

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ
БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «БЕЛГОРОДСКИЙ ОБЛАСТНОЙ
ЦЕНТР ДЕТСКОГО (ЮНОШЕСКОГО) ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА»

*Принята на заседании
Педагогического совета
Протокол № 1 от 31.08. 2020 г.*

*Утверждаю:
И.о. директора ГБУ ДО БелОЦД(Ю)ТТ*

_____ *Н.В. Федорищева*

Приказ №120-ОД от 31.08.2020 г.

*Дополнительная общеобразовательная
(общеразвивающая) программа
«RoboMiddle»*

(техническая направленность)

*Возраст обучающихся 9-13 лет
Срок реализации – 144 часа*

*Автор-составитель: педагог
дополнительного образования
Чуйков Роман Юрьевич*

Белгород -2020

Уровень: авторская, базовый

Направленность: техническая

Автор: Чуйков Роман Юрьевич

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «RoboMiddle» рассмотрена на заседании Педагогического совета государственного бюджетного учреждения дополнительного образования «Белгородский областной Центр детского (юношеского) технического творчества» от «31» августа 2020 г., протокол №1

1. Характеристика программы

Последние годы одновременно с информатизацией общества лавинообразно расширяется применение микропроцессоров в качестве ключевых компонентов автономных устройств, взаимодействующих с окружающим миром без участия человека. Область взаимосвязанных роботизированных систем признана приоритетной, несущей потенциал революционного технологического прорыва, с активным внедрением новых технологий.

Многие обучающиеся стремятся попасть на специальности, связанные с информационными технологиями, не предполагая о всех возможностях этой области. Между тем, игры в роботы, конструирование и изобретательство присущи подавляющему большинству современных детей. Таким образом, появилась возможность и назрела необходимость в непрерывном образовании в сфере робототехники. Заполнить пробел между детскими увлечениями и серьезной квалифицированной подготовкой позволяет изучение робототехники в дополнительном образовании, на основе специальных образовательных конструкторов.

1.1 Направленность дополнительной образовательной (общеразвивающей) программы

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «RoboMiddle» (далее – Программа) имеет техническую направленность и ориентирована, в первую очередь на ребят, желающих основательно изучить сферу применения роботизированных технологий и получить практические навыки в конструировании и программировании робототехнических устройств на базе конструкторов LEGO.

1.2 Актуальность и педагогическая целесообразность программы

Актуальность программы заключается в том, что в настоящий момент в России развиваются нанотехнологии, электроника, механика и программирование, т.е. существует благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники. Внедрение технологий образовательной робототехники в учебный процесс способствует формированию личностных, регулятивных, коммуникативных и, без сомнения, познавательных универсальных учебных действий, являющихся важной составляющей ФГОС.

Программа технической направленности, ориентирована на развитие технического мышления и творческих технических способностей и умений обучающихся.

1.3 Отличительная особенность и новизна программы

Отличительной особенностью Программы является то, что она расширяет знания в таких предметных областях, как робототехника, электротехника, программирование, конструирование. Программа становится

следующей ступенью в освоении программ научно-технической направленности и по окончании обучения в объединении, выпускники могут продолжить обучение по программам технической направленности более высокого уровня сложности. В этом качестве Программа обеспечивает реализацию следующих принципов:

- непрерывность дополнительного образования как механизма полноты и целостности образования в целом;
- развития индивидуальности каждого ребенка в процессе социального самоопределения в системе внеурочной деятельности;
- системность организации учебно-воспитательного процесса;
- раскрытие способностей и поддержка одаренности детей.

Новизна Программы заключается в использовании: современных педагогических технологий, приемов; различных техник и способов работы с современными программными продуктами. Программа включает региональный компонент.

1.4 Цель программы

Цель программы – формирование продвинутых знаний в области робототехники и развитие творческих и познавательных способностей учащихся средствами конструкторов Lego и современных компьютерных технологий.

1.5 Задачи программы

1. Задачи обучения направлены на организацию образовательной деятельности по усвоению новых знаний, умений и навыков в области решения научных задач:

- повысить уровень работы с комплектами Lego, с основами электротехники;
- повысить уровень знаний программирования комплектов Lego;
- научить создавать сложные проекты из комплектов Lego;
- получить навыки работы с механизмами и электрическими схемами;

2. Развивающие задачи ориентированы на организацию образовательной деятельности по формированию и развитию ключевых компетенций учащихся в процессе самостоятельной деятельности:

- развить конструкторские навыки;
- развивать память, логическое мышление и пространственное воображение;
- развить самостоятельность и ответственность в выполняемой работе творческих проектов
- развивать информационную компетентность, навыки работы с различными источниками информации.

3. Воспитывающие задачи ориентированы на организацию образовательной деятельности по формированию и развитию у обучающихся духовно-нравственных, ценностно-смысловых, общекультурных и познавательных качеств личности:

- воспитывать коммуникативные навыки сотрудничества в коллективе, малой группе, участия в беседе, обсуждении;
- воспитать интерес к техническому виду творчества;
- воспитывать трудолюбие, самостоятельность, ответственность,
- умение доводить начатое дело до конца.

1.6 Категория обучающихся

Программа разработана для обучающихся 9-13 лет и построена с учетом возрастных и индивидуальных особенностей детей.

В младшем школьном возрасте дети располагают значительными резервами развития. В этот период происходит дальнейшее физическое и психофизиологическое развитие ребенка, обеспечивающее возможность систематического обучения. Возраст 9-13 лет является периодом интенсивного развития и качественного преобразования познавательных процессов: они начинают приобретать опосредствованный характер и становятся осознанными и произвольными. Ребенок постепенно овладевает своими психическими процессами, учится управлять восприятием, вниманием, памятью. Возрастной особенностью является и общая недостаточность воли: младший школьник ещё не обладает большим опытом длительной борьбы за намеченную цель, преодоления трудностей и препятствий. Он может опустить руки при неудаче, потерять веру в свои силы и невозможности. Необходимо учитывать эти особенности при подборе материала и построении занятий. Преобладающие методы обучения: наглядно-образные, практические, частично поисковые, с опорой на опыт ребенка.

С учетом цели и задач содержание образовательной Программы реализуется поэтапно с постепенным усложнением заданий. На первом этапе обучения у детей формируются начальные знания, умения и навыки, обучающиеся работают по образцу. На основном этапе обучения, проводится работа по углублению усвоенного материала, освоение новых знаний, закрепление полученных умений и навыков. На завершающем этапе обучения воспитанники работают по собственному замыслу, над созданием собственного проекта и его реализацией. Таким образом, процесс обучения осуществляется от репродуктивного к частично-продуктивному уровню и к творческой деятельности.

Успешное проведение занятий достигается с соблюдением основных дидактических принципов: систематичности, последовательности, наглядности и доступности, при этом учитываются возрастные и индивидуальные особенности ребенка.

Оценка промежуточных результатов по темам заканчивается самостоятельной работой, где проверяются знания обучающего на понимание темы.

1.7 Сроки и режим реализации программы

Форма обучения по Программе – очная.

В исключительных случаях и в целях принятия мер, по снижению рисков распространения новой коронавирусной инфекции ДО(О)П реализуется заочно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Программа рассчитана на 1 год обучения, 144 часов. Занятия носят гибкий характер с учетом предпочтений, способностей и возрастных особенностей обучающихся. Построение занятия включает в себя фронтальную, индивидуальную и групповую работу, а также некоторый соревновательный элемент.

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа с перерывом. Набор обучающихся проводится без предварительного отбора детей. Формирование групп 8-14 человек.

Занятия проводятся в кабинете, оборудованном согласно санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».

