

Управление образования администрации ЗАТО Александровск
муниципальное бюджетное учреждение
дополнительного образования
«Дом детского творчества «Дриада»

СОГЛАСОВАНО
Педагогическим советом
МБУДО «ДТ «Дриада»
Протокол № 6 от 14.12.2023 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор МБУДО «ДТ «Дриада»
Телегина И.Г.
«14» декабря 2023 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности

«Программирование роботов»

Возраст обучающихся: 11-13 лет

Срок реализации: 1 год

Уровень программы: базовый

Авторы-составители:
Березина Ольга Фёдоровна,
Тимошина Анастасия Владимировна,
педагоги дополнительного образования

ЗАТО Александровск
г.Снежногорск
2023 г.

АННОТАЦИЯ

В настоящее время человеку всё меньше приходится использовать физическую силу. Многие сферы деятельности автоматизированы, то есть тяжелую физическую работу за людей выполняют роботы, сложные подсчеты и сбор данных производят компьютеры. Поэтому подрастающему поколению просто необходимо уметь взаимодействовать и разбираться в современных технологиях. Программа «Программирование роботов» направлена на раскрытие индивидуальных особенностей учащихся, овладение навыками конструирования, программирования.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1. Нормативно-правовая база разработки и реализации программы.

Программа разработана на основе следующих нормативных документов:

- Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629;
- Постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;
- Приказа Минобрнауки России №882, Минпросвещения России №391 от 05.08.2020 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ» (вместе с «Порядком организации и осуществления образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»);
- Письма Минпросвещения России от 29.03.2023 г. №АБ-1339/02 «О направлении методических рекомендаций по созданию и функционированию центров цифрового образования «IT-куб»;

- Распоряжения Минпросвещения России №Р-5 от 12.01.2021 г. «Об утверждении методических рекомендаций по созданию и функционированию центров цифрового образования ИТкуб»»;
- Письма Министерства просвещения РФ от 10 ноября 2021 г. N ТВ-1984/04 «О направлении методических рекомендаций»;
- Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (Утверждена распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 № 996- 4 р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»);
- Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р.;
- Письма Министерства образования и науки России от 18.11.2015 №09-3242 «О направлении информации» вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;
- Устава МБУДО «ДДТ «Дриада», локальных нормативных актов.

2. Новизна, актуальность, педагогическая целесообразность реализации программы.

Актуальность программы состоит в выполнении социального заказа современного общества, направленного на подготовку подрастающего поколения к полноценной работе в условиях глобальной информатизации всех сторон общественной жизни.

Педагогическая целесообразность программы объясняется ориентацией на результаты образования, которые рассматриваются на основе системно - деятельностного подхода. Главная цель системно - деятельностного подхода в обучении состоит в том, чтобы пробудить у учащегося интерес к предмету и процессу обучения, а также развить у него навыки самообразования.

Данная программа предлагает использование образовательных конструкторов и аппаратно-программного обеспечения как инструмента для обучения детей конструированию, моделированию и компьютерному управлению. Воплощение авторского замысла в автоматизированные модели и проекты особенно важно для учащихся, у которых наиболее выражена исследовательская (творческая) деятельность. Отличительная особенность программы

Новизна программы.

Программа ориентирована на формирование и развитие творческих способностей учащихся, интереса к научно-исследовательской деятельности, удовлетворения их индивидуальных потребностей в интеллектуальном совершенствовании. Знакомит

учащихся с инновационными технологиями в области робототехники, помогает ребёнку адаптироваться в образовательной и социальной среде. Для реализации программы используется метод дифференцированного обучения, основанный на принципах преемственности. Освоение программы происходит в основном в процессе практической творческой деятельности.

Направленность программы: техническая.

3. Адресат программы.

Адресатом программы являются дети в возрасте от 11 до 13 лет.

Содержание и объем стартовых знаний, необходимых для начального этапа освоения программы: умение читать и писать, решать арифметические задачи, иметь базовые навыки пользования ПК.

4. Срок реализации программы.

Срок реализации программы составляет 1 год.

Уровень программы: базовый.

Программа предполагает использование и реализацию общедоступных и универсальных форм организации материала, минимальную сложность предлагаемого для освоения содержания программы.

5. Форма реализации программы.

Форма обучения – очная.

Образовательные технологии: информационные технологии, проектная технология, здоровьесберегающие технологии, технология проблемного обучения.

Форма организации содержания и процесса педагогической деятельности – комплексная.

Тип организации работы учеников: групповая работа, индивидуальная, коллективная.

Виды занятий: лекции и практические занятия.

Наполняемость группы: от 10 до 12 человек.

При сетевой форме реализации программы дополнительно заключается договор о сетевом взаимодействии, в котором закрепляется правовой статус сторон и условия реализации программы.

