата
Объединяются в пары.	Hard: применение знаний о датчиках и программировании на практике (точное позиционирование, работа с моторами захвата)
Создают прототип модели кейса.	

Заочная с применением дистанционных технологий сессия 1 год обучения

Кейс 1. Лягушка

Описание: данный кейс позволит обучающимся собрать модель лягушки в программе Lego Digital Designer по готовой инструкции, закрепить имеющиеся навыки работы с интерфейсом, навигацией в 3D-пространстве, научиться аккуратно следовать пошаговой инструкции.

Категория кейса: практический.

Место кейса в структуре модуля: базовый.

Количество учебных часов: 4

Продолжительность одного занятия: 2 часа

Цель: закрепить навыки работы в Lego Digital Designer и собрать виртуальную модель лягушки по инструкции.	
Обучающиеся формулируют цель своей работы и средства достижения цели	Soft: креативное мышление, умение комбинировать, улучшать и видоизменять идеи
Создают прототип модели кейса.	Hard: дизайн-проектирование, работа с формообразованием

Кейс 2. Пожарное депо

Описание: данный кейс позволит обучающимся применить имеющиеся знания программы Lego Digital Designer на практике и самостоятельно собрать модель пожарного депо. Учащиеся закрепят навыки работы с интерфейсом, навигацией в 3D-пространстве, поиском и соединением нужных деталей Lego, планированием последовательности сборки, а также разовьют способность самостоятельно конструировать объект по его внешнему виду и функциональному назначению в дистанционном формате.

Категория кейса: практический.

Место кейса в структуре модуля: базовый.

Количество учебных часов: 4

Продолжительность одного занятия: 2 часа

Цель: закрепить навыки работы в Lego Digital Designer и самостоятельно собрать виртуальную модель пожарного депо в программе без использования готовой инструкции	
<p>Обучающиеся формулируют цель своей работы и средства достижения цели</p> <p>Создают прототип модели кейса.</p>	<p>Soft: креативное мышление, умение комбинировать, улучшать и видоизменять идеи, развитие самостоятельности</p> <p>Hard: дизайн-проектирование, работа с формообразованием</p>

Программа воспитания

Цель воспитания – создание условий для воспитания гармонично развитой и социально ответственной личности на основе духовно-нравственных ценностей народов Российской Федерации, исторических и национально-культурных традиций.

Задачи:

1. воспитание положительных морально-волевых качеств: смелости, дисциплинированности, честности, трудолюбия, самостоятельности;
2. формирование доброжелательного отношения к товарищам, уважительного отношения к результатам своих достижений и достижениям других;
3. формирование духовно-нравственных качеств социально активной личности, воспитание трудолюбия, инициативности и настойчивости в преодолении трудностей;
4. Воспитательная работа включает:
5. организацию и проведение тематических занятий, приуроченных к тематическим неделям.
6. трудовое воспитание: установление распорядка дежурств по подготовке кабинета и оборудования к занятиям.
7. нравственное воспитание: просмотр фильмов, демонстрирующих и популяризирующих духовно-нравственные ценности, проведение игр духовно-нравственного содержания; активное участие обучающихся в конкурсах, акциях и фестивалях, приуроченных к памятным датам.

План воспитательной работы

№ п/п	Название события, мероприятия	Сроки	Форма проведения
1	Неделя науки	Первая очная сессия	Тематическое занятие в рамках изучения ПО Lego Spike Prime
2	Неделя экологии	Первая очная сессия	Конструирование тематических моделей в рамках кейса «Робот исследователь»
3	Неделя истории	Вторая очная сессия	Тематическое занятие в рамках изучения конструктора ZMROBO
4	Неделя спорта	Вторая очная сессия	Конструирование тематических моделей в рамках кейса «Шагающий робот»
5	Неделя искусства	Третья очная сессия	Конструирование тематических моделей в рамках кейса «Механизм»
6	Неделя семьи	Третья очная сессия	Тематическое занятие в рамках подготовки творческого проекта