1.8 Планируемые личностные результаты освоения программы

Личностные – формирование soft skills, развитие социально и личностно значимых качеств, индивидуально-личностных позиций, ценностных ориентиров, межличностного общения, обеспечивающую успешность совместной деятельности.

Метапредметные – результатом изучения программы является освоение обучающимися универсальных способов деятельности, применимых как в рамках образовательного процесса, так и в реальных жизненных ситуациях.

Предметные – формирование навыков работы в области информационных технологий, развития технических способностей обучающихся через создание программ и компьютерных моделей, воспитание основ культуры труда, приобретение опыта творческой и проектной деятельности.

Ожидаемые результаты

Должны знать	Должны уметь
– основные понятия электротехники и робототехники;	– создавать продвинутые проекты из комплектов Lego по собственным схемам;
– основные тенденции конструирования на примере Lego;	– подключать и использовать различные элементы;
– устройство и принцип	

<p>функционирования микропроцессора в Lego и отдельных элементов;</p> <p>– структуру и принципы программирования микроконтроллеров Lego;</p>	<p>– составлять программы для проекта Lego;</p> <p>– самостоятельно искать нужную информацию из разных источников, для проектирования проекта;</p> <p>– разрабатывать, проектировать и анализировать собственные проекты, а также модели роботов.</p>
--	---

2. Содержание программы

2.1 Календарный учебный график

Начало учебного года: 01.09.2020 г.

Окончание учебного года: 31.05.2021 г.

Расчетная продолжительность учебного года: 144 часа

Группа	Дни недели	Время проведения занятий
RM	Вторник	17:00-17:45, 18:00-18:45
	Суббота	15:00-15:45, 16:00-16:45

№	Разделы	Группа	Сроки начала и окончания тем	Количество часов в теме
1	Введение в образовательную программу, техника безопасности	RM	01.09.2020	2
2	Автоматическая кровать	RM	05.09.2020-26.09.2020	14
3	Робот чучело для защиты урожая дачного участка	RM	29.09.2020-20.10.2020	14
4	Роботрактор	RM	24.10.2020-17.11.2020	16
5	Система сбора и сортировки носков в помещении	RM	21.11.2020-15.12.2020	16
6	Замок открывающийся по секретному стуку	RM	19.12.2020-19.01.2021	16
7	Lego мультипликация	RM	23.01.2021-16.02.2021	16
8	Мойщик пола	RM	20.02.2021-20.03.2021	16
9	Автополивочная станция	RM	23.03.2021-17.04.2021	16
10	Конвейер для сортировки яблок	RM	20.04.2021-18.05.2021	16
11	Итоговое занятие	RM	22.05.2021	2

Механизм контроля за реализацией программы

№	Название темы	Формы контроля
1	Введение в образовательную программу, техника безопасности	Тестирование
2	Автоматическая кровать	Групповые соревнования
3	Робот чучело для защиты урожая дачного участка	Групповые соревнования
4	Роботрактор	Групповые соревнования
5	Система сбора и сортировки носков в помещении	Групповые соревнования
6	Замок открывающийся по секретному стуку	Групповые соревнования
7	Lego мультипликация	Групповые соревнования
8	Мойщик пола	Групповые соревнования
9	Автополивочная станция	Групповые соревнования
10	Конвейер для сортировки яблок	Групповые соревнования
11	Итоговое занятие	Защита проектов

2.2 Учебный план

№	Разделы	Количество часов		
		Всего часов	Теория	Практика
1.	Введение в образовательную программу, техника безопасности	2	1	1
2.	Автоматическая кровать	14	4	10
3.	Робот чучело для защиты урожая дачного участка	14	4	10
4.	Роботрактор	16	4	12
5.	Система сбора и сортировки носков в помещении	16	4	12
6.	Замок открывающийся по секретному стуку	16	4	12
7.	Lego мультипликация	16	4	12
8.	Мойщик пола	16	4	12
9.	Автополивочная станция	16	4	12
10.	Конвейер для сортировки яблок	16	4	12
11.	Итоговое занятие	2	1	1
	ВСЕГО	144	38	106

2.3 Содержание учебного плана

Раздел 1. Введение в образовательную программу, техника безопасности (2 часа)

Теория. Значение техники в жизни человека. Что такое техническое моделирование, робототехника, электроника, мехатроника. Задачи и план работы учебной группы. Демонстрация готовых изделий. Правила поведения на занятиях и во время перерыва. Инструктаж по технике безопасности.

Практика. Квест-игра: «Лаборатория робототехники».

Формы проведения занятий: рассказ, демонстрация, игра.

Формы подведения итогов: презентация, результаты квест-игры.

Раздел 2. Автоматическая кровать. (16 часов)

Теория. Исследование суточного ритма объекта исследования, исследование свойств инфракрасного света, исследование свойств света.

Практика. Разработка систем наблюдения за световым днем в помещении, сборка конструкций с использованием технической документации на используемые компоненты, составление алгоритма программы; составление программы согласно алгоритму; изучение особенностей использования датчиков.

Формы проведения занятий: рассказ, беседа, демонстрация, творческая мастерская.

Формы подведения итогов: наблюдения, презентация, проведение мини конкурса.

Раздел 3. Робот чучело для защиты урожая дачного участка. (16 часов)

Теория. Знакомство с вредителями в сельском хозяйстве, их повадками, масштабами вредительства, современными способами защиты от них (на основании открытых источников в интернете).

Практика. Разработка устройства, отвечающего на определенные изменения в окружающей среде (ограниченном пространстве) с целью защиты урожая от животных и птиц, использование механизмов – зубчатых, ременных передач, шкивов, использование датчика движения, экспериментальное определение наилучшего расположения датчика расстояния (движения); измерение расстояния; творческое конструирование; испытание и оценка модели; составление алгоритма программы; написание программы в среде программирования LEGO Education EV3.

Формы проведения занятий: рассказ, беседа, демонстрация, творческая мастерская.

Формы подведения итогов: педагогические наблюдения, проведение мини конкурса, соревнований.

Раздел 4. Роботтрактор. (16 часов)

Теория. Разбор примеров практических решений задач на вычисление траектории движения, изучение получения и обработки информации с датчиков, изучение вычислительных возможностей модуля EV3.

Практика. Создание собственной конструкции робота и управляющей программы. Тестирование системы.

Формы проведения занятий: рассказ, беседа, демонстрация, творческая мастерская.

Формы подведения итогов: педагогические наблюдения, проведение мини конкурса, соревнований.

Раздел 5. Система сбора и сортировки носков в помещении. (16 часов)

Теория. Экспериментальное исследование отличий предметов одежды и предметов мебели, исследование свойств ультразвукового излучения, исследование свойств фоторезисторов и светодиодов, изучение особенностей использования различных датчиков.

Практика. Разработка устройств для поиска, сбора и сортировки носков, сборка конструкций с использованием технической документации на используемые компоненты, составление алгоритма программы, написание кода программы согласно алгоритму, программирование микроконтроллера.

Формы проведения занятий: рассказ, беседа, демонстрация, творческая мастерская.

Формы подведения итогов: педагогические наблюдения, проведение мини конкурса, соревнований.

Раздел 6. Замок, открывающийся по секретному стуку. (16 часов)

Теория. Исследование распространения акустических волн в разных материалах, выбор и калибровка датчика.

Практика. Разработка устройства, реагирующего на вибрацию, разработка и сборка конструкции крепления устройства к двери и составление алгоритма программы; написание кода программы согласно алгоритму; монтирование компонентов устройства.

Формы проведения занятий: рассказ, беседа, демонстрация, творческая мастерская.

Формы подведения итогов: педагогические наблюдения, проведение мини конкурса, соревнований.