6. Объем программы и режим работы

Объем программы: 144 часа

Режим занятий: 2 раза в неделю по 2 академических часа.

Продолжительность часа – 40 минут.

7. Цель программы.

Целью программы является знакомство обучающихся с методами создания роботов и написания программного обеспечения для них.

8. Задачи программы.

Обучающие задачи:

- развитие познавательного интереса к гаджетам,
- обучение основам робототехники, программирования.

Воспитательные задачи:

- формирование культуры общения и поведения в социуме,
- воспитание творческой, самостоятельной, активной личности на основе индивидуальных особенностей в процессе коллективной деятельности.

Развивающие задачи:

- развитие творческих способностей и логического мышления обучающихся,
- развитие умения излагать мысли в четкой логической последовательности,
- отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений,
- развитие умения выстраивать гипотезу и сопоставлять с полученным результатом.

9. Планируемые результаты освоения программы

По окончании обучения:

обучающийся должен знать:

- функциональные схемы роботов,
- основы и особенности программирования на языке C,

обучающийся должен уметь:

- собирать базового робота,
- программировать движения робота,
- управлять роботом,
- работать с датчиками.

10. Формы представления результатов

Формы аттестации: проектное задание, тесты.

Входной контроль осуществляется в начале реализации программы в форме беседы и наблюдения и имеет диагностические задачи. Цель входной диагностики – зафиксировать начальный уровень подготовки обучающихся, имеющиеся знания, умения и навыки, связанные с предстоящей деятельностью. Наблюдение осуществляется в течение реализации программы.

Промежуточный контроль осуществляется в целях диагностики теоретических знаний и практических умений и навыков по итогам освоения одного из разделов курса.

Итоговый контроль проводится с целью определения степени достижения результатов обучения и получения сведений для совершенствования программы и методов обучения.

11. Оценочные материалы, формирующие систему оценивания

Оценка итоговых результатов освоения программы осуществляется по трем уровням:

Высокий уровень – достижение 80- 100% показателей освоения программы.

Средний уровень – достижение 50- 79% показателей освоения программы.

Низкий уровень – достижение менее чем 50% показателей освоения программы.

Достигнутые обучающимся знания, умения и навыки заносятся в сводную таблицу результатов обучения.

Оценка уровней освоения программы

Уровни	Параметры	Показатели
Высокий уровень (80-100%)	Теоретические знания	Обучающийся освоил материал в полном объеме. Знает и понимает значение терминов, употребляет их осознанно и в полном соответствии с содержанием. Самостоятельно ориентируется в содержании материала по темам.
	Практические умения и навыки	Обучающийся овладел 80-100% умений и навыков, предусмотренных программой за конкретный период. Умет работать самостоятельно, применяя практические умения и навыки. Правильно и по назначению применяет инструменты. Умеет выполнять основные логические действия (анализ, синтез, установление причинно-следственных связей). Способен планировать и регулировать свою деятельность по реализации проекта. Умеет осуществлять поиск информации, в том числе в сети Интернет; выслушивать собеседника и вести диалог; выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации.
	Личностные результаты	Обучающийся обладает внутренней мотивацией. Способен самостоятельно организовать собственную деятельность. Сформирована культура работы с информацией. Работу выполняет аккуратно, доводит до конца. Может оценить результаты выполнения своего задания и дать оценку работы своего товарища.
Средний уровень (50-79%)	Теоретические знания	Учащийся освоил базовые знания, ориентируется в содержании материала по темам, иногда обращается за помощью к педагогу. Использует специальную терминологию, однако сочетает её с бытовой.

	Практические умения и навыки	Владеет базовыми навыками и умениями, но не всегда может выполнить задание самостоятельно, просит помощи педагога. В основном выполняет задания на основе образца. Способен разработать проект с помощью преподавателя. Встречаются отдельные случаи неправильного применения инструментов. Делает ошибки в работе, но может устранить их после наводящих вопросов или самостоятельно. Испытывает незначительные затруднения при выполнении основных логических действий (анализ, синтез, установление причинно-следственных связей). Способен планировать и регулировать свою деятельность по реализации проекта с помощью педагога. Испытывает незначительные сложности в осуществлении коммуникации с педагогом и сверстниками.
	Личностные результаты	Внутренняя мотивация к обучению сочетается с внешней. В работе допускает небрежность. Работу не всегда выполняет аккуратно и/или доводит до конца. Оценить результаты своей деятельности может с подсказкой педагога
Низкий уровень (меньше 50%)	Теоретические знания	Владеет минимальными знаниями, ориентируется в содержании материала по темам только с помощью педагога. Избегает употреблять специальные термины.
	Практические умения и навыки	Владеет минимальными начальными навыками и умениями. Учащийся способен выполнять каждую операцию только с подсказкой педагога или товарищей. Часто неправильно применяет необходимый инструмент или на использует его вовсе. В работе допускает грубые ошибки, не может их найти даже после указания преподавателя. В состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога. Испытывает существенные затруднения при выполнении основных логических действий (анализ, синтез, установление причинно-следственных связей). Не способен планировать и регулировать свою деятельность по реализации проекта. Испытывает значительные сложности в осуществлении коммуникации с педагогом и сверстниками.
	Личностные результаты	Преобладает внешняя мотивация к обучению. Работу часто выполняет неаккуратно и/или не доводит до конца. Не способен самостоятельно и объективно оценить результаты своей работы.

