Министерство просвещения Российской Федерации
Министерство образования и науки Пермского края
Управление образования Чернушинского муниципального округа
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Гимназия»
Детский технопарк «Школьный Кванториум»

Рассмотрена и рекомендована к утверждению
Педагогическим советом МАОУ«Гимназия»
/Протокол № от 31.08.2026 г./
Утверждена приказом директора
№ 132 – осн. от 31.08.2026 г.
_____Н.Л. Усанина
Директор МАОУ «Гимназия»

Дополнительная общеобразовательная программа

«Роботроник»

Направленность: техническая

Возраст учащихся: 11-15 лет

Срок реализации: 2 года

Разработчик:
Иванова Елена Олеговна,
педагог дополнительного образования

Чернушка, 2026

1.1 Пояснительная записка

Данная программа дополнительного образования «Роботроник» (далее - программа) имеет техническую направленность.

Учебный материал программы позволяет учащимся в игровой форме осваивать робототехнику на платформе Arduino. Они будут поэтапно создавать робота для преодоления препятствий в настольной игре, попутно изучая принцип работы его составляющих. Учащиеся освоят такие области робототехники как: механика, программирование, проектная деятельность, работа с сенсорами, виды источников питания, структурная инженерия, виртуальное моделирование, основы предпринимательской деятельности, конструкторская документация к проекту, обратный инжиниринг, бережливое производство, нейросети и их практическое применение, роботизация и автоматизация процессов.

Программа разработана в соответствии с основными нормативно- правовыми документами:

- Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в РФ» (гл. 3, ст. 23, п. 3.1);

Указ Президента Российской Федерации от 7.05.2024 г. № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036

- Концепция развития дополнительного образования до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р);

- Постановление Правительства РФ от 11.10.2023 № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

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

- Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 02.06.2026 N 19 "Об утверждении СП 2.4.2.4283-26 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

1.1. Актуальность программы

Программа направлена на создание и реализацию проектов по решению актуальных проблем РФ в области мобильной робототехники. Процесс обучения является неотъемлемой частью игры, где каждый учащийся испытает ситуации успеха и выбора в игровой форме. На сегодняшний день игровая форма - одна из самых приветствуемых школьниками форм подачи материала. Обучение по данной программе позволит привить учащимся интерес к современным тенденциям в научных и технических областях, освоить правила работы над проектом как в команде, так и самостоятельно и все это через решение игровых ситуаций, которые будет меняться и усложняться по мере прохождения обучения и сюжета игры. Учащиеся научатся работать с базовыми составными частями любого робота, тестировать его и дорабатывать, создавать презентации, выступать со своим проектом на публике, взаимодействовать в команде, аргументировано отстаивать свою точку зрения и позитивно реагировать на критику. Данная программа является актуальной не только потому что развитие робототехники объявлено президентом одним из приоритетных направлений для РФ, но и потому, что затрагивает самые современные области развития науки и техники человечества и позволяет освоить необходимы для дальнейшей профессиональной деятельности учащихся 4к компетенции в новом, интересном формате. Программа позволяет успешно освоить необходимые навыки в рамках национального проекта «Образование» на базе детского технопарка Кванториум, она соответствует современной повестке, обозначенной в концепции развития образования - 2030, способствует воспитанию патриотизма и развивает универсальные навыки, которые пригодятся в любой сфере.

1.2. Отличительные особенности программы

Данная учебная программа разработана и будет реализовываться с учетом знаний и умений школьников средних и старших классов.

Адресат программы (направленность) – данная программа предназначена для учащихся в возрасте от 11 до 15 лет, проявляющих интерес к робототехнике;

Базовые знания не требуются, противопоказания по состоянию здоровья отсутствуют.

Объем и срок реализации программы

Продолжительность освоения программы составляет 144 часа. Программа рассчитана на 2 года обучения.

Уровень освоения программы – общекультурный (ознакомительный).

1.3. Цель и задачи программы

Цель программы:

-разработка и презентация робототехнической системы, объединяющей использование навыков сборки,

проектирования, расчета, программирования, 3D моделирования, проектного управления, которые учащиеся получат в течение года.