Раздел 7. Lego мультипликация. (16 часов)

Теория. Формирование у обучающихся навыков графического программирования контроллеров Ev3, в частности применение блока «экран» на практике.

Практика. С помощью графического программирования Ev3 вывести на экран стандартную картинку, попробовать переместить полученную

картинку по экрану контроллера, нарисовать на экране желаемое изображение, привести его в движение, получить на экране мультипликационную композицию в виде мультфильма.

Формы проведения занятий: рассказ, беседа, демонстрация, творческая мастерская.

Формы подведения итогов: педагогические наблюдения, проведение мини конкурса, соревнований.

Раздел 8. Мойщик пола. (16 часов)

Теория. Экспериментальное исследование трения, исследование свойств покрытия.

Практика. Разработка движущихся устройств, проведение испытаний, составление алгоритма программы, написание кода программы согласно алгоритму.

Формы проведения занятий: рассказ, беседа, демонстрация, творческая мастерская.

Формы подведения итогов: педагогические наблюдения, проведение мини конкурса, соревнований.

Раздел 9. Автополивочная станция. (16 часов)

Теория. Знакомство с системами автополива, измерение расхода воды, сила давления.

Практика. Сделать макет автополивочной станции, расположить горшки с цветами на равноудаленном расстоянии – на столе или на полу, проверить, равномерно ли по шлангу льется вода во в горшки с цветами, проверить во все ли горшки льется вода, во всех ли горшках сработали датчики влажности почвы и отобразить на экран показания.

Формы проведения занятий: рассказ, беседа, демонстрация, творческая мастерская.

Формы подведения итогов: педагогические наблюдения, проведение мини конкурса, соревнований.

Раздел 10. Конвейер для сортировки яблок. (16 часов)

Теория. Экспериментальное определение зависимости скорости движения от типа зубчатой передачи, методы исследования характеристик плодов, изучение управляющих устройств – двигателей, изучение датчиков.

Практика. Сборка деталей, творческое конструирование, испытание и оценка моделей перед внесением изменений.

Формы проведения занятий: рассказ, беседа, демонстрация, творческая мастерская.

Формы подведения итогов: педагогические наблюдения, проведение мини конкурса, соревнований.

Раздел 11. Итоговое занятие (2 часа)

Промежуточная аттестация. Подведение итогов, награждение воспитанников.

Формы проведения занятий: рассказ, тестирование.

Формы подведения итогов: творческий отчет, результаты тестирования.

3. Календарно-тематическое планирование

№	Дата Группа РМ	Всего часов	Тема учебного занятия	Содержание деятельности		Форма проведения занятия	Форма контроля
				Теория	Практика		
1. Введение в образовательную программу, техника безопасности, 2ч.							
1.	01.09	2	Значение техники в жизни человека. Инструктаж по технике безопасности.	Значение техники в жизни человека. Что такое техническое моделирование, робототехника, электроника, мехатроника. Задачи и план работы учебной группы. Демонстрация готовых изделий. Правила поведения на занятиях и во время перерыва. Инструктаж по технике безопасности.	Квест-игра: «Лаборатория робототехники»	Рассказ, экскурсия	Блиц- опрос
2. Автоматическая кровать, 14ч.							
2.	05.09	2	Кейс «Автоматическая кровать». Объяснение. Анализ ситуации. Проблема.	Изучение материалов кейса, анализ ситуации, поиск возможности самостоятельного и творческого решения проблемы	Цель занятия. Организация рабочего процесса. Инструктаж по ТБ. Выбор набора конструктора	Лекция, практическое занятие	Беседа, самостоятельная работа
3.	08.09 12.09 15.09 19.09 22.09	10	Выполнение кейса «Автоматическая кровать». Варианты решения проблемы.	Исследование суточного ритма объекта исследования, исследование свойств инфракрасного света,	Разработка систем наблюдения за световым днем в помещении, сборка конструкций с	Лекция, практическое занятие	Беседа, самостоятельная работа

				исследование свойств света.	использованием технической документации на используемые компоненты, составление алгоритма программы; составление программы согласно алгоритму; изучение особенностей использования датчиков.		
4.	26.09	2	Итоги решения кейса №1	-	Обмен мнениями, самооценка, взаимная оценка. Рефлексия участников.	Лекция, практическое занятие	Беседа, самостоятельная работа
3. Робот чучело для защиты урожая дачного участка, 14ч.							
5.	29.09	2	Кейс «Робот чучело для защиты урожая дачного участка». Объяснение. Анализ ситуации. Проблема.	Изучение материалов кейса, анализ ситуации, поиск возможности самостоятельного и творческого решения проблемы	Цель занятия. Организация рабочего процесса. Инструктаж по ТБ. Выбор набора конструктора	Лекция, практическое занятие	Беседа, самостоятельная работа
6.	03.10 06.10 10.10 13.10 17.10	10	Выполнение кейса «Робот чучело для защиты урожая дачного участка». Варианты решения проблемы.	Знакомство с вредителями в сельском хозяйстве, их повадками, масштабами вредительства, современными способами защиты от них (на основании открытых	Разработка устройства, отвечающего на определенные изменения в окружающей среде (ограниченном пространстве) с целью	Лекция, практическое занятие	Беседа, самостоятельная работа

				источников в интернете),	защиты урожая от животных и птиц, использование механизмов – зубчатых, ременных передач, шкивов, использование датчика движения, экспериментальное определение наилучшего расположения датчика расстояния (движения); измерение расстояния; творческое конструирование; испытание и оценка модели; составление алгоритма программы; написание программы в среде программирования LEGO Education EV3.		
7.	20.10	2	Итоги решения кейса №2	-	Обмен мнениями, самооценка, взаимная оценка. Рефлексия участников.	Лекция, практическое занятие	Беседа, самостоятельная работа

4. Роботрактор, 16ч.							
8.	24.10	2	Кейс «Роботрактор». Объяснение. Анализ ситуации. Проблема.	Изучение материалов кейса, анализ ситуации, поиск возможности самостоятельного и творческого решения проблемы	Цель занятия. Организация рабочего процесса. Инструктаж по ТБ. Выбор набора конструктора	Лекция, практическое занятие	Беседа, самостоятельная работа
9.	27.10 31.10 03.11 07.11 10.11 14.11	12	Выполнение кейса «Роботрактор». Варианты решения проблемы.	Разбор примеров практических решений задач на вычисление траектории движения, изучение получения и обработки информации с датчиков, изучение вычислительных возможностей модуля EV3	Конструирование, программирование	Лекция, практическое занятие	Беседа, самостоятельная работа
10.	17.11	2	Итоги решения кейса №3	-	Обмен мнениями, самооценка, взаимная оценка. Рефлексия участников.	Лекция, практическое занятие	Беседа, самостоятельная работа
5. Система сбора и сортировки носков в помещении, 16ч.							
11.	21.11	2	Кейс «Система сбора и сортировки носков в помещении». Объяснение. Анализ ситуации. Проблема.	Изучение материалов кейса, анализ ситуации, поиск возможности самостоятельного и творческого решения проблемы	Цель занятия. Организация рабочего процесса. Инструктаж по ТБ. Выбор набора конструктора	Лекция, практическое занятие	Беседа, самостоятельная работа
12.	24.11 28.11	12	Выполнение кейса «Система сбора и	Экспериментальное исследование отличий	Разработка устройств для поиска, сбора и	Лекция, практическое	Беседа, самостоятельная

