

Администрация муниципального образования
«Озёрский муниципальный округ Калининградской области»

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Основная общеобразовательная школа посёлка Ушаково»

Принята на заседании
педагогического совета
от «05» мая 2023 г.
Приказ № 30.



С ОШ п. Ушаково
Л.П. Боревич/

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа технической направленности
«Робототехника»**

Возраст
обучающихся:
10-12 лет
Срок реализации:
9 месяцев

Автор программы:
Капустина Ирина Александровна,
учитель начальных классов

п. Ушаково, 2023

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Описание предмета/дисциплины, которому посвящена программа.

Успехи в робототехнике и автоматизированных системах трудно переоценить, со временем, благодаря им, произойдут существенные изменения в устройстве нашего общества. Роботы всё более широко используются в транспорте, в исследованиях Земли и космоса, в хирургии, в военной промышленности, при проведении лабораторных исследований, в сфере безопасности, в массовом производстве промышленных товаров и товаров народного потребления. Переход экономики России на новый технологический уклад предполагает широкое использование наукоёмких технологий и оборудования с высоким уровнем автоматизации и роботизации.

Робототехника – это настоящие и будущие инвестиции и, как следствие, новые рабочие места. Одной из ключевых проблем в России является ее недостаточная обеспеченность инженерными кадрами в условиях существующего демографического спада, а также низкого статуса инженерного образования при выборе будущей профессии выпускниками школ.

Создавая и программируя различные управляемые устройства, учащиеся получают знания о методах конструирования и дизайна. Они разрабатывают, строят и программируют полностью функциональные модели, учатся вести себя как молодые ученые, проводя простые исследования, просчитывая и изменяя поведение, записывая и представляя свои результаты

Раскрытие ведущих идей, на которых базируется программа.

Идея программы состоит в следующем: с большим увлечением выполняется ребенком только та деятельность, которая выбрана им самим свободно; деятельность строится не в русле отдельного учебного предмета.

Ведущая идея программы — создание современной практико - ориентированной высокотехнологичной образовательной среды, позволяющей эффективно реализовывать проектно-конструкторскую и экспериментально-исследовательскую деятельность обучающихся в разновозрастных проектных командах, получать новые образовательные результаты и инновационные продукты.

Описание ключевых понятий, которыми оперирует автор программы.

Ключевые понятия:

Мехатроника – это новая область науки и техники, посвященная созданию, эксплуатации машин и систем с компьютерным управлением движения, которая базируется на знаниях в области механики, электроники и микропроцессорной техники, информатики и компьютерного управления

движением машин и агрегатов.

Автономные роботы — это роботы, которые совершают поступки или выполняют поставленные задачи с высокой степенью автономии.

Направленность программы.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» имеет техническую направленность.

Уровень освоения программы.

Уровень освоения программы – базовый.

Актуальность образовательной программы.

Актуальность программы заключается в том, что робототехника является одним из молодых и важнейших направлений научно-технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта. Соответственно, обучение детей основам робототехники перспективно и актуально.

Педагогическая целесообразность образовательной программы.

Педагогическая целесообразность программы состоит в том, чтобы из потребителей цифрового контента (игр, мультфильмов) превратить ребят в творцов.

Практическая значимость образовательной программы.

Педагогическая целесообразность программы определяется учетом возрастных особенностей учащихся, широкими возможностями образовательного робототехнического конструктора LEGO Education SPIKE Prime. Возможности данного конструктора позволяют создавать модели от самых простых в освоении до безграничных по вариативности проектных работ. В процессе работы с данным оборудованием учащиеся овладевают ключевыми коммуникативными, учебно-познавательными, ценностно-смысловыми, личностного самосовершенствования компетенциями и информационно-коммуникационными технологиями. Отличительные особенности данной программы заключаются в том, что она построена на обучении в процессе практики и позволяет применять знания из разных предметных областей, которые воплощают идею развития системного мышления у каждого учащегося

Принципы отбора содержания образовательной программы.

Принципы отбора содержания (образовательный процесс построен с учетом уникальности и неповторимости каждого ребенка и направлен на максимальное развитие его способностей):

- принцип единства развития, обучения и воспитания;
- принцип систематичности и последовательности;
- принцип доступности;

- принцип наглядности;
- принцип взаимодействия и сотрудничества;
- принцип комплексного подхода.

Отличительные особенности программы

Учащиеся получают новую информацию и поддержку педагога в тот момент, когда чувствуют в них необходимость.