Задачи программы:

Развивающие:

- формирование навыков самостоятельного определения цели и направления своего развития и обучения;
- развитие целеустремленности, воли к победе;
- формирование навыков позитивного отношения к критике;
- формирование навыков по анализу информации и ее структурированию;
- развитие навыков общения учащихся;
- развитие навыков командной работы;
- моделирование реальных жизненных ситуаций с целью предоставить возможность обучающимся сделать безопасный выбор;
- формирование понимания важности выбора и его последствий; -развитие нестандартного подхода к решению поставленных задач.

Обучающие:

- получение обучающимися знаний о принципах и правилах создания робототехнических систем;
- получение обучающимися знаний по актуальным источникам электроэнергии для роботов;
- получение обучающимися знаний в электротехнике, касающихся обеспечения работы робототехнической системы;
- получение обучающимися знаний о методах ведения проектной деятельности;
- получение обучающимися навыков виртуального моделирования робота;
- получение обучающимися практических навыков сборки и программирования робототехнических систем.

Воспитательные:

- формирование навыков проектного управления;
- формирование навыков работы с информацией (в том числе и её публичное представление);
- содействие освоению знаний и умений в области решения сложных практических задач; -формирование ответственной позиции по отношению к общекомандным целям и последствиям своего выбора;
- формирование сообщества учащихся внутри кванториума, объединенных общими увлечениями, мероприятиями и взаимопомощью.

1.4. Условия реализации программы

Режим занятий разработан в соответствии с требованиями и нормами санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»: 2 раз в неделю по 2 академических часа.

Один академический час составляет 40 минут. Между занятиями предусмотрен перерыв длительностью 10 минут, во время которого учащиеся в игровой форме развивают креативное мышление.

Проведение теоретических занятий возможно с применением электронного формата обучения и дистанционных образовательных технологий.

Условия формирования групп: учащиеся в возрасте от 11 до 15 лет включительно. Принимаются все желающие, формируются одновозрастные группы (максимальная разница в возрасте учащихся в группе до 2-х лет), принимаются все желающие.

Оптимальный состав учебной группы – 12 человек.

Особенности организации образовательного процесса:

Очная форма обучения. Постепенный вход в изучаемую тему в игровой форме, переход от простого к сложному, совмещение интерактивных лекций и проектной деятельности.

Формы проведения занятий: лекции, практические работы, защита проектов, мастер-классы, соревнования, экскурсии.

Формы организации образовательного процесса:

- фронтальная: работа педагога со всеми учащимися одновременно (беседа, показ, объяснение и т.п.);
- коллективная: организация проблемно-поискового или творческого взаимодействия между всеми детьми одновременно (совместный проект, командные соревнования, и т.п.);
- групповая: организация работы (совместные действия, общение, взаимопомощь) в малых группах, в т.ч. в парах, для выполнения определенных задач; задание выполняется таким образом, чтобы был виден вклад каждого учащегося (группы могут выполнять одинаковые или разные задания, состав группы может меняться в зависимости от цели деятельности);
- индивидуальная: организуется для работы с одаренными детьми, для коррекции пробелов в знаниях и отработки отдельных навыков.
- проектная деятельность, при которой учащимся предлагается решить какую-либо проблему, которая еще не была решена.
- кейс: учащихся просят решить проблему определенным способом и предоставляют необходимые вводные данные для решения задачи.
- мастер-класс, во время которого учащиеся под руководством преподавателя создают определенный

продукт.
- дистанционное обучение, позволяющее проводить занятия во время изоляции, каникул, отъездов или больничных, используя при этом широкий спектр цифровых методов. -образовательная игра: позволяет мотивировать учащихся продолжать изучать материал, чтобы получать игровые преимущества, создает ситуации безопасного самостоятельного выбора.

Виды и формы проведения контроля за результативностью освоения программы учащимися:

Контроль за результативностью освоения программы учащимися проводится педагогом постоянно, посредством проведения игры с постоянно повышающейся сложностью. Задания игры соответствуют изучаемым темам, успехи в игре являются метрикой освоения материала. Кроме этого формой контроля могут являться: проектные защиты, итоговые занятия, открытые занятия. В процессе обучения детей по данной программе используются следующие виды контроля:
Текущий контроль - наблюдение педагога за освоением программного материала в течение учебного года. Проводится при наборе или на начальном этапе формирования группы, что позволяет фиксировать степень освоения программного материала во время его изучения и характер специальных умений и навыков, которые формируются в процессе обучения.
Промежуточный контроль - проводится за определенный промежуток учебного времени. Включает в себя проверку знаний, умений и навыков достигнутые на данном этапе уровня освоения программы, динамику творческого и личностного развития, соответствие его прогнозируемому результату и на этой основе оценить успешность выбранных форм и методов обучения, а также при необходимости скорректировать их. Данный вид контроля включает в себя проведение промежуточных проектных межквантумных защит учащихся. **Итоговый контроль** - показывает уровень освоения учащимися дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы. Проводится проверка освоения прогнозируемых результатов программы, учет изменений качеств личности каждого ребенка. Итоговый контроль включает в себя проведение итоговой проектной защиты.

1.5. Материально-техническое оснащение программы:

№ п/п	Наименование	Кол-во, шт.
1.	**Профильное оборудование**	
1.1.	Аккумуляторные батареи NCR18650B	20
2.	**Расходные материалы**	
2.1.	Бумага А4 (упаковка 500 листов)	1
2.2.	Ручка шариковая	10
2.3.	Материнская плата Arduino Uno R3 (совместимая) + USB кабель	15
2.4.	Плата расширения для моторов L293D Motor Shield	15
2.5.	MG-6-48, DC Мотор с редуктором 1:48	20
2.6.	Сервопривод SG 90	30
2.7.	MTR-SERVO-FS5106M, Аналоговый сервомотор, 180°, 7,5 кг.см, 6В	15
2.8.	PWM and Sensor - PHPoC Shield, Плата для подключения двигателей, датчиков или устройств ввода/вывода к PHPoC Black/Blue	15
2.9.	Ультразвуковой датчик HC-SR04+ (расстояния, движения)	10
2.10.	Bluetooth модуль HC-05	15
2.11.	TTP223B датчик касания (сенсорная кнопка)	40
2.12.	Батарейный отсек для 2 АКБ 18650	10
2.13.	Кнопка тактовая 6х6х4.3мм KFC-A06-4,3H	30
2.14.	Макетная плата Breadboard 400 точек	10
2.15.	Набор проводов "Мама - Мама" 20 см. 40 шт.	3
2.16.	Набор проводов "Папа - Папа" 20 см. 40 шт.	3
2.17.	Набор проводов "Мама - Папа" 20 см. 40 шт.	6
2.18.	Светодиод 3мм (10 зел., 10 желтые, 10 - красные)	15
2.19.	5020-10RGB1, Набор светодиодов 5 шт., RGB	10
2.20.	Mini MP3-плеер	15
2.21.	Динамик 3W 4Ом. для Arduino	10
2.22.	Карта памяти Micro SD 16 гб	10
2.23.	Набор пружин СИБРТЕХ 200 предметов 47602	3
2.24.	Двойной винтовой клеммник	20
2.25.	Потенциометр 10кОм для Arduino	20

2.26.	Фанера 3мм 1525х1525	3
2.27.	Фанера 5мм 1525х1525	3
2.28.	Пластик PLA для 3д печати 1.75мм, катушка	3
2.29.	TSAL6100, ИК светодиод d=5мм 950нм	15
2.30.	TSOP4838, ИК приемник Тип RC 38 кГц, Угол 90 °, Напряжение питания, min 2.5 В, Напряжение питания, max 5.5 В	15
3.	**Мебель**	
3.1.	Стол ученический 8шт	8
3.2.	Стул ученический	10
3.3.	Стол педагога	1
3.4.	Стул педагога	1
4.	**Компьютерное оборудование**	
4.1.	МФУ	1
4.2.	Ноутбуки ученические	10
4.3.	Ноутбук педагога	1
5.	**Презентационное оборудование**	
5.1.	Моноблочное интерактивное устройство	1

Информационное обеспечение программы

https://www.tinkercad.com/ - среда для разработки и моделирования виртуальных электрических цепей
https://www.canva.com/ - онлайн сервис для создания презентаций (или ее аналоги)
Power Point - программа для создания презентаций оффлайн
Arduino IDE – программа для разработки управляющих скетчей для роботов

1.6. Планируемые результаты освоения программы:

Предметные результаты. В результате освоения программы учащийся будет:

− знать принципы построения робототехнических систем;
− понимать принципы действия электрического тока;
− понимать какие у электрического тока есть параметры, в чем они измеряются и как связаны между собой;
− правильно подключать светодиод в электрическую цепь;
− использовать электрическую кнопку для изменения работы эл.цепи; − уметь применять резисторы и переменные резисторы для управления работой электрической цепи;
− понимать принцип работы электродвигателя и генератора;
− знать алгоритм подключения сенсоров к роботу;
− знать алгоритм действий при работе с неизвестным оборудованием;
− уметь создавать и загружать скетчи на микропроцессор;
− понимать сообщения об ошибках в коде;
− способен самостоятельно исправлять наиболее распространенные ошибки в коде; − способен спроектировать корпус для робота и установить на него необходимую электронику;
− уметь писать код для управления работой робота на C++ или Python;
− знать 3 закона робототехники;
− способен рассказать и объяснить 3 закона робототехники;
− понимать правила построения алгоритмов для эффективной работы робота;
− уметь компоновать робототехническую систему из ограниченных ресурсов;
− уметь решать прямую и обратную задачу кинематики;
− знать параметры электроники, применяемой в робототехнике;

Метапредметные. В результате освоения программы учащийся будет:

− уметь искать необходимую информацию в сети интернет;
− самостоятельно анализировать различные источники информации для повышения достоверности найденного материала;
− знать основные методы ведения проектной деятельности;
− уметь формулировать проблему;
− уметь определять целевую аудиторию проекта;
− способен провести поиск аналогов и сравнить их;
− применять несколько различных методов генерации идей; − уметь планировать свою деятельность;
− уметь оценивать ресурсы, требуемые для реализации проекта;
− уметь работать в таких программах как Canva и Powerpoint;
− знать правила создания и проведения презентаций;
− иметь опыт в области решения сложных практических задач.

Личностные. В результате освоения программы учащийся:

- сможет самостоятельно определять цели и направление своего развития и обучения;
- сможет выбрать из нескольких предложенных вариантов задач ту, которую выполнит наиболее эффективно;
- получит опыт работы в условиях недостатка времени, что разовьет волю к победе и целеустремленность;
- получит опыт публичного выступления;
- сможет давать обоснованную позитивную критику;
- научится воспринимать чужую критику как источник информации для корректировки своей идеи;
- научится эффективно работать в команде различного размера и состава;
- научится различать командные роли при работе над задачей;
- научится распределять командные роли для эффективной работы в команде.

2. Содержание программы

2.1. Учебный план

№ п/п	Название раздела	Кол-во часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Профориентационный модуль: спасательная миссия на Веге	144	36	108	Итоговая защита
2	Проектный модуль: битва за Вегу	144	36	108	Итоговая защита

2.2. Содержание разделов программы

1. Профориентационный модуль: спасательная миссия на Веге

Теория: ознакомление с робототехникой как с отраслью науки и промышленности, изучение видов роботов и рынка предоставляемых услуг по автоматизации, изучение топологии робототехнических систем, изучение среды Arduino IDE, изучение видов шасси для робототехнических систем, изучение видов захватов, изучения принципов баллистики, изучение способов дистанционного управления роботами, приемы работы в tinkercad, знакомство с правилами ведения проекта, алгоритмами формулировки проблемы, анализа аналогов и целевой аудитории, изучение методов генерации идей, ознакомление с базовыми принципами дизайна и оформления презентаций, принципы успешного выступления.

Практика: отработка выбора эффективной системы для решения задачи, получение общих данных по косвенным признакам, подключение и программирование мотора, подключение и программирование светодиода, подключение и программирование сервопривода, подключение и программирование датчика касания, подключение и программирование дисплея, подключение и программирование Bluetooth модуля, , создание кода программы для выполнения роботом поставленной задачи, проектирование корпусов и крепежа для роботов, сборка модели захвата, проектирование и сборка механических устройств для функционирования робота, разработка проекта:
формулировка проблемы, проведение анализа целевой аудитории, проведение анализа аналогов, использование методов генерации идей, проведение тестирования на выявление сильных и слабых сторон в командной работе, применение метода обратного инжиниринга для проектирования.