	01.12 05.12 08.12 12.12		сортировки носков в помещении». Варианты решения проблемы.	предметов одежды и предметов мебели, исследование свойств ультразвукового излучения, исследование свойств фоторезисторов и светодиодов, изучение особенностей использования различных датчиков.	сортировки носков, сборка конструкций с использованием технической документации на используемые компоненты, составление алгоритма программы, написание кода программы согласно алгоритму, программирование микроконтроллера	е занятие	работа
13.	15.12	2	Итоги решения кейса №4	-	Обмен мнениями, самооценка, взаимная оценка. Рефлексия участников	Лекция, практическое занятие	Беседа, самостоятельная работа
6. Замок, открывающийся по секретному стуку, 16ч.							
14.	19.12	2	Кейс «Замок, открывающийся по секретному стуку». Объяснение. Анализ ситуации. Проблема.	Изучение материалов кейса, анализ ситуации, поиск возможности самостоятельного и творческого решения проблемы	Цель занятия. Организация рабочего процесса. Инструктаж по ТБ. Выбор набора конструктора	Лекция, практическое занятие	Беседа, самостоятельная работа
15.	22.12 26.12 29.12 09.01 12.01 16.01	12	Выполнение кейса «Замок, открывающийся по секретному стуку». Варианты решения проблемы.	Исследование распространения акустических волн в разных материалах, выбор и калибровка датчика.	Разработка устройства, реагирующего на вибрацию, разработка и сборка конструкции крепления устройства к двери и составление	Лекция, практическое занятие	Беседа, самостоятельная работа

					алгоритма программы; написание кода программы согласно алгоритму; монтажирование компонентов устройства, выбор типа питания. открывания замка		
16.	19.01	2	Итоги решения кейса №5	-	Обмен мнениями, самооценка, взаимная оценка. Рефлексия участников.	Лекция, практическое занятие	Беседа, самостоятельная работа
7. Lego мультипликация, 16ч.							
17.	23.01	2	Кейс «Lego мультипликация». Объяснение. Анализ ситуации. Проблема.	Изучение материалов кейса, анализ ситуации, поиск возможности самостоятельного и творческого решения проблемы	Цель занятия. Организация рабочего процесса. Инструктаж по ТБ. Выбор набора конструктора	Лекция, практическое занятие	Беседа, самостоятельная работа
18.	26.01 30.01 02.02 06.02 09.02 13.02	12	Выполнение кейса «Lego мультипликация». Варианты решения проблемы.	Формирование у обучающихся навыков графического программирования контроллеров Ev3, в частности применение блока «экран» на практике	С помощью графического программирования Ev3 вывести на экран стандартную картинку, попробовать переместить полученную картинку по экрану контроллера, нарисовать на экране	Лекция, практическое занятие	Беседа, самостоятельная работа

					желаемое изображение, привести его в движение, получить на экране мультипликационную композицию в виде мультфильма		
19.	16.02	2	Итоги решения кейса №6	-	Обмен мнениями, самооценка, взаимная оценка. Рефлексия участников.	Лекция, практическое занятие	Беседа, самостоятельная работа
8. Мойщик пола, 16ч.							
20.	20.02	2	Кейс «Мойщик пола». Объяснение. Анализ ситуации. Проблема.	Изучение материалов кейса, анализ ситуации, поиск возможности самостоятельного и творческого решения проблемы	Цель занятия. Организация рабочего процесса. Инструктаж по ТБ. Выбор набора конструктора	Лекция, практическое занятие	Беседа, самостоятельная работа
21.	27.02 02.03 06.03 09.03 13.03 16.03	12	Выполнение кейса «Мойщик пола». Варианты решения проблемы.	Экспериментальное исследование трения, исследование свойств покрытия.	Разработка движущихся устройств, проведение испытаний, составление алгоритма программы, написание кода программы согласно алгоритму	Лекция, практическое занятие	Беседа, самостоятельная работа
22.	20.03	2	Итоги решения кейса №7	-	Обмен мнениями, самооценка, взаимная оценка. Рефлексия участников.	Лекция, практическое занятие	Беседа, самостоятельная работа

9. Автополивная станция, 16ч.							
23.	23.03	2	Кейс «Автополивная станция». Объяснение. Анализ ситуации. Проблема.	Изучение материалов кейса, анализ ситуации, поиск возможности самостоятельного и творческого решения проблемы	Цель занятия. Организация рабочего процесса. Инструктаж по ТБ. Выбор набора конструктора	Лекция, практическое занятие	Беседа, самостоятельная работа
24.	27.03 30.03 03.04 06.04 10.04 13.04	12	Выполнение кейса «Автополивная станция». Варианты решения проблемы.	Знакомство с системами автополива, измерение расхода воды, сила давления,	Сделать макет автополивной станции; расположить горшки с цветами на равноудаленном расстоянии – на столе или на полу, проверить, равномерно ли по шлангу льется вода во в горшки с цветами, проверить во все ли горшки льется вода, во всех ли горшках сработали датчики влажности почвы и отобразить на экран показания.	Лекция, практическое занятие	Беседа, самостоятельная работа
25.	17.04	2	Итоги решения кейса №8	-	Обмен мнениями, самооценка, взаимная оценка. Рефлексия участников.	Лекция, практическое занятие	Беседа, самостоятельная работа
10. Конвейер для сортировки яблок, 16ч.							

26.	20.04	2	Кейс «Конвейер для сортировки яблок». Объяснение. Анализ ситуации. Проблема.	Изучение материалов кейса, анализ ситуации, поиск возможности самостоятельного и творческого решения проблемы	Цель занятия. Организация рабочего процесса. Инструктаж по ТБ. Выбор набора конструктора	Лекция, практическое занятие	Беседа, самостоятельная работа
27	24.04 27.04 04.05 08.05 11.05 15.05	12	Выполнение кейса «Конвейер для сортировки яблок». Варианты решения проблемы.	Экспериментальное определение зависимости скорости движения от типа зубчатой передачи, методы исследования характеристик плодов, изучение управляющих устройств – двигателей, изучение датчиков	Сборка деталей, творческое конструирование, испытание и оценка моделей перед внесением изменений	Лекция, практическое занятие	Беседа, самостоятельная работа
28.	18.05	2	Итоги решения кейса №9	-	Обмен мнениями, самооценка, взаимная оценка. Рефлексия участников.	Лекция, практическое занятие	Беседа, самостоятельная работа
<i>11. Итоговое занятие, 2ч.</i>							
29.	22.05	2	Подведение итогов. Промежуточная аттестация	Тестирование	Сборка робота	Тестирование	Тест, беседа

4. Организационно-педагогические условия реализации программы

4.1 Учебно-методические средства обучения.

В период обучения применяются такие методы проведения занятий и воспитания, которые позволят установить взаимосвязь деятельности педагога и обучающегося, направленную на решение образовательно-воспитательных задач.

По уровню активности используются методы:

- объяснительно-иллюстративный;
- эвристический метод;
- метод устного изложения, позволяющий в доступной форме донести до обучающихся сложный материал;
- метод проверки, оценки знаний и навыков, позволяющий оценить переданные педагогом материалы и, по необходимости, вовремя внести необходимые корректировки по усвоению знаний на практических занятиях;
- исследовательский метод обучения, дающий обучающимся возможность проявить себя, показать свои возможности, добиться определенных результатов.

Приемы образовательной деятельности:

- наглядный (чертежи, фотографии, схемы, модели, приборы, видеоматериалы, литература),
- научно-исследовательская работа,
- проектная работа,
- квесты,
- кейсы.

Основные образовательные процессы: решение кейсов и практических заданий, формирующих способы продуктивного взаимодействия с действительностью и разрешения проблемных ситуаций, проведение лекций и экскурсий, знакомство с работой на специализированном оборудовании.