Практически все время занятия посвящено практике, дети стараются сами решить поставленные задачи. Если что-то не получается, педагог задает наводящий вопрос или дает небольшую подсказку, но доделать задание учащийся должен сам.

Учащиеся изучают не только программирование, но и электронику, изучают механизмы.

Программа дает возможность учащимся приобретать не только прочные практические навыки владения компьютерными программами, но и развиваться как творческой личности.

Цель дополнительной общеразвивающей программы.

Развитие у детей научно – технического мышления, интереса к техническому творчеству через обучение конструированию и программированию в компьютерной среде моделирования LEGO Education SPIKE Prime.

Задачи дополнительной общеразвивающей программы:

Образовательные:

- познакомить учащихся с конструктором, научить основам конструирования моделей по схемам;
- на основе модификации стандартных моделей научить учащихся разрабатывать собственные простейшие системы с использованием электронных компонентов и робототехнических элементов;
- познакомить учащихся с основами языка программирования в компьютерной среде моделирования LEGO Education SPIKE Prime;
- научить учащихся строить простейшие алгоритмы и системы управления устройствами;
- формировать у учащихся умения и навыки конструирования по своему замыслу;
- формировать интерес к техническим знаниям, развивать техническое, образное, пространственное мышление.

Развивающие:

- формировать у учащихся интерес к техническому творчеству;
- способствовать развитию у учащихся творческого, логического

мышления;

- развивать у учащихся стремление к достижению цели, умение анализировать результаты работы;
- научить учащихся применять логическое и алгоритмическое мышление при решении задач;
- формировать у учащихся мотивацию к решению творческих задач.

Воспитательные:

- способствовать воспитанию у учащихся личностных качеств: целеустремленности, настойчивости, самостоятельности, чувства коллективизма и взаимной поддержки в достижении целей;
- воспитание коммуникативных качеств посредством общения учащихся в группе, готовности к сотрудничеству;
- формирование у учащихся уважительного отношения к труду;
- формировать у ответственного отношения к осуществляемой деятельности.

Психолого-педагогические характеристики обучающихся, участвующих в реализации образовательной программы. –

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа предназначена для детей в возрасте 10 - 12 лет.

Набор детей в объединение – свободный.

Особенности организации образовательного процесса.

Данная Программа реализуется в рамках проекта «Губернаторская программа «УМная ПРОдленка» и является бесплатной для обучающихся. Группа формируется из числа учащихся МАОУ ООШ п. Ушаково. Программа объединения предусматривает индивидуальные, групповые, фронтальные формы работы с детьми. Состав групп 10-15 человек.

Формы обучения по образовательной программе.

Форма обучения – очная.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий.

Общее количество часов в год – 72 часа. Продолжительность занятий исчисляется в академических часах – 45 минут, между занятиями установлены 10-минутные перемены. Недельная нагрузка на одну группу: 2 часа. Занятия проводятся 1 раз в неделю.

Объем и срок освоения образовательной программы.

Срок освоения программы – 9 месяцев.

На полное освоение программы требуется 72 часа, включая индивидуальные консультации, экскурсоводческие практикумы, тренинги, посещение экскурсий.

Основные методы обучения.

Материал программы предлагается в виде теоретических (беседы) и практических занятий (отработка практических навыков и умений). Практические работы направлены на выработку практических навыков решения поставленных задач, в ходе самостоятельных работ происходит закрепление приобретённых знаний и навыков, а также концентрация внимания на основных разделах темы.

Каждое занятие включает в себя теорию и практику, а также индивидуальное общение педагога с учащимся, работу в группе.

На занятиях обращается внимание учащихся на соблюдение требований безопасности труда, пожарной безопасности, производственной санитарии и личной гигиены.

Планируемые результаты.

Ожидаемые результаты

Предметные:

По окончании обучения учащиеся должны **знать**:

- названия и функционал деталей конструктора;
- программное обеспечение Lego Spike Prime;
- принципы работы основных механизмов и передач; **уметь**:
- продуктивно использовать техническую литературу для поиска сложных решений;
- использовать имеющееся техническое обеспечение для решения поставленных задач;
- работать с интерфейсами платформы посредством подключения внешних устройств и написания коротких демонстрационных программ;
- собирать простые схемы с использованием различных деталей Lego Spike Prime;
- собирать динамические модели.

Метапредметные:

уметь:

- находить нестандартные пути решения поставленной задачи;
- работать в команде;
 - общаться и сотрудничать со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, учебно-исследовательской, творческой деятельности.