Сводная таблица результатов обучения по программе

№ п/п	ФИО	Оценка теоретических знаний	Оценка практических умений и	Личностные результаты	Итоговая оценка
--------------	------------	------------------------------------	-------------------------------------	------------------------------	------------------------

			навыков (предметных и метапредметных)		
1					
2					
3					

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№	Название разделов, тем	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Возможности конструктора. Техника безопасности	2	2	0	Опрос
2.	Сборка базового робота.	8	0	8	Опрос
3.	Функциональная схема робота.	4	4	0	Опрос
4.	Робот для решения задач автоматического управления.	8	0	8	Опрос
5.	Повторение основ программирования на языке C	12	2	10	Опрос
6.	Особенности программирования в RobotC	12	4	8	Практическое задание
7.	Простейшие движения робота	10	0	10	Опрос
8.	Движения с контролем оборота двигателя	6	0	6	Опрос
9.	Автономное движение роботов с датчиками касания	10	0	10	Опрос
10.	Танец в круге	8	0	8	Опрос
11.	Движение вдоль линии на одном датчике	6	0	6	Опрос
12.	Пульт из датчиков касания	4	2	2	Опрос
13.	Релейный регулятор	6	0	6	Опрос
14.	Движение вдоль линии на двух датчиках	6	0	6	Опрос
15.	Пропорциональный регулятор	6	0	6	Опрос
16.	Пульт управления роботом	6	0	6	Опрос

17.	Управление роботом на omni-колесах	8	0	8	Практическое задание
18.	Внутренние соревнования	6	0	6	Соревнование
19.	3D моделирование	14	2	12	
20.	Итоговое занятие	2	1	1	Опрос
ВСЕГО		144	17	127	

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Тема 1. Возможности конструктора.

Теория. Техника безопасности. Постановка целей и задач на учебный год. Правила техники безопасности. Демонстрация моторов, датчиков и деталей конструктора.

Тема 2. Сборка базового робота.

Практика. Собираем базового робота. Знакомимся с деталями.

Тема 3. Функциональная схема робота.

Теория. Информационно-измерительная система, информационно-управляющая система, исполнительная система.

Тема 4. Робот для решения задач автоматического управления.

Практика. Модифицируем базовую модель под задачи автоматического управления

Тема 5. Повторение основ программирования на языке С.

Теория. Переменные, типы переменных. Массивы. Функции. Операторы. Циклы и ветвления. Операторы цикла.

Практика. Решение задач на языке С.

Тема 6. Особенности программирования в RobotC.

Теория. Функции в RobotC. Параллельные задачи, конфигурирование, управление двигателями. Широтно-импульсная модуляция. Компиляция, загрузка и запуск программы. Команды ожидания, задержки и таймеры.

Практика. Использование датчиков.

Тема 7. Простейшие движения робота.

Практика. Программирование движений вперед-назад и поворотов. Программирование движение по квадрату двумя способами.

Тема 8. Движения с контролем оборота двигателя.

Практика. Подключение энкодеров. Программирование.

Тема 9. Автономное движение роботов с датчиками касания.

Практика. Подключение датчиков касания. Программирование движения робота с одним и двумя датчиками касания.

Тема 10. Танец в круге.

Практика. Подключение датчика освещенности. Алгоритмы для реализации танца робота в круге с использованием датчика освещенности.

Тема 11. Движение вдоль линии на одном датчике.

Практика. Реализуем алгоритм движения робота вдоль черной линии.

Тема 12. Пульт из датчиков касания.

Теория. Сложные ветвления. Формула Хартли.

Практика. Создаем пульт управления из двух датчиков касания.

Тема 13. Релейный регулятор.

Практика. Программирование робота, способного удерживать подъемное устройство манипулятора на определенной высоте. Движение по линии на одном датчике с использованием релейного регулятора. Движение вдоль стены по датчику расстояния с использованием релейного регулятора.

Тема 14. Движение вдоль линии на двух датчиках.

Практика. Подключаем два датчика Line Tracker и реализуем алгоритм движения вдоль черной линии.

Тема 15. Пропорциональный регулятор.