4.2 Материально-техническое обеспечение Программы

Материально-техническая база государственного бюджетного учреждения дополнительного образования «Белгородский областной Центр детского (юношеского) технического творчества», детского технопарка «Кванториум»: кабинет, оснащенный компьютерной техникой, не менее 1 ПК на 2 ученика; наборы Lego Mindstorm EV3 45544, ресурсный набор для изучения робототехники, дополнительный набор "Космические проекты".

4.3 Педагогические технологии

В процессе обучения по Программе используются разнообразные педагогические технологии:

– технологии развивающего обучения, направленные на общее целостное развитие личности, на основе активно-деятельного способа обучения, учитывающие закономерности развития и особенности индивидуума;

– технологии личностно-ориентированного обучения, направленные на развитие индивидуальных познавательных способностей каждого ребенка, максимальное выявление, раскрытие и использование его опыта;

– технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого обучающегося на уровне его возможностей и способностей;

– технологии сотрудничества, реализующие демократизм, равенство, партнерство в отношениях педагога и обучающегося, совместно вырабатывают цели, содержание, дают оценки, находясь в состоянии сотрудничества, сотворчества.

– проектные технологии – достижение цели через детальную разработку проблемы, которая должна завершиться реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом;

– компьютерные технологии, формирующие умение работать с информацией, исследовательские умения, коммуникативные способности.

В практике выступают различные комбинации этих технологий, их элементов.

4.4 Основные формы деятельности

– познание и учение: освоение знаковых форм описания всеобщих законов и отношений; освоение способов управления вниманием и возможностями организма;

– общение: принятие правил, ответственность как за собственные учебные достижения, так и за результаты в рамках «общего дела»;

– творчество: освоение нормы реалистического изображения (как реальных, так и воображаемых объектов, сюжетов и ситуаций);

– труд: усвоение позитивных установок к труду и различным продуктивным технологиям.

4.5 Форма организации учебных занятий

В процессе занятий используются различные формы: традиционные, комбинированные и практические занятия; игры, праздники, конкурсы и другие.

Формы организации учебных занятий:

– беседа,

– практическая работа,

– коллективные и индивидуальные исследования,

- самостоятельная работа,
- консультация.

Типы учебных занятий:

- первичного ознакомления с материалом;
- усвоение новых знаний;
- комбинированный;
- практические занятия;
- закрепление, повторение;
- итоговое.

5 Формы контроля и оценочные материалы

5.1 Формы контроля

Формы контроля освоения обучающимися планируемого содержания.

Система контроля результатов освоения программы включает:

- наблюдение за детьми, беседы индивидуальные и групповые, а также беседы с родителями;
- формирование навыка слушателя: ответы на вопросы по тексту, иллюстрирование текста;
- взаимодействие в коллективе: игры, наблюдение, беседы с родителями, тесты.

Проверку результативности осуществляют:

- промежуточный (текущий) контроль (по кварталам, полугодиям или разделам) является инструментом для получения информации о промежуточных результатах освоения содержания, понять в достаточной ли степени, сформированы те или иные знания, умения и навыки для усвоения последующей порции учебного материала.
- итоговый контроль (в конце года) служит для проверки знаний по пройденному предмету, теоретические и практические знания, умение пользоваться полученными знаниями.

Текущий контроль – это оценка активности работы, краткие отчеты и обсуждение результатов на занятиях по выполняемым работам, участия на конференциях различного уровня и т.п.;

Итоговый контроль: в конце обучения на специально запланированных итоговых занятиях учащиеся представляют итоговый отчет с научным докладом в виде презентации результатов своей научно-исследовательской работы.

Эти средства в целом позволяют однозначно оценить степень усвоения теоретических и фактических знаний; приобретенные школьниками практические умения на репродуктивном уровне и когнитивные умения на продуктивном уровне; а также профессиональные компетенции учеников.

5.2. Промежуточная аттестация

Основанием для перевода обучающихся на следующий этап обучения или установление уровня усвоения программы в целом является промежуточная аттестация, которая состоит из теоретического опроса и выполнения практического задания.

Критерии оценки теоретической подготовки: соответствие уровня теоретических знаний программным требованиям, свобода восприятия теоретической информации, осмысленность и использование специальной терминологии, владение универсальными предпосылками учебной деятельности – умение работать по правилу и по образцу, слушать педагога и выполнять его инструкции.

Критерии оценки уровня практической подготовки: соответствие уровня практических навыков программным требованиям, владение специальным оборудованием и оснащением, качество выполненного задания, технологичность практической деятельности, культура организации труда, уровень творческого отношения к заданию, аккуратность и ответственность в работе, способность решать интеллектуальные и личностные задачи, адекватные возрасту, применять самостоятельно усвоенные знания и способы деятельности для решения новых задач, поставленных как педагогом, так и им самим; в зависимости от ситуации может преобразовывать способы решения задач.

Критерии оценки промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация определяет уровень знаний обучающегося за прошедший год обучения. Максимальный балл за аттестацию - 100 баллов.

Теоретическая часть. Представляет собой 10 тематических вопросов. За каждый вопрос тестируемый получает максимально 3 балла.

Принимается ответ максимально логичный по сути вопроса. Максимум – 30 баллов.

Практическая часть. Представляет собой сборку робота. Максимум - 70 баллов.

Время проведения аттестации – 1,5 часа. Состоит из двух частей.

Задания промежуточной аттестации:

Теоретическая часть:

1. Сколько градусов 1 обороте колеса?
2. Сколько портов в ev3?
3. Где можно найти громкость динамика и другие параметры на EV3?
4. Для чего нужна зубчатая и ременная передача
5. Какой стандартный язык программирования для EV3?
6. Сколько датчиков можно подключить к контролеру EV3 без использования мультиплексора?

7. Какое управление оператором нужно использовать для повторения программы?

8. Какое наибольшее расстояние, на котором ультразвуковой датчик может обнаружить объект?

9. Кто является автором понятия «робототехника» и 3-х законов робототехники?

10. В каком режиме датчик цвета горит синей подсветкой

Практическая часть: собрать и запрограммировать робота для соревнований «Сумо».

Список использованной литературы

1. Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12. 2012 г. № 273
2. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы). Письмо МИНОБРНАУКИ России от 18 ноября 2015 г. N 09-3242.

Список рекомендованной литературы для обучающихся

1. Бейктал Дж. Конструируем роботом на Arduino. Первые шаги. – М: Лаборатория Знаний, 2016г.
2. Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход – ДМК Пресс, 2016г.
3. Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. Белиовская Л. Г. Роботизированные лабораторные работы по физике. Пропедевтический курс физики (+ DVD-ROM) – ДМК Пресс, 2016г.
4. Белиовская Л. Г. Узнайте, как программировать на LabVIEW. – ДМК Пресс, 2014г.
5. Блум Д. Изучаем Arduino. Инструменты и метод технического волшебства. – БХВ-Петербург, 2016г.
6. Монк С. Програмируем Arduino. Основы работы со скетчами. – Питер, 2016г.
7. Петин В. Проекты с использованием контроллера Arduino (1е и 2е издания). – СПб: БХВ-Петербург, 2015г.
8. Предко М. 123 Эксперимента по робототехнике. - НТ Пресс, 2007г.
9. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino. – СПб: БХВ-Петербург, 2012г.
10. Филиппов С. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – Лаборатория знаний, 2017г.
11. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука,. 2013. 319 с. ISBN 978-5-02-038-200-8