Личностные:

- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;

- формирование ответственного отношения к учению, мотивации к повышению своего образовательного уровня;
- формирование способности увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом, понимания значимости подготовки в области LEGO-конструирования и робототехники в условиях развивающегося общества;
- формирование ценностей здорового образа жизни за счет знания основных гигиенических, эргономических и технических условий безопасной эксплуатации средств LEGO-конструирования и робототехники;
- развитие творческой инициативы;
- воспитание самостоятельности.

Механизм оценивания образовательных результатов.

1. Уровень теоретических знаний.

- Низкий уровень. Обучающийся знает фрагментарно изученный материал. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими вопросами.

- Средний уровень. Обучающийся знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуются дополнительные вопросы.

- Высокий уровень. Обучающийся знает изученный материал. Может дать логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом.

2. Уровень практических навыков и умений.

Работа с инструментами, техника безопасности.

- Низкий уровень. Требуется контроль педагога за выполнением правил по технике безопасности.

- Средний уровень. Требуется периодическое напоминание о том, как работать с инструментами.

- Высокий уровень. Четко и безопасно работает инструментами.

Способность изготовления конструкций.

- Низкий уровень. Не может изготовить конструкцию по схеме без помощи педагога.

- Средний уровень. Может изготовить конструкцию по схемам при подсказке педагога.

- Высокий уровень. Способен самостоятельно изготовить конструкцию по заданным схемам.

Степень самостоятельности изготовления конструкции.

- Низкий уровень. Требуется постоянные пояснения педагога при сборке и программированию конструкции.

- Средний уровень. Нуждается в пояснении последовательности работы, но способен после объяснения к самостоятельным действиям.

- Высокий уровень. Самостоятельно выполняет операции при сборке и программированию конструкции.

Формы подведения итогов реализации образовательной программы.

Для выявления уровня усвоения содержания программы и своевременного внесения коррекции в образовательный процесс, проводится текущий контроль в виде контрольного среза знаний освоения программы в конце освоения модуля. Итоговый контроль проводится в виде промежуточной (по окончании каждого года обучения) или итоговой аттестации (по окончании освоения программы).

Обучающиеся участвуют в различных выставках и соревнованиях муниципального, регионального и всероссийского уровня. По окончании модуля обучающиеся представляют творческий проект, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам.

Организационно-педагогические условия реализации образовательной программы.

Научно-методическое обеспечение реализации программы направлено на обеспечение широкого, постоянного и устойчивого доступа для всех участников образовательного процесса к любой информации, связанной с реализацией общеразвивающей программы, планируемыми результатами, организацией образовательного процесса и условиями его осуществления.

Социально-психологические условия реализации образовательной программы обеспечивают:

- учет специфики возрастного психофизического развития обучающихся;
- вариативность направлений сопровождения участников образовательного процесса (сохранение и укрепление психологического здоровья обучающихся);
- формирование ценности здоровья и безопасного образа жизни; дифференциация и индивидуализация обучения; мониторинг возможностей и способностей обучающихся, выявление и поддержка одаренных детей, детей сограниченными возможностями здоровья;

Материально-технические условия (обеспечение).

Базовый набор LEGO Spike - 5 шт.,

Ноутбук - 8 шт.,

Телевизор - 1 шт.,

Зарядное устройство - 8 шт.,

Кабинет, соответствующий санитарным нормам СанПин.

Пространственно-предметная среда (стенды, наглядные пособия и др).

Кадровые.

Педагог дополнительного образования, реализующий данную программу, должен иметь высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование в области, соответствующей профилю кружка, без предъявления требований к стажу работы, либо высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование и дополнительное профессиональное образование по направлению «Образование и педагогика» без предъявления требований к стажу работы.

Оценочные и методические материалы.

Вся оценочная система делится на три уровня сложности:

1. Обучающийся может ответить на общие вопросы по большинству тем, с помощью педагога может построить и объяснить принцип работы одной из установок (на выбор).

2. Обучающийся отвечает на все вопросы, поднимаемые за период обучения. Может самостоятельно построить и объяснить принцип действия и особенности любой из предложенных ему установок.

3. Обучающийся отвечает на все вопросы, поднимаемые за период обучения. Может самостоятельно построить и объяснить принцип действия и особенности любой из предложенных ему установок. Но, располагает сведениями сверх программы, проявляет интерес к теме. Проявил инициативу при выполнении конкурсной работы или проекта. Вносил предложения, имеющие смысл.