Практика. Удерживание манипулятора с помощью пропорционального регулятора. Езда по линии и вдоль стены. Точные движения робота, основанные на использовании пропорционального регулятора и энкодеров. Езда по линии на двух датчиках освещенности. Движение по линии с использованием пропорционально-кубического и пропорционально- дифференциального регулятора.

Тема 16. Пульт управления роботом.

Практика. Учимся программировать пульт дистанционного управления.

Тема 17. Управление роботом на omni-колесах.

Практика. Строим робота на omni-колесах. Осуществляем управление.

Тема 18. Внутренние соревнования.

Практика. Строим поле для соревнований. Проводим внутренние соревнования по регламенту VEX Robotics Competition Starstruck.

Тема 19. 3D моделирование.

Теория. Вспоминаем основные инструменты для 3D моделирования в Blender.

Практика. Создаем и печатаем новые 3D модели повышенной сложности.

Тема 20. Итоговое занятие

Подведение итогов работы за год. Планирование работы на следующий учебный год.

КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

Материально-техническое обеспечение

Для успешного учебно-воспитательного процесса и полной реализации программы имеются:

- методические сборники и литература по данному направлению
- схемы и инструкции для учебных занятий
- тестовые задания и упражнения по всем разделам программы
- раздаточный материал (бланки тестовых заданий)
- презентации.

Материально - техническое обеспечение программы

- Оборудование для показа презентаций и видео (проектор или большой экран);
- Поле для соревнований
- Образовательный конструктор с комплектом датчиков
- Образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике
- Образовательный набор по электронике, электромеханике и микропроцессорной технике
- Образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов
- Комплект для изучения операционных систем реального времени и систем управления автономных мобильных роботов
- Лабораторный комплекс для изучения робототехники, 3D моделирования и промышленного дизайна
- 3D принтер профессиональный
- 3D сканер ручной профессиональный
- Стол поворотный для 3D сканера
- Четырёхосевой учебный робот- манипулятор с модульными сменными насадками

Методическое обеспечение программы

Методы обучения:

- объяснительно-иллюстративный (беседы, объяснения);
- репродуктивный (деятельность обучаемых носит алгоритмический характер, выполняется по инструкциям, предписаниям, правилам в аналогичных, сходных с показанным образцом ситуациях);

- метод проблемного изложения;
- эвристический (метод обучения заключается в организации активного поиска решения выдвинутых в обучении (или самостоятельно сформулированных) познавательных задач в ходе подготовки и реализации творческих проектов);
- исследовательский.

Педагогические технологии: информационные технологии, проектная технология, здоровьесберегающие технологии, технология проблемного обучения.

Проектная технология дает возможность самостоятельно конструировать свои знания, ориентироваться в информационном пространстве, развивает критическое и творческое мышление, создаёт условия для формирования и развития внутренней мотивации учащихся к более качественному овладению знаниями, повышения мыслительной активности и приобретения навыков логического мышления.

Здоровьесберегающие технологии позволяют создать максимально возможные условия для сохранения, укрепления и развития эмоционального, интеллектуального и физического здоровья, в том числе в условиях работы с компьютерной техникой.

Проблемное обучение — это тип развивающего обучения, содержание которого представлено системой проблемных задач различного уровня сложности, в процессе решения которых учащиеся овладевают новыми знаниями и способами действия, а через это происходит формирование творческих способностей: продуктивного мышления, воображения, познавательной мотивации, интеллектуальных эмоций.

Кадровое обеспечение

Программу реализуют педагоги дополнительного образования МБУДО «ДЦТ «Дриада».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ермишин К.В., Кольин М.А., Каргин Д.Н., Панфилов А.О. – Методические рекомендации для преподавателя: Учебно-методическое пособие. – М., 2015.
2. Занимательная робототехника. Научно-популярный портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://edurobots.ru/2017/06/vex-iq-1/>
3. Каширин Д.А. Основы робототехники VEX IQ. Учебно-методическое пособие для учителя. ФГОС/ Д.А. Каширин, Н.Д. Федорова. – М.: Издательство «Экзамен», 2016. – 136 с. ISBN 978-5-377-10806-1

4. Каширин Д.А. Основы робототехники VEX IQ. Рабочая тетрадь для ученика. ФГОС/ Д.А. Каширин, Н.Д. Федорова. – М.: Издательство «Экзамен», 2016. – 184 с. ISBN 978-5-377-10805-4

5. Мацаль И.И. Основы робототехники VEX IQ. Учебно-наглядное пособие для ученика. ФГОС/ И.И. Мацаль, А.А. Нагорный. – М.: Издательство «Экзамен», 2016. – 144 с. ISBN 978-5-377-10913-6