2. Проектный модуль: битва за Вегу

Теория: изучение способов создания автономных роботов, виды и отличия микропроцессоров для роботов, изучение python и аналогичных языков, изучение матриц и массивов данных, основы алгоритмов поиска пути и выбора оптимального способа работы, построение карты пространства при помощи датчиков, дистанционное управление роботом, изучение ораторских приемов для успешного выступления, изучение принципов экономики и бизнес-планирования проекта, освоение профессиональных сред 3D-разработки (fusion360, Компас3D), методология ведения проекта agile, правила эффективной работы в команде.

Практика: подключение, программирование и отладка различных периферийных устройств, применение различных микроконтроллеров для мобильных роботов, создание алгоритмов автономной работы робототехнической системы, разработка презентаций, 3D анимации, графики для презентации проекта, создание 3D моделей, сборка и отладка робототехнических систем.

№ п/п	Название раздела	Кол-во часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие. Техника безопасности. Знакомство.	2	1	1	Опрос
2	Учения перед отправкой на задание.	4	1	3	Командное решение задачи

3	Странный сигнал	6	2	4	
4	Жесткая посадка	4	2	2	Тест, практическая работа
5	Захваты и манипуляция	6	2	4	Публичное выступление
6	Восстановление	4	2	2	Командное решение задачи
7	Навстречу неизвестности	4	1	3	Тест, практическая работа
8	Разведка боем	6	2	4	Соревнования
9	Тучи сгущаются	6	2	4	Соревнования
10	Виртуальный полигон	4	1	3	
11	Апгрейд 2.0.	4	1	3	Тест, практическая работа
12	Планирование операции «Гром»	6	3	3	Публичное выступление
13	Образец	6	2	4	
14	Виртуальный полигон	4	1	3	54
15	Энергетический кризис	4	2	2	58
16	Извилистый путь	6	2	4	62
17	Апгрейд 3.0	6	2	4	66
18	Стальной марш	8	2	6	70
19	Стук в дверь	6	2	4	74
20	Встреча на Веге	4	2	2	
21	Забытая цивилизация	4	1	3	
22	Отцы и дети	4	1	3	
23	Прорывные исследования	30	12	18	
24	Галактический форум	2	0	2	
25	Новая угроза	4	1	3	
	Итого:	124	50	94	

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

к программе «Роботроник»

1 год обучения

Профориентационный модуль: спасательная миссия на Веге

3.1. Задачи

Для реализации программы «Роботроник» определяется ряд задач:

Развивающие:
-формирование навыков самостоятельного определения цели и направления своего развития и обучения;
-развитие целеустремленности, воли к победе;
-формирование навыков позитивного отношения к критике;
-формирование навыков по анализу информации и ее структурированию;
-развитие навыков общения учащихся;
-развитие навыков командной работы;
-развитие нестандартного подхода к решению поставленных задач.
Обучающие:
-получение обучающимися знаний о принципах и правилах создания робототехнических систем;
-получение обучающимися базовых знаний по источникам электроэнергии;
-получение обучающимися базовых знаний в электротехнике;
-получение обучающимися знаний об основных методах ведения проектной деятельности;
-получение обучающимися навыков виртуального моделирования робота;
-получение обучающимися практических навыков сборки и программирования робототехнических систем.
Воспитательные:
-формирование начальных навыков проектного управления;
-формирование начальных навыков работы с информацией (в том числе и её публичное представление);
-содействие освоению знаний и умений в области решения сложных практических задач;
-формирование ответственной позиции по отношению военной сфере и оборонному потенциалу РФ;
-формирование сообщества учащихся внутри кванториума, объединенных общими увлечениями, мероприятиями и взаимопомощью.

3.2. Планируемые результаты

Предметные результаты. В результате освоения программы учащийся будет:
− знать принципы построения робототехнических систем;
− понимать принципы действия электрического тока;
− понимать какие у электрического тока есть параметры, в чем они измеряются и как связаны между собой;
− правильно подключать светодиод в электрическую цепь;
− использовать электрическую кнопку для изменения работы эл.цепи; − уметь применять резисторы и переменные резисторы для управления работой электрической цепи;
− понимать принцип работы электродвигателя и генератора;
− знать алгоритм подключения сенсоров к роботу;
− знать алгоритм действий при работе с неизвестным оборудованием;
− уметь создавать и загружать скетчи на микропроцессор;
− понимать сообщения об ошибках в коде;
− способен самостоятельно исправлять наиболее распространенные ошибки в коде; − способен спроектировать корпус для робота и установить на него необходимую электронику;
− уметь выбирать подходящие технологии для решения поставленных задач;
− знать 3 закона робототехники;
− способен рассказать и объяснить 3 закона робототехники;

Метапредметные. В результате освоения программы учащийся будет:
− уметь искать необходимую информацию в сети интернет;
− самостоятельно анализировать различные источники информации для повышения достоверности найденного материала;
− знать основные методы ведения проектной деятельности;
− уметь формулировать проблему;
− уметь определять целевую аудиторию проекта;
− способен провести поиск аналогов и сравнить их;
− применять несколько различных методов генерации идей;
− уметь работать в таких программах как Canva и Powerpoint;

- знать правила создания и проведения презентаций;
- уметь принимать эффективные решения на основании множества параметров;
- иметь опыт в области решения сложных практических задач.

Личностные. В результате освоения программы учащийся:
- сможет самостоятельно определять цели и направление своего развития и обучения;
- сможет выбрать из нескольких предложенных вариантов задач ту, которую выполнит наиболее эффективно;
- получит опыт работы в условиях недостатка времени, что разовьет волю к победе и целеустремленность;
- получит опыт публичного выступления;
- сможет давать обоснованную позитивную критику;
- научится воспринимать чужую критику как источник информации для корректировки своей идеи;
- проживет ситуации выбора через игровое моделирование, что даст опыт принятия самостоятельных решений;
- научится эффективно работать в команде различного размера и состава;
- научится различать командные роли при работе над задачей;
- научится распределять командные роли для эффективной работы в команде.

3.3. Календарно-тематический план

№ п/ п	Дата	Тема занятия	Кол-во часов	Форма занятий	Форма контроля
1. Вводное занятие. Техника безопасности. Знакомство.			**2**		
1		Вводное занятие. Техника безопасности. Знакомство. Создание персонажа/введение в сеттинг и правила.	2	Лекция, ролевая игра	тест
2. Учения перед отправкой на задание			**4**		
1		Тренировочная игра командой против ИИ корабля. Изучение основных механик настольной игры: передвижение	2	игра на командообразование, практическое занятие	опрос
2		Изучение основных механик настольной игры: взаимодействие с объектами, бой	2	игра на командообразование, практическое занятие	Командн ое решение задачи
3. Странный сигнал			**6**		

1		Принцип передачи сигнала через стекловолокно, азбука морзе, дешифровка сообщений, астрономический анализ (нужно понять с какой планеты сигнал и откуда именно);	2	Самостоятельная работа с методическим материалом.	Практическая работа
2		Расшифровка светового сообщения (спасатели дежурили по очереди и каждый зафиксировал свою часть нужно расшифровать сообщение каждого, затем собрать воедино), Решение кейса по определению планеты.	2	командное решение задачи	Практическая работа
3		Составление ответа при помощи светодиодов и обратного шифрования. Решение IQ паззлов для определения количества ресурсов, которые группа получит на старте. Трата очков ресурсов на приобретение стартового оборудования	2	Практическая работа	Опрос
4. Жесткая посадка			**4**		

1		Изучение истории изобретения электродвигателей, изучение принципов работы электродвигателей, их видов, этапов развития, исследуемых прототипов.	2	лекция, учебная игра	опрос
		Поиск неисправностей в двигателе по картинке, сборка собственной схемы для подключения двигателя к Arduino, управление работой двигателя.			
2		Изучение правил управления мотором, двумя моторами, повороты на 90, 180 градусов. Проезд заранее рассчитанной дистанции. Управление поворотом робота через 2 мотора: углы кратные 60 градусам. Проезд 10 см, 30 см, отработка траектории. Тактическая игра: разбор завалов после посадки, выезд наружу для разведки и поиска потерянного груза	2	лекция, индивидуальная работа	Практическая работа
5. Захваты и манипуляция			**6**		

1		Изучение различных видов манипуляторов и захватов, разбор принципов работы и составных частей. Изучение правил подключения и программирования сервомоторов. Сборка захвата из сервопривода картона и клея	2	лекция, просмотр видео, конструирование	Опрос
2		Сборка манипулятора из нескольких сервоприводов. Командная задача – переложить кубики определенным образом.	2	практическая работа	Демонстрация модели
		Вводная по поиску и доставке контейнера в темноте.			
3		Тактическая игра на доставку контейнеров в трюм за ограниченное кол-во ходов в темноте. Задача игроков скооперироваться, разделить задачи и спланировать свои действия так, чтобы успеть принести контейнеры и не потерять роботов. Роботы есть запасные, но они не бесконечны.	2	Образовательная игра	Решение игровой задачи
6. Восстановление			**4**		

1		Знакомство с понятием электрической схемы, как их рисуют и зачем. Знакомство с основными электронными компонентами (их обозначениями и функционалом), использующимися в электротехнике начального уровня. Собираем схему из паззлов энерджиквантума	2	Лекция, Мастеркласс, практическая работа	Опрос
2		Изучение распиновки ардуино, подключение периферии на основе распиновки. Сборка оборудования, подключаемого к Arduino согласно схеме. Используем паззлы из энерджиквантума	2	Мастер-класс, командная работа	Практическая работа
7. Навстречу неизвестности			**4**		
1		Изучение последовательного и параллельного подключения источника энергии, расчета параметров цепи. Решение кейсовой задачи по расчету необходимых параметров	2	Лекция, практическая работа	Тест

2		Тактическая игра. Задача игроков спасти контейнеры, повзаимодействовать с противником, не потерять роботов.	2	Образовательная игра	Решение игровой задачи
8. Разведка боем			**6**		
1		Изучаем принципы работы баллистического оружия, механические схемы простейших экземпляров. Собираем первый образец оружия из бумаги, резинок и зубочисток.	2	Просмотр видео, практическая работа	опрос
2		Устраиваем испытания и стрельбы в лист потолочной плитки. Тактическая игра: прогнать противников с помощью разработанного оружия	2	Соревнования, образовательная игра	Демонстрация модели
3		Работа с координатной плоскостью: координаты трех точек для успешной триангуляции заданы линейными уравнениями	2	Командная практическая работа	Решение игровой задачи
9. Тучи сгущаются			**6**		

1		Кроссворд на тему робототехника. Разгадывание кроссворда по пройденным темам на время.	2	Решение кроссворда	Практическая работа
2		Решение кейса по созданию нового оборудования для роботов.	2	Командная работа	опрос
3		Решение кейса по созданию нового оборудования для роботов.	2	Командная работа	опрос
10. Виртуальный полигон			**4**		
1		Основы работы в tinkercad.	2	Мастер-класс, практическая работа	опрос
2		Разработка решения кейса, создание 3D моделей, проработка презентации по шаблону. Сражения на виртуальной арене по 4-5 игроков	2	Командная работа, образовательная игра	Решение игровой задачи
11. Апргрейд 2.0			**4**		
1		Правила защиты кейсов, регламент оценки; Публичное представление решений.	2	Лекция, публичное выступление	Презентация

2		Тактическая игра, где нужно отбить нападение	2	образовательная игра	Решение игровой задачи

12. Планирование операции «Гром»			**6**		
1		Планирование, ресурсы проекта; Совместная разработка плана и сметы операции.	2	Мастер-класс, командная работа	Практическая работа
2		Совместная разработка плана и сметы операции. Правила подключения датчиков к Arduino. Правила подключения ультразвукового датчика расстояния.	2	Мастер-класс, командная работа	Практическая работа
3		Подключение ультразвукового датчика к Arduino, программирование сигнализации и выстрела по срабатыванию датчика.	2	Мастер-класс, командная работа	Практическая работа
13. Образец №1			**6**		
		Исследования в биоквантуме: структура поверхности панциря, изучение структуры хитина, изучение влияния тока на работу мышц, изучение образцов почвы.	2	Мастер-класс, командная работа	Практическая работа

		Разработка проектов по предложенным кейсам	2	командная работа	Опрос
		Разработка проектов по предложенным кейсам	2	командная работа	Опрос

14. Виртуальный полигон			**4**		
1		Разработка моделей оружия и шокера.	2	командная работа	Презентация
2		Тактическая игра с применением новых образцов	2	образовательная игра	Решение игровой задачи
15. Энергетический кризис			**4**		
1		Генераторы для обеспечения работы турелей, основанные на природных ресурсах	2	Мастер-класс, командная работа	Практическая работа
2		Сборка моделей генераторов на базе имеющихся в энерджиквантуме конструкторов, сопряжение с ардуиной для обеспечения питания	2	Мастер-класс, командная работа	Практическая работа
16. Извилистый путь			**6**		

1		Решение кейса на скорость время и расстояние, с усложнениями (погодные условия, езда по темноте с включенными фарами, неровная местность, емкость аккумуляторов, мощность роботов)	2	Самостоятельная работа	Практическая работа
2		Сборка топографической карты из паззлов, построение 3D карты местности по	2	Командная работа	Практическая работа

		топографической карте в Blender			
3		Поиск и расчет оптимального маршрута по командам, публичное представление результатов	2	Командная работа	Презентация
17. Апгрейд 3.0			**6**		
1		Разработка гусеничных траков, ног, летающей платформу.	2	Самостоятельная работа, образовательная игра	Практическая работа
2		Разработка моделей и характеристик новых модулей, тестирование их на арене	2	Самостоятельная работа, образовательная игра	Практическая работа

3		Разработка моделей и характеристик новых модулей, тестирование их на арене	2	Самостоятельная работа, образовательная игра	Практическая работа
18. Стальной марш			**8**		
1		Вспоминание пройденного перед каникулами материала Тестирование по пройдённому материалу	2	образовательная игра	Тест
2		Способы программирования алгоритма передвижения роботов сегодня. Использование датчиков света/цвета для определения направления, подключение и программирование датчиков цвета.	2	Лекция, самостоятельная работа	Практическая работа
3		Сборка и программирование робота, следующего по линии	2	Мастер-класс, самостоятельная работа	Практическая работа
4		Соревнования шорт-трек на время	2	Соревнования	Итоги соревнований
19. Стук в дверь			**6**		

1		Принципы передачи данных. Передача данных в робототехнике. Последовательный интерфейс.	2	Лекция, самостоятельная работа	Практическая работа
2		Передача данных без проводов. Bluetooth и радиосигналы. Координатная сетка	2	Лекция, самостоятельная работа	Практическая работа
3		Дистанционное управление роботом-турелью	2	Мастер-класс, самостоятельная работа	Практическая работа
20. Встреча на Веге			**4**		
1		Программирование управляемого мобильного робота на Bluetooth	2	Мастер-класс, самостоятельная работа	Практическая работа
2		Гонки управляемых роботов по трассе	2	Соревнования	Итоги соревнований
21. Забытая цивилизация			**4**		

1		Тренируем креатив на неизвестных устройствах, изучаем один из методов генерации идей	2	Образовательная игра, мастер-класс	опрос

2		«Что это такое?», генерация идей по кейсам изученным методом.	2	Командная работа	Презентация
22. Отцы и дети			**4**		
1		Тактическая игра. Нужно добраться до центра колонии.		образовательная игра	Решение игровой задачи
2		Решение сложного уравнения, в котором есть учет количества материала в руинах, количество жуков, которых надо кормить, аппетиты роя, потребности ученых, мощности генераторов, расход энергии для жуков и базы		Самостоятельная работа	Опрос
23. Прорывные исследования			**28**		
1		Правила постановки проблемы. Постановка проблемы по теме кейса	2	Мастер-класс, самостоятельная работа	Практическая работа
2		Правила анализа аналогов. Проведение анализа аналогов.	2	Мастер-класс, самостоятельная работа	Практическая работа
3		Правила анализа ЦА. Проведение анализа ЦА	2	Мастер-класс, самостоятельная работа	Практическая работа

4		Правила поиска и анализа стейкхолдеров. Поиск и анализ стейкхолдеров.	2	Мастер-класс, самостоятельная работа	Практическая работа
5		Методы генерации идеи. Генерация идеи выбранным методом.	2	Мастер-класс, самостоятельная работа	Практическая работа
6		Методы постановки цели. Постановка цели выбранным методом.	2	Мастер-класс, самостоятельная работа	Практическая работа
7		Методы планирования проекта. Создание плана работы. Распределение задач	2	Мастер-класс, самостоятельная работа	Практическая работа
8		Методология SCRUM. Планирование 1го спринта	2	Лекция, командная работа	Опрос
9		Реализация 1 спринта	2	командная работа	Практическая работа
10		Рефлексия 1 спринта. Планирование 2 спринта. Реализация 2 спринта.	2	командная работа	Практическая работа
11		Реализация 2 спринта.	2	командная работа	Практическая работа