Кроме того, весь курс делится на разделы. Успехи обучающегося оцениваются так же и по разделам:

- теория;
- практика;
- конструкторская и рационализаторская часть.

Методическое обеспечение.

Обеспечение программы предусматривает наличие следующих методических видов продукции:

- электронные учебники;
- экранные видео лекции, Screencast (экранное видео – записываются скриншоты (статические кадры экрана) в динамике);
- видеоролики;
- информационные материалы на сайте, посвященном данной дополнительной общеобразовательной программе;
- мультимедийные интерактивные домашние работы, выдаваемые обучающимся на каждом занятии.

По результатам работ всей группы будет создаваться мультимедийное

интерактивное издание, которое можно будет использовать не только в качестве отчетности о проделанной работе, но и как учебный материал для следующих групп обучающихся.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

(72 часа, 2 часа в неделю)

Содержание учебного плана

Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности

Теория: Знакомство с планом работы. Цели и задачи. Инструктаж по охране труда и технике противопожарной безопасности.

Тема 1. Обзор набора Lego Spike Prime

Теория: Знакомство с элементной базой конструктора. **Практика:** Упорядочивание элементов конструктора.

Тема 2. Программное обеспечение Lego Spike Prime

Теория: Знакомство со средой программирования. **Практика:** Приемы работы со средой программирования.

Тема 3. Работа над проектом «Брейк-данс»

Теория: Линейный алгоритм. Циклы с заданным числом повторений, с условием выполнения, с переменной цикла.

Практика: Сборка и программирование конструкции.

Тема 4. Работа над проектом «Личный тренер»

Теория: Линейный алгоритм. Конструкция «ветвление». Условный оператор: полная и неполная формы. Выполнение и невыполнение условия (истинность и ложность высказывания). Простые и составные условия.

Практика: Сборка и программирование конструкции.

Тема 5. Работа над проектом «Прогноз погоды»

Теория: Линейный алгоритм. Конструкция «ветвление». Условный оператор: полная и неполная формы. Выполнение и невыполнение условия (истинность и ложность высказывания). Простые и составные условия. Запись составных условий. Конструкция «повторения»: циклы с заданным числом повторений, с условием выполнения, с переменной цикла. **Практика:** Сборка и программирование конструкции.

Тема 6. Работа над проектом «Скорость ветра»

Теория: Линейный алгоритм. Конструкция «ветвление». Условный

оператор: полная и неполная формы. Выполнение и невыполнение условия (истинность и ложность высказывания). Простые и составные условия. Запись составных условий. Конструкция «повторения»: циклы с заданным числом повторений, с условием выполнения, с переменной цикла.

Практика: Примеры роботизированных систем. Исполнительные устройства, датчики. Система команд робота. Конструирование робота. Моделирование робота парой: исполнитель команд и устройство управления. Ручное и программное управление роботами. Анализ алгоритмов действий роботов. Испытание механизма робота, отладка программы управления роботом.

Тема 7. Работа над проектом «Забота о растениях»

Теория: Линейный алгоритм. Конструкция «ветвление». Условный оператор: полная и неполная формы. Выполнение и невыполнение условия (истинность и ложность высказывания). Простые и составные условия. Запись составных условий. Конструкция «повторения»: циклы с заданным числом повторений, с условием выполнения, с переменной цикла.

Практика: Примеры роботизированных систем. Исполнительные устройства, датчики. Система команд робота. Конструирование робота. Моделирование робота парой: исполнитель команд и устройство управления. Ручное и программное управление роботами. Анализ алгоритмов действий роботов. Испытание механизма робота, отладка программы управления роботом.

Тема 8. Работа над проектом «Развивающая игра»

Теория: Переменные. Табличные величины (массивы). Одномерные массивы. Знакомство с постановками более сложных задач обработки данных и алгоритмами их решения: сортировка массива, выполнение поэлементных операций с массивами.

Практика: Примеры роботизированных систем. Исполнительные устройства, датчики. Система команд робота. Конструирование робота. Моделирование робота парой: исполнитель команд и устройство управления. Ручное и программное управление роботами. Анализ алгоритмов действий роботов. Испытание механизма робота, отладка программы управления роботом.