6. VEX академия. Образовательный робототехнический проект по изучению основ робототехники на базе робототехнической платформы VEX Robotics [Сайт] [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://vexacademy.ru/index.html>

Календарный учебный график

№ п/п	Месяц	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.	Сентябрь	Традиционная	2	Возможности конструктора. Теория. Техника безопасности. Постановка целей и задач на учебный год. Правила техники безопасности. Демонстрация моторов, датчиков и деталей конструктора.	г. Снежногорск, ул. Октябрьская, дом 12, кабинет № 11	Опрос
2.	Сентябрь	Традиционная	2	Сборка базового робота. Практика. Собираем базового робота. Знакомимся с деталями.	г. Снежногорск, ул. Октябрьская, дом 12, кабинет № 11	Опрос

3.	Сентябрь	Традиционная	2	Сборка базового робота. Практика. Собираем базового робота. Знакомимся с деталями.	г. Снежногорск, ул. Октябрьская, дом 12, кабинет № 11	Опрос
4.	Сентябрь	Традиционная	2	Сборка базового робота. Практика. Собираем базового робота. Знакомимся с деталями.	г. Снежногорск, ул. Октябрьская, дом 12, кабинет № 11	Опрос
5.	Сентябрь	Традиционная	2	Сборка базового робота. Практика. Собираем базового робота. Знакомимся с деталями.	г. Снежногорск, ул. Октябрьская, дом 12, кабинет № 11	Опрос
6.	Сентябрь	Традиционная	2	Функциональная схема робота. Теория. Информационно-измерительная система, информационно-управляющая система, исполнительная система.	г. Снежногорск, ул. Октябрьская, дом 12, кабинет № 11	Опрос
7.	Сентябрь	Традиционная	2	Функциональная схема робота. Теория. Информационно-измерительная система, информационно-управляющая система, исполнительная система.	г. Снежногорск, ул. Октябрьская, дом 12, кабинет № 11	Опрос
8.	Сентябрь	Традиционная	2	Робот для решения задач автоматического управления. Практика. Модифицируем базовую модель под задачи автоматического управления.	г. Снежногорск, ул. Октябрьская, дом 12, кабинет № 11	Опрос
9.	Октябрь	Традиционная	2	Робот для решения задач автоматического управления. Практика. Модифицируем базовую модель под задачи автоматического управления.	г. Снежногорск, ул. Октябрьская, дом 12, кабинет № 11	Опрос
10.	Октябрь	Традиционная	2	Робот для решения задач автоматического управления. Практика. Модифицируем базовую модель под задачи автоматического управления.	г. Снежногорск, ул. Октябрьская, дом 12, кабинет № 11	Опрос

11.	Октябрь	Традиционная	2	Робот для решения задач автоматического управления. Практика. Модифицируем базовую модель под задачи автоматического управления.	г. Снежногорск, ул. Октябрьская, дом 12, кабинет № 11	Опрос
12.	Октябрь	Традиционная	2	Повторение основ программирования на языке С. Теория. Переменные, типы переменных. Массивы. Функции. Операторы. Циклы и ветвления. Операторы цикла.	г. Снежногорск, ул. Октябрьская, дом 12, кабинет № 11	Опрос
13.	Октябрь	Традиционная	2	Повторение основ программирования на языке С. Практика. Решение задач на языке С.	г. Снежногорск, ул. Октябрьская, дом 12, кабинет № 11	Опрос
14.	Октябрь	Традиционная	2	Повторение основ программирования на языке С. Практика. Решение задач на языке С.	г. Снежногорск, ул. Октябрьская, дом 12, кабинет № 11	Опрос
15.	Октябрь	Традиционная	2	Повторение основ программирования на языке С. Практика. Решение задач на языке С.	г. Снежногорск, ул. Октябрьская, дом 12, кабинет № 11	Опрос
16.	Октябрь	Традиционная	2	Повторение основ программирования на языке С. Практика. Решение задач на языке С.	г. Снежногорск, ул. Октябрьская, дом 12, кабинет № 11	Опрос
17.	Ноябрь	Традиционная	2	Повторение основ программирования на языке С. Практика. Решение задач на языке С.	г. Снежногорск, ул. Октябрьская, дом 12, кабинет № 11	Опрос
18.	Ноябрь-	Традиционная	2	Особенности программирования в RobotC. Теория. Функции в RobotC. Параллельные задачи, конфигурирование, управление двигателями. Широтно-импульсная модуляция. Компиляция, загрузка и запуск программы. Команды	г. Снежногорск, ул. Октябрьская, дом 12, кабинет № 11	Практическое задание