КЕЙС № 1

Тема занятия/Название кейса	« Автоматическая кровать»
Количество часов	16
Пояснительная записка	<p><i>Целями данного модуля являются:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Развитие навыков групповой и индивидуальной работы у обучающихся; 2) Развитие критического мышления, понимание основ и подходов исследовательского мышления; 3) Реализация конструкторских способностей, проявление инициативы и самостоятельности в процессе совместной деятельности; 4) Проектирование и создание робота на основе освоения базовых конструкторских материалов; 5) Понимание и проявление личностных качеств (взаимопомощь, ответственность за результаты труда, культура взаимодействия в группе на основе взаимопонимания и дружеских отношений) <p>Группа получает рабочие материалы, необходимые для выполнения кейс-задания: описание ситуации, формулировку проблемы, информацию, условия решения, необходимые материалы. Участники распределяются на рабочие группы (3-5 чел.), определяют роли в команде, анализируют ситуацию и проблему, предлагают пути решения, собирают роботов по заданным характеристикам.</p> <p>Вспомогательные ресурсы и материалы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Компьютер 2. Наборы конструкторов
Оборудование, используемое для изучения явлений	<ol style="list-style-type: none"> 1) Проектор 2) Компьютер 3) Наборы конструкторов 4) Инструкции по сборке роботов

Занятие	Работа над темой	Педагогический смысл	Научный смысл
1	Кейс «Автоматическая кровать». Объяснение. Анализ ситуации. Проблема.	Формирование критического мышления и нестандартного подхода ко взгляду на робототехнику. Изучение материалов кейса, анализ ситуации, поиск возможности самостоятельного и творческого решения проблемы.	Обзор типов роботов, технологическая составляющая сборки специализированных роботов, практическое применение роботов в данной тематике.
2-7	Выполнение кейса «Автоматическая кровать». Варианты решения проблемы.	Формирование у обучающихся навыков самостоятельной работы, проведение исследования проблемы, поиск решения.	Исследование суточного ритма спортсмена; исследование свойств инфракрасного света; исследование свойств света; составление алгоритма программы; составление программы согласно алгоритму; изучение особенностей использования датчиков.
8	Итоги решения кейса №1	Формирование у обучающихся понимания и проявление личностных качеств (взаимопомощь, ответственность за результаты труда, культура взаимодействия в группе на основе взаимопонимания и дружеских отношений).	Обмен мнениями, самооценка, взаимная оценка. Рефлексия участников.

КЕЙС № 2

Тема занятия/Название кейса	« Робот чучело для защиты урожая дачного участка»
Количество часов	16
Пояснительная записка	<p><i>Целями данного модуля являются:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Развитие навыков групповой и индивидуальной работы у обучающихся; 2) Развитие критического мышления, понимание основ и подходов исследовательского мышления; 3) Реализация конструкторских способностей, проявление инициативы и самостоятельности в процессе совместной деятельности; 4) Проектирование и создание робота на основе освоения базовых конструкторских материалов; 5) Понимание и проявление личностных качеств (взаимопомощь, ответственность за результаты труда, культура взаимодействия в группе на основе взаимопонимания и дружеских отношений) <p>Группа получает рабочие материалы, необходимые для выполнения кейс-задания: описание ситуации, формулировку проблемы, информацию, условия решения, необходимые материалы. Участники распределяются на рабочие группы (3-5 чел.), определяют роли в команде, анализируют ситуацию и проблему, предлагают пути решения, собирают роботов по заданным характеристикам.</p> <p>Вспомогательные ресурсы и материалы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Компьютер 2. Наборы конструкторов
Оборудование, используемое для изучения явлений	<ol style="list-style-type: none"> 5) Проектор 6) Компьютер 7) Наборы конструкторов 8) Инструкции по сборке роботов

Занятие	Работа над темой	Педагогический смысл	Научный смысл
1	Кейс «Робот чучело для защиты урожая дачного участка». Обьяснение. Анализ ситуации. Проблема.	Формирование критического мышления и нестандартного подхода ко взгляду на робототехнику. Изучение материалов кейса, анализ ситуации, поиск возможности самостоятельного и творческого решения проблемы	Обзор типов роботов, технологическая составляющая сборки специализированных роботов, практическое применение роботов. Порядок выполнения работы, материалы Обьяснение порядка выполнения работы. Обеспечение необходимыми материалами и инструментами.
2-7	Выполнение кейса «Робот чучело для защиты урожая дачного участка». Варианты решения проблемы.	Формирование у обучающихся навыков самостоятельной работы, проведение исследования проблемы, поиск решения.	Разработка устройства, отвечающего на определенные изменения в окружающей среде (ограниченном пространстве) с целью защиты урожая от животных и птиц, использование механизмов – зубчатых, ременных передач, шкивов; использование датчика движения; знакомство с вредителями в сельском хозяйстве, их повадками, масштабами вредительства, современными способами защиты от них (на основании открытых источников в интернете)
8	Итоги решения кейса №2	Формирование у обучающихся понимания и проявление личностных качеств (взаимопомощь, ответственность за результаты труда, культура взаимодействия в группе на основе взаимопонимания и дружеских отношений).	Обмен мнениями, самооценка, взаимная оценка. Рефлексия участников.

КЕЙС № 3

Тема занятия/Название кейса	«Роботрактор»
Количество часов	16
Пояснительная записка	<p><i>Целями данного модуля являются:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Развитие навыков групповой и индивидуальной работы у обучающихся; 2) Развитие критического мышления, понимание основ и подходов исследовательского мышления; 3) Реализация конструкторских способностей, проявление инициативы и самостоятельности в процессе совместной деятельности; 4) Проектирование и создание робота на основе освоения базовых конструкторских материалов; 5) Понимание и проявление личностных качеств (взаимопомощь, ответственность за результаты труда, культура взаимодействия в группе на основе взаимопонимания и дружеских отношений) <p>Группа получает рабочие материалы, необходимые для выполнения кейс-задания: описание ситуации, формулировку проблемы, информацию, условия решения, необходимые материалы. Участники распределяются на рабочие группы (3-5 чел.), определяют роли в команде, анализируют ситуацию и проблему, предлагают пути решения, собирают роботов по заданным характеристикам.</p> <p>Вспомогательные ресурсы и материалы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Компьютер 2. Наборы конструкторов
Оборудование, используемое для изучения явлений	<ol style="list-style-type: none"> 9) Проектор 10) Компьютер 11) Наборы конструкторов 12) Инструкции по сборке роботов

Занятие	Работа над темой	Педагогический смысл	Научный смысл
1	Кейс «Роботрактор». Объяснение. Анализ ситуации. Проблема.	Формирование критического мышления и нестандартного подхода ко взгляду на робототехнику. Изучение материалов кейса, анализ ситуации, поиск возможности самостоятельного и творческого решения проблемы	Обзор типов роботов, технологическая составляющая сборки специализированных роботов, практическое применение роботов. Порядок выполнения работы, материалы Объяснение порядка выполнения работы. Обеспечение необходимыми материалами и инструментами.
2-7	Выполнение кейса «Роботрактор». Варианты решения проблемы.	Формирование у обучающихся навыков самостоятельной работы, проведение исследования проблемы, поиск решения.	Изучение вычислительных возможностей модуля EV3; разбор примеров практических решений задач на вычисление траектории движения; изучение получения и обработки информации с датчиков.
8	Итоги решения кейса №3	Формирование у обучающихся понимания и проявление личностных качеств (взаимопомощь, ответственность за результаты труда, культура взаимодействия в группе на основе взаимопонимания и дружеских отношений).	Обмен мнениями, самооценка, взаимная оценка. Рефлексия участников.