Тема 9. Работа над проектом «Тренер»

Теория: Линейный алгоритм. Конструкция «ветвление». Условный оператор: полная и неполная формы. Выполнение и невыполнение условия

(истинность и ложность высказывания). Простые и составные условия. Запись составных условий. Конструкция «повторения»: циклы с заданным числом повторений, с условием выполнения, с переменной цикла.

Практика: Примеры роботизированных систем. Исполнительные устройства, датчики. Система команд робота. Конструирование робота. Моделирование робота парой: исполнитель команд и устройство управления. Ручное и программное управление роботами. Анализ алгоритмов действий роботов. Испытание механизма робота, отладка программы управления роботом.

Тема 10. Работа над проектом «Запрограммируй движения»

Теория: Пошаговые инструкции в виде псевдокода.

Практика: Разложение задачи на составные части, выявление и исправление ошибок в своем псевдокоде.

Тема 11. Работа над проектом «Катаемся»

Теория: Управление движением робота с помощью Приводной платформы.

Практика: Разработка конструкции и ее программирование.

Тема 12. Работа над проектом «Игры с предметами»

Теория: Использование датчиков для управления моторами и взаимодействия с предметами на поле для соревнований.

Практика: Разработка конструкции и ее программирование.

Тема 13. Работа над проектом «Суперуборка» Теория:

Конструкции для захвата предметов.

Практика: Разработка конструкции и ее программирование.

Тема 14. Работа над проектом «Устраните поломку» Теория:

Алгоритмы отладки ошибок.

Практика: Разработка конструкции и ее программирование.

Итоговое занятие

Практика: Итоговая практическая работа.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Название темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		всего	теория	практика	

	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности	2	2	-	устный опрос
1.	Обзор набора Lego Spike Prime	2	1	1	практическая работа
2.	Программное обеспечение Lego Spike Prime	2	1	1	опрос, практическая работа
3.	Работа над проектом «Брейк-данс»	4	1	3	опрос, практическая работа
4.	Работа над проектом «Личный тренер»	4	1	3	опрос, практическая работа
5.	Работа над проектом «Прогноз погоды»	4	1	3	опрос, практическая работа
6.	Работа над проектом «Скорость ветра»	4	1	3	опрос, практическая работа
7.	Работа над проектом «Забота о растениях»	4	1	3	опрос, практическая
					работа
8.	Работа над проектом «Развивающая игра»	6	2	4	опрос, практическая работа
9.	Работа над проектом «Тренер»	6	2	4	опрос, практическая работа
10.	Работа над проектом «Запрограммируй движения»	4	1	3	опрос, практическая работа
11.	Работа над проектом «Катаемся»	4	1	3	опрос, практическая работа

12.	Работа над проектом «Игры с предметами»	12	4	8	опрос, практическая работа
13.	Работа над проектом «Суперуборка»	4	1	3	опрос, практическая работа
14.	Работа над проектом «Устраните поломку»	8	2	6	опрос, практическая работа
	Итоговое занятие	2	-	2	самостоятельная работа
	Итого:	72	22	50	

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№	Режим деятельности	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Робототехника»
1.	Начало учебного года	1 сентября
2.	Продолжительность учебного периода	36 учебных недель
3.	Продолжительность учебной недели	5 дней
4.	Периодичность учебных занятий	1 раз в неделю
5.	Количество часов	72 часа
6.	Окончание учебного года	31 мая
7.	Период реализации программы	01.09.2023-31.05.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ВОСПИТАНИЯ

Воспитательный компонент осуществляется по следующим направлениям организации воспитания и социализации обучающихся:

- 1) гражданско-патриотическое
- 2) нравственное и духовное воспитание;
- 3) воспитание положительного отношения к труду и творчеству;

- 4) интеллектуальное воспитание;
- 5) здоровьесберегающее воспитание;
- 6) правовое воспитание и культура безопасности;
- 7) воспитание семейных ценностей;
- 8) формирование коммуникативной культуры;
- 9) экологическое воспитание.

Цель – формирование гармоничной личности с широким мировоззренческим кругозором, с серьезным багажом теоретических знаний и практических навыков, посредством информационно-коммуникативных технологий.

Используемые формы воспитательной работы: викторина, экскурсии, игровые программы, диспуты.

Методы: беседа, мини-викторина, моделирование, наблюдения, столкновения взглядов и позиций, проектный, поисковый.

Планируемый результат: повышение мотивации к изобретательству и созданию собственных конструкций; сформированность настойчивости в достижении цели, стремление к получению качественного законченного результата; умение работать в команде; сформированность нравственного, познавательного и коммуникативного потенциалов личности.

Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Название мероприятия, события	Направления воспитательной работы	Форма проведения	Сроки проведения
1.	Инструктаж по технике безопасности при работе с компьютерами робототехническим конструктором, правила поведения на занятиях	Безопасность и здоровый образ жизни	В рамках занятий	Сентябрь
2.	Игры на знакомство и командообразование	Нравственное воспитание	В рамках занятий	Сентябрь - май
3.	Беседа о сохранении материальных ценностей, бережном отношении к оборудованию	Гражданско-патриотическое воспитание, нравственное воспитание	В рамках занятий	Сентябрь - май

4.	Защита проектов внутригруппы	Нравственное воспитание, трудовое воспитание	В рамках занятий	Октябрь - май
5.	Участие в соревнованиях различного уровня	Воспитание интеллектуально - познавательных интересов	В рамках занятий	Октябрь - май
6.	Беседа о празднике «День защитника Отечества»	Гражданско-патриотическое, нравственное и духовное воспитание; воспитание семейных ценностей	В рамках занятий	Февраль
7.	Беседа о празднике «8 марта»	Гражданско-патриотическое, нравственное и духовное воспитание; воспитание семейных ценностей	В рамках занятий	Март
8.	Открытые занятия для родителей	Воспитание положительного отношения к труду и творчеству; интеллектуальное воспитание; формирование коммуникативной культуры	В рамках занятий	Декабрь, май

Список литературы.

Нормативные правовые акты

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ.
2. Указ Президента Российской Федерации «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки» от 07.05.2012 № 599.
3. Указ Президента Российской Федерации «О мероприятиях по

реализации государственной социальной политики» от 07.05.2012 № 597.

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

5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно - эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

6. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 года № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года».

7. Приказ Министерства образования Калининградской области от 26 июля 2022 года № 912/1 «Об утверждении Плана работы по реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года, I этап (2022 - 2024 годы) в Калининградской области и Целевых показателей реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года в Калининградской области».

Для педагога дополнительного образования:

1. Абушкин, Д.Б. Педагогический STEM-парк МГПУ / Д.Б. Абушкин // Информатика и образование. ИНФО. 2017. № 10. С. 8-10.
2. Алексеевский П.И. Робототехническая реализация модельной практико-ориентированной задачи об оптимальной беспилотной транспортировке грузов / П.И. Алексеевский, О.В. Аксенова, В.Ю. Бодряков // Информатика и образование. ИНФО. 2018. № 8. С. 51-60.
3. Бельков, Д.М. Задания областного открытого сказочного турнира по робототехнике / Д.М. Бельков, М.Е. Козловских, И.Н. Слинкина // Информатика в школе. 2019. № 3. С. 32-39.
4. Бельков, Д.М. Задания турнира по робототехнике «Автошкола» / Д.М. Бельков, М.Е. Козловских, И.Н. Слинкина // Информатика в школе. 2019. № 8. С. 25-35.
5. Жигулина, М.П. Опыт применения робототехнического набора «Роббо» в проектной деятельности учащихся / М.П. Жигулина // Информатика в школе. 2019. № 6. С. 59-61.
6. Тарапата, В.В. Робототехнические проекты в школьном курсе информатики / В.В. Тарапата // Информатика в школе. 2019. № 5. С. 52.
7. Хапаева, С.С. Организация квеста для знакомства учащихся с инновационным оборудованием / С.С. Хапаева, Р.А. Ганин, О.А. Пышкина // Информатика в школе. 2019. № 2. С. 13-17.

Для обучающихся и родителей:

1. Галатонова Т.Е. Стань инженером // Т.Е. Галатонова // Галактика, 2019.
2. Филиппов, С. А. Робототехника для детей и родителей / С. А. Филиппов. Санкт-Петербург : Наука, 2013. 319 с.
3. Мирошина, Т.Ф. Образовательная робототехника на уроке информатики и физике в средней школе: учебно-методическое пособие / Т. Ф.Мирошина. Челябинск: Взгляд, 2011. 345 с.

Интернет-ресурсы:

<https://make-3d.ru/articles/что-такое-3d-ручка/>

http://3dtoday.ru/wiki/3d_pens/

<https://mysku.ru/blog/china-stores/30856.html>

<https://geektimes.ru/company/top3dshop/blog/284340/>

<https://habrahabr.ru/company/masterkit/blog/257271/>

<https://www.losprinters.ru/articles/trafarety-dlya-3d-ручек>