				ожидания, задержки и таймеры.		
19.	Ноябрь	Традиционная	2	Особенности программирования в RobotC. Теория. Функции в RobotC. Параллельные задачи, конфигурирование, управление двигателями. Широтно-импульсная модуляция. Компиляция, загрузка и запуск программы. Команды ожидания, задержки и таймеры.	г. Снежногорск, ул. Октябрьская, дом 12, кабинет № 11	Практическое задание
20.	Ноябрь-	Традиционная	2	Особенности программирования в RobotC. Практика. Использование датчиков.	г. Снежногорск, ул. Октябрьская, дом 12, кабинет № 11	Практическое задание
21.	Ноябрь	Традиционная	2	Особенности программирования в RobotC. Практика. Использование датчиков.	г. Снежногорск, ул. Октябрьская, дом 12, кабинет № 11	Практическое задание
22.	Ноябрь-	Традиционная	2	Особенности программирования в RobotC. Практика. Использование датчиков.	г. Снежногорск, ул. Октябрьская, дом 12, кабинет № 11	Практическое задание
23.	Ноябрь	Традиционная	2	Особенности программирования в RobotC. Практика. Использование датчиков.	г. Снежногорск, ул. Октябрьская, дом 12, кабинет № 11	Практическое задание
24.	Ноябрь-	Традиционная	2	Простейшие движения робота. Практика. Программирование движений вперед-назад и поворотов. Программирование движение по квадрату двумя способами.	г. Снежногорск, ул. Октябрьская, дом 12, кабинет № 11	Опрос
25.	Декабрь	Традиционная	2	Простейшие движения робота. Практика. Программирование движений вперед-назад и поворотов. Программирование движение по квадрату двумя способами.	г. Снежногорск, ул. Октябрьская, дом 12, кабинет № 11	Опрос
26.	Декабрь	Традиционная	2	Простейшие движения робота. Практика. Программирование	г. Снежногорск, ул.	Опрос

				движений вперед-назад и поворотов. Программирование движение по квадрату двумя способами.	Октябрьская, дом 12, кабинет № 11	
27.	Декабрь	Традиционная	2	Простейшие движения робота. Практика. Программирование движений вперед-назад и поворотов. Программирование движение по квадрату двумя способами.	г. Снежногорск, ул. Октябрьская, дом 12, кабинет № 11	Опрос
28.	Декабрь	Традиционная	2	Простейшие движения робота. Практика. Программирование движений вперед-назад и поворотов. Программирование движение по квадрату двумя способами.	г. Снежногорск, ул. Октябрьская, дом 12, кабинет № 11	Опрос
29.	Декабрь	Традиционная	2	Движения с контролем оборота двигателя. Практика. Подключение энкодеров. Программирование.	г. Снежногорск, ул. Октябрьская, дом 12, кабинет № 11	Опрос
30.	Декабрь	Традиционная	2	Движения с контролем оборота двигателя. Практика. Подключение энкодеров. Программирование.	г. Снежногорск, ул. Октябрьская, дом 12, кабинет № 11	Опрос
31.	Декабрь	Традиционная	2	Движения с контролем оборота двигателя. Практика. Подключение энкодеров. Программирование.	г. Снежногорск, ул. Октябрьская, дом 12, кабинет № 11	Опрос
32.	Декабрь	Традиционная	2	Автономное движение роботов с датчиками касания. Практика. Подключение датчиков касания. Программирование движения робота с одним и двумя датчиками касания.	г. Снежногорск, ул. Октябрьская, дом 12, кабинет № 11	Опрос
33.	Январь	Традиционная	2	Автономное движение роботов с датчиками касания. Практика. Подключение датчиков касания. Программирование движения робота с одним и двумя датчиками касания.	г. Снежногорск, ул. Октябрьская, дом 12, кабинет № 11	Опрос

34.	Январь	Традиционная	2	Автономное движение роботов с датчиками касания. Практика. Подключение датчиков касания. Программирование движения робота с одним и двумя датчиками касания.	г. Снежногорск, ул. Октябрьская, дом 12, кабинет № 11	Опрос
35.	Январь	Традиционная	2	Автономное движение роботов с датчиками касания. Практика. Подключение датчиков касания. Программирование движения робота с одним и двумя датчиками касания.	г. Снежногорск, ул. Октябрьская, дом 12, кабинет № 11	Опрос
36.	Январь	Традиционная	2	Автономное движение роботов с датчиками касания. Практика. Подключение датчиков касания. Программирование движения робота с одним и двумя датчиками касания.	г. Снежногорск, ул. Октябрьская, дом 12, кабинет № 11	Опрос
37.	Январь	Традиционная	2	Танец в круге. Практика. Подключение датчика освещенности. Алгоритмы для реализации танца робота в круге с использованием датчика освещенности.	г. Снежногорск, ул. Октябрьская, дом 12, кабинет № 11	Опрос
38.	Январь	Традиционная	2	Танец в круге. Практика. Подключение датчика освещенности. Алгоритмы для реализации танца робота в круге с использованием датчика освещенности.	г. Снежногорск, ул. Октябрьская, дом 12, кабинет № 11	Опрос
39.	Февраль	Традиционная	2	Танец в круге. Практика. Подключение датчика освещенности. Алгоритмы для реализации танца робота в круге с использованием датчика освещенности.	г. Снежногорск, ул. Октябрьская, дом 12, кабинет № 11	Опрос
40.	Февраль	Традиционная	2	Танец в круге. Практика. Подключение датчика освещенности. Алгоритмы для реализации танца робота	г. Снежногорск, ул. Октябрьская,	Опрос