КЕЙС № 4

Тема занятия/Название кейса	«Система сбора и сортировки носков в помещении»
Количество часов	16
Пояснительная записка	<p><i>Целями данного модуля являются:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Развитие навыков групповой и индивидуальной работы у обучающихся; 2) Развитие критического мышления, понимание основ и подходов исследовательского мышления; 3) Реализация конструкторских способностей, проявление инициативы и самостоятельности в процессе совместной деятельности; 4) Проектирование и создание робота на основе освоения базовых конструкторских материалов; 5) Понимание и проявление личностных качеств (взаимопомощь, ответственность за результаты труда, культура взаимодействия в группе на основе взаимопонимания и дружеских отношений) <p>Группа получает рабочие материалы, необходимые для выполнения кейс-задания: описание ситуации, формулировку проблемы, информацию, условия решения, необходимые материалы. Участники распределяются на рабочие группы (3-5 чел.), определяют роли в команде, анализируют ситуацию и проблему, предлагают пути решения, собирают роботов по заданным характеристикам.</p> <p>Вспомогательные ресурсы и материалы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Компьютер 2. Наборы конструкторов
Оборудование, используемое для изучения явлений	<ol style="list-style-type: none"> 1) Проектор 2) Компьютер 3) Наборы конструкторов 4) Инструкции по сборке роботов

Занятие	Работа над темой	Педагогический смысл	Научный смысл
1	Кейс «Система сбора и сортировки носков в помещении». Объяснение. Анализ ситуации. Проблема.	Формирование критического мышления и нестандартного подхода ко взгляду на робототехнику. Изучение материалов кейса, анализ ситуации, поиск возможности самостоятельного и творческого решения проблемы	Обзор типов роботов, технологическая составляющая сборки специализированных роботов, практическое применение роботов. Порядок выполнения работы, материалы Объяснение порядка выполнения работы. Обеспечение необходимыми материалами и инструментами.
2-7	Выполнение кейса «Система сбора и сортировки носков в помещении». Варианты решения проблемы.	Формирование у обучающихся навыков самостоятельной работы, проведение исследования проблемы, поиск решения.	Экспериментальное исследование отличий предметов одежды и предметов мебели; исследование свойств ультразвукового излучения; исследование свойств фоторезисторов и светодиодов; составление алгоритма программы; написание кода программы согласно алгоритму; программирование микроконтроллера; изучение особенностей использования различных датчиков.
8	Итоги решения кейса №4	Формирование у обучающихся понимания и проявление личностных качеств (взаимопомощь, ответственность за результаты труда, культура взаимодействия в группе на основе взаимопонимания и дружеских отношений).	Обмен мнениями, самооценка, взаимная оценка. Рефлексия участников.

КЕЙС № 5

Тема занятия/Название кейса	«Замок, открывающийся по секретному стуку»
Количество часов	16
Пояснительная записка	<p><i>Целями данного модуля являются:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Развитие навыков групповой и индивидуальной работы у обучающихся; 2) Развитие критического мышления, понимание основ и подходов исследовательского мышления; 3) Реализация конструкторских способностей, проявление инициативы и самостоятельности в процессе совместной деятельности; 4) Проектирование и создание робота на основе освоения базовых конструкторских материалов; 5) Понимание и проявление личностных качеств (взаимопомощь, ответственность за результаты труда, культура взаимодействия в группе на основе взаимопонимания и дружеских отношений) <p>Группа получает рабочие материалы, необходимые для выполнения кейс-задания: описание ситуации, формулировку проблемы, информацию, условия решения, необходимые материалы. Участники распределяются на рабочие группы (3-5 чел.), определяют роли в команде, анализируют ситуацию и проблему, предлагают пути решения, собирают роботов по заданным характеристикам.</p> <p>Вспомогательные ресурсы и материалы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Компьютер 2. Наборы конструкторов
Оборудование, используемое для изучения явлений	<ol style="list-style-type: none"> 1) Проектор 2) Компьютер 3) Наборы конструкторов 4) Инструкции по сборке роботов

Занятие	Работа над темой	Педагогический смысл	Научный смысл
1	Кейс «Замок, открывающийся по секретному стуку». Объяснение. Анализ ситуации. Проблема.	Формирование критического мышления и нестандартного подхода ко взгляду на робототехнику. Изучение материалов кейса, анализ ситуации, поиск возможности самостоятельного и творческого решения проблемы	Обзор типов роботов, технологическая составляющая сборки специализированных роботов, практическое применение роботов. Порядок выполнения работы, материалы Объяснение порядка выполнения работы. Обеспечение необходимыми материалами и инструментами.
2-7	Выполнение кейса «Замок, открывающийся по секретному стуку». Варианты решения проблемы.	Формирование у обучающихся навыков самостоятельной работы, проведение исследования проблемы, поиск решения.	Разработка устройства, реагирующего на вибрацию; разработка и сборка конструкции крепления устройства к двери и открывания замка; исследование распространения акустических волн в разных материалах, выбор и калибровка датчика; составление алгоритма программы; написание кода программы согласно алгоритму; монтирование компонентов устройства, выбор типа питания
8	Итоги решения кейса №5	Формирование у обучающихся понимания и проявление личностных качеств (взаимопомощь, ответственность за результаты труда, культура взаимодействия в группе на основе взаимопонимания и дружеских отношений).	Обмен мнениями, самооценка, взаимная оценка. Рефлексия участников.

КЕЙС № 6

Тема занятия/Название кейса	«Lego мультипликация»
Количество часов	16
Пояснительная записка	<p><i>Целями данного модуля являются:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Развитие навыков групповой и индивидуальной работы у обучающихся; 2) Развитие критического мышления, понимание основ и подходов исследовательского мышления; 3) Реализация конструкторских способностей, проявление инициативы и самостоятельности в процессе совместной деятельности; 4) Проектирование и создание робота на основе освоения базовых конструкторских материалов; 5) Понимание и проявление личностных качеств (взаимопомощь, ответственность за результаты труда, культура взаимодействия в группе на основе взаимопонимания и дружеских отношений) <p>Группа получает рабочие материалы, необходимые для выполнения кейс-задания: описание ситуации, формулировку проблемы, информацию, условия решения, необходимые материалы.</p> <p>Участники распределяются на рабочие группы (3-5 чел.), определяют роли в команде, анализируют ситуацию и проблему, предлагают пути решения, собирают роботов по заданным характеристикам.</p> <p>Вспомогательные ресурсы и материалы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Компьютер 2. Наборы конструкторов
Оборудование, используемое для изучения явлений	<ol style="list-style-type: none"> 1) Проектор 2) Компьютер 3) Наборы конструкторов 4) Инструкции по сборке роботов

Занятие	Работа над темой	Педагогический смысл	Научный смысл
1	Кейс «Lego мультипликация». Объяснение. Анализ ситуации. Проблема.	Формирование критического мышления и нестандартного подхода ко взгляду на робототехнику. Изучение материалов кейса, анализ ситуации, поиск возможности самостоятельного и творческого решения проблемы	Обзор типов роботов, технологическая составляющая сборки специализированных роботов, практическое применение роботов. Порядок выполнения работы, материалы Объяснение порядка выполнения работы. Обеспечение необходимыми материалами и инструментами.
2-7	Выполнение кейса «Lego мультипликация». Варианты решения проблемы.	Формирование у обучающихся навыков самостоятельной работы, проведение исследования проблемы, поиск решения.	Формирование у обучающихся навыков графического программирования контроллеров Ev3, в частности применение блока «экран» на практике: с помощью графического программирования Ev3 вывести на экран стандартную картинку; попробовать переместить полученную картинку по экрану контроллера; нарисовать на экране желаемое изображение, привести его в движение; получить на экране мультипликационную композицию в виде мультфильма.
8	Итоги решения кейса №6	Формирование у обучающихся понимания и проявление личностных качеств (взаимопомощь, ответственность за результаты труда, культура взаимодействия в группе на основе взаимопонимания и дружеских отношений).	Обмен мнениями, самооценка, взаимная оценка. Рефлексия участников.

КЕЙС № 7

Тема занятия/Название кейса	«Мойщик пола»
Количество часов	16
Пояснительная записка	<p><i>Целями данного модуля являются:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Развитие навыков групповой и индивидуальной работы у обучающихся; 2) Развитие критического мышления, понимание основ и подходов исследовательского мышления; 3) Реализация конструкторских способностей, проявление инициативы и самостоятельности в процессе совместной деятельности; 4) Проектирование и создание робота на основе освоения базовых конструкторских материалов; 5) Понимание и проявление личностных качеств (взаимопомощь, ответственность за результаты труда, культура взаимодействия в группе на основе взаимопонимания и дружеских отношений) <p>Группа получает рабочие материалы, необходимые для выполнения кейс-задания: описание ситуации, формулировку проблемы, информацию, условия решения, необходимые материалы. Участники распределяются на рабочие группы (3-5 чел.), определяют роли в команде, анализируют ситуацию и проблему, предлагают пути решения, собирают роботов по заданным характеристикам.</p> <p>Вспомогательные ресурсы и материалы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Компьютер 2. Наборы конструкторов
Оборудование, используемое для изучения явлений	<ol style="list-style-type: none"> 1) Проектор 2) Компьютер 3) Наборы конструкторов 4) Инструкции по сборке роботов

Занятие	Работа над темой	Педагогический смысл	Научный смысл
1	«Мойщик пола». Объяснение. Анализ ситуации. Проблема.	Формирование критического мышления и нестандартного подхода ко взгляду на робототехнику. Изучение материалов кейса, анализ ситуации, поиск возможности самостоятельного и творческого решения проблемы	Обзор типов роботов, технологическая составляющая сборки специализированных роботов, практическое применение роботов. Порядок выполнения работы, материалы Объяснение порядка выполнения работы. Обеспечение необходимыми материалами и инструментами.
2-7	Выполнение кейса «Мойщик пола». Варианты решения проблемы.	Формирование у обучающихся навыков самостоятельной работы, проведение исследования проблемы, поиск решения.	Разработка движущихся устройств; проведение испытаний; экспериментальное исследование трения; исследование свойств покрытия; составление алгоритма программы; написание кода программы согласно алгоритму.
8	Итоги решения кейса №7	Формирование у обучающихся понимания и проявление личностных качеств (взаимопомощь, ответственность за результаты труда, культура взаимодействия в группе на основе взаимопонимания и дружеских отношений).	Обмен мнениями, самооценка, взаимная оценка. Рефлексия участников.

КЕЙС № 8

Тема занятия/Название кейса	«Автополивочная станция»
Количество часов	16
Пояснительная записка	<p><i>Целями данного модуля являются:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Развитие навыков групповой и индивидуальной работы у обучающихся; 2) Развитие критического мышления, понимание основ и подходов исследовательского мышления; 3) Реализация конструкторских способностей, проявление инициативы и самостоятельности в процессе совместной деятельности; 4) Проектирование и создание робота на основе освоения базовых конструкторских материалов; 5) Понимание и проявление личностных качеств (взаимопомощь, ответственность за результаты труда, культура взаимодействия в группе на основе взаимопонимания и дружеских отношений) <p>Группа получает рабочие материалы, необходимые для выполнения кейс-задания: описание ситуации, формулировку проблемы, информацию, условия решения, необходимые материалы. Участники распределяются на рабочие группы (3-5 чел.), определяют роли в команде, анализируют ситуацию и проблему, предлагают пути решения, собирают роботов по заданным характеристикам.</p> <p>Вспомогательные ресурсы и материалы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Компьютер 2. Наборы конструкторов
Оборудование, используемое для изучения явлений	<ol style="list-style-type: none"> 1) Проектор 2) Компьютер 3) Наборы конструкторов 4) Инструкции по сборке роботов

Занятие	Работа над темой	Педагогический смысл	Научный смысл
1	«Автополивочная станция». Объяснение. Анализ ситуации. Проблема.	Формирование критического мышления и нестандартного подхода ко взгляду на робототехнику. Изучение материалов кейса, анализ ситуации, поиск возможности самостоятельного и творческого решения проблемы	Обзор типов роботов, технологическая составляющая сборки специализированных роботов, практическое применение роботов. Порядок выполнения работы, материалы Объяснение порядка выполнения работы. Обеспечение необходимыми материалами и инструментами.
2-7	Выполнение кейса «Автополивочная станция». Варианты решения проблемы.	Формирование у обучающихся навыков самостоятельной работы, проведение исследования проблемы, поиск решения.	Знакомство с системами автополива; измерение расхода воды; сила давление.
8	Итоги решения кейса №8	Формирование у обучающихся понимания и проявление личностных качеств (взаимопомощь, ответственность за результаты труда, культура взаимодействия в группе на основе взаимопонимания и дружеских отношений).	Обмен мнениями, самооценка, взаимная оценка. Рефлексия участников.

КЕЙС № 9

Тема занятия/Название кейса	«Конвейер для сортировки яблок»
Количество часов	16
Пояснительная записка	<p><i>Целями данного модуля являются:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Развитие навыков групповой и индивидуальной работы у обучающихся; 2) Развитие критического мышления, понимание основ и подходов исследовательского мышления; 3) Реализация конструкторских способностей, проявление инициативы и самостоятельности в процессе совместной деятельности; 4) Проектирование и создание робота на основе освоения базовых конструкторских материалов; 5) Понимание и проявление личностных качеств (взаимопомощь, ответственность за результаты труда, культура взаимодействия в группе на основе взаимопонимания и дружеских отношений) <p>Группа получает рабочие материалы, необходимые для выполнения кейс-задания: описание ситуации, формулировку проблемы, информацию, условия решения, необходимые материалы.</p> <p>Участники распределяются на рабочие группы (3-5 чел.), определяют роли в команде, анализируют ситуацию и проблему, предлагают пути решения, собирают роботов по заданным характеристикам.</p> <p>Вспомогательные ресурсы и материалы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Компьютер 2. Наборы конструкторов
Оборудование, используемое для изучения явлений	<ol style="list-style-type: none"> 1) Проектор 2) Компьютер 3) Наборы конструкторов 4) Инструкции по сборке роботов

Занятие	Работа над темой	Педагогический смысл	Научный смысл
1	«Конвейер для сортировки яблок». Объяснение. Анализ ситуации. Проблема.	Формирование критического мышления и нестандартного подхода ко взгляду на робототехнику. Изучение материалов кейса, анализ ситуации, поиск возможности самостоятельного и творческого решения проблемы	Обзор типов роботов, технологическая составляющая сборки специализированных роботов, практическое применение роботов. Порядок выполнения работы, материалы Объяснение порядка выполнения работы. Обеспечение необходимыми материалами и инструментами.
2-7	Выполнение кейса «Конвейер для сортировки яблок». Варианты решения проблемы.	Формирование у обучающихся навыков самостоятельной работы, проведение исследования проблемы, поиск решения.	Экспериментальное определение зависимости скорости движения от типа зубчатой передачи; методы исследования характеристик плодов; сборка деталей; изучение управляющих устройств – двигателей; изучение датчиков; творческое конструирование; испытание и оценка моделей перед внесением изменений
8	Итоги решения кейса №9	Формирование у обучающихся понимания и проявление личностных качеств (взаимопомощь, ответственность за результаты труда, культура взаимодействия в группе на основе взаимопонимания и дружеских отношений).	Обмен мнениями, самооценка, взаимная оценка. Рефлексия участников.