				в круге с использованием датчика освещенности.	дом 12, кабинет № 11	
41.	Февраль	Традиционная	2	Движение вдоль линии на одном датчике. Практика. Реализуем алгоритм движения робота вдоль черной линии.	г. Снежногорск, ул. Октябрьская, дом 12, кабинет № 11	Опрос
42.	Февраль	Традиционная	2	Движение вдоль линии на одном датчике. Практика. Реализуем алгоритм движения робота вдоль черной линии.	г. Снежногорск, ул. Октябрьская, дом 12, кабинет № 11	Опрос
43.	Февраль	Традиционная	2	Движение вдоль линии на одном датчике. Практика. Реализуем алгоритм движения робота вдоль черной линии.	г. Снежногорск, ул. Октябрьская, дом 12, кабинет № 11	Опрос
44.	Февраль	Традиционная	2	Пульт из датчиков касания. Теория. Сложные ветвления. Формула Хартли.	г. Снежногорск, ул. Октябрьская, дом 12, кабинет № 11	Опрос
45.	Февраль	Традиционная	2	Пульт из датчиков касания. Практика. Создаем пульт управления из двух датчиков касания.	г. Снежногорск, ул. Октябрьская, дом 12, кабинет № 11	Опрос
46.	Февраль	Традиционная	2	Релейный регулятор. Практика. Программирование робота, способного удерживать подъемное устройство манипулятора на определенной высоте. Движение по линии на одном датчике с использованием релейного регулятора. Движение вдоль стены по датчику расстояния с использованием релейного регулятора.	г. Снежногорск, ул. Октябрьская, дом 12, кабинет № 11	Опрос
47.	Март	Традиционная	2	Релейный регулятор. Практика. Программирование	г. Снежногорск, ул.	Опрос

				робота, способного удерживать подъемное устройство манипулятора на определенной высоте. Движение по линии на одном датчике с использованием релейного регулятора. Движение вдоль стены по датчику расстояния с использованием релейного регулятора.	Октябрьская, дом 12, кабинет № 11	
48.	Март	Традиционная	2	Релейный регулятор. Практика. Программирование робота, способного удерживать подъемное устройство манипулятора на определенной высоте. Движение по линии на одном датчике с использованием релейного регулятора. Движение вдоль стены по датчику расстояния с использованием релейного регулятора.	г. Снежногорск, ул. Октябрьская, дом 12, кабинет № 11	Опрос
49.	Март	Традиционная	2	Движение вдоль линии на двух датчиках. Практика. Подключаем два датчика Line Tracker и реализуем алгоритм движения вдоль черной линии.	г. Снежногорск, ул. Октябрьская, дом 12, кабинет № 11	Опрос
50.	Март	Традиционная	2	Движение вдоль линии на двух датчиках. Практика. Подключаем два датчика Line Tracker и реализуем алгоритм движения вдоль черной линии.	г. Снежногорск, ул. Октябрьская, дом 12, кабинет № 11	Опрос
51.	Март	Традиционная	2	Движение вдоль линии на двух датчиках. Практика. Подключаем два датчика Line Tracker и реализуем алгоритм	г. Снежногорск, ул. Октябрьская, дом 12, кабинет № 11	Опрос

				движения вдоль черной линии.		
52.	Март	Традиционная	2	Пропорциональный регулятор. Практика. Удерживание манипулятора с помощью пропорционального регулятора. Езда по линии и вдоль стены. Точные движения робота, основанные на использовании пропорционального регулятора и энкодеров. Езда по линии на двух датчиках освещенности. Движение по линии с использованием пропорционально-кубического и пропорционально-дифференциального регулятора.	г. Снежногорск, ул. Октябрьская, дом 12, кабинет № 11	Опрос
53.	Март	Традиционная	2	Пропорциональный регулятор. Практика. Удерживание манипулятора с помощью пропорционального регулятора. Езда по линии и вдоль стены. Точные движения робота, основанные на использовании пропорционального регулятора и энкодеров. Езда по линии на двух датчиках освещенности. Движение по линии с использованием	г. Снежногорск, ул. Октябрьская, дом 12, кабинет № 11	Опрос

				пропорционально-кубического и пропорционально-дифференциального регулятора.		
54.	Март	Традиционная	2	Пропорциональный регулятор. Практика. Удерживание манипулятора с помощью пропорционального регулятора. Езда по линии и вдоль стены. Точные движения робота, основанные на использовании пропорционального регулятора и энкодеров. Езда по линии на двух датчиках освещенности. Движение по линии с использованием пропорционально-кубического и пропорционально-дифференциального регулятора.	г. Снежногорск, ул. Октябрьская, дом 12, кабинет № 11	Опрос
55.	Апрель	Традиционная	2	Пульт управления роботом. Практика. Учимся программировать пульт дистанционного управления.	г. Снежногорск, ул. Октябрьская, дом 12, кабинет № 11	Опрос
56.	Апрель	Традиционная	2	Пульт управления роботом. Практика. Учимся программировать пульт дистанционного управления.	г. Снежногорск, ул. Октябрьская, дом 12, кабинет № 11	Опрос
57.	Апрель	Традиционная	2	Пульт управления роботом. Практика. Учимся программировать пульт дистанционного управления.	г. Снежногорск, ул. Октябрьская, дом 12, кабинет № 11	Опрос
58.	Апрель	Традиционная	2	Управление роботом на omni-колесах.	г. Снежногорск, ул.	Практическое задание

				Практика. Строим робота на omni-колесах. Осуществляем управление.	Октябрьская, дом 12, кабинет № 11	
59.	Апрель	Традиционная	2	Управление роботом на omni-колесах. Практика. Строим робота на omni-колесах. Осуществляем управление.	г. Снежногорск, ул. Октябрьская, дом 12, кабинет № 11	Практическое задание
60.	Апрель	Традиционная	2	Управление роботом на omni-колесах. Практика. Строим робота на omni-колесах. Осуществляем управление.	г. Снежногорск, ул. Октябрьская, дом 12, кабинет № 11	Практическое задание
61.	Апрель	Традиционная	2	Управление роботом на omni-колесах. Практика. Строим робота на omni-колесах. Осуществляем управление.	г. Снежногорск, ул. Октябрьская, дом 12, кабинет № 11	Практическое задание
62.	Апрель	Традиционная	2	Внутренние соревнования. Практика. Строим поле для соревнований. Проводим внутренние соревнования по регламенту VEX Robotics Competition Starstruck.	г. Снежногорск, ул. Октябрьская, дом 12, кабинет № 11	Соревнование
63.	Май	Традиционная	2	Внутренние соревнования. Практика. Строим поле для соревнований. Проводим внутренние соревнования по регламенту VEX Robotics Competition Starstruck.	г. Снежногорск, ул. Октябрьская, дом 12, кабинет № 11	Соревнование
64.	Май	Традиционная	2	Внутренние соревнования. Практика. Строим поле для соревнований. Проводим внутренние соревнования по регламенту VEX Robotics Competition Starstruck.	г. Снежногорск, ул. Октябрьская, дом 12, кабинет № 11	Соревнование

65.	Май	Традиционная	2	3D моделирование. Теория. Вспоминаем основные инструменты для 3D моделирования в Blender.	г. Снежногорск, ул. Октябрьская, дом 12, кабинет № 11	Опрос
66.	Май	Традиционная	2	3D моделирование. Практика. Создаем и печатаем новые 3D модели повышенной сложности.	г. Снежногорск, ул. Октябрьская, дом 12, кабинет № 11	Опрос
67.	Май	Традиционная	2	3D моделирование. Практика. Создаем и печатаем новые 3D модели повышенной сложности.	г. Снежногорск, ул. Октябрьская, дом 12, кабинет № 11	Опрос
68.	Май	Традиционная	2	3D моделирование. Практика. Создаем и печатаем новые 3D модели повышенной сложности.	г. Снежногорск, ул. Октябрьская, дом 12, кабинет № 11	Опрос
69.	Май	Традиционная	2	3D моделирование. Практика. Создаем и печатаем новые 3D модели повышенной сложности.	г. Снежногорск, ул. Октябрьская, дом 12, кабинет № 11	Опрос
70.	Май	Традиционная	2	3D моделирование. Практика. Создаем и печатаем новые 3D модели повышенной сложности.	г. Снежногорск, ул. Октябрьская, дом 12, кабинет № 11	Опрос
71.	Май	Традиционная	2	3D моделирование. Практика. Создаем и печатаем новые 3D модели повышенной сложности.	г. Снежногорск, ул. Октябрьская, дом 12, кабинет № 11	Опрос
72.	Май	Традиционная	2	Итоговое занятие Подведение итогов работы за год. Планирование работы на следующий учебный год.	г. Снежногорск, ул. Октябрьская, дом 12, кабинет № 11	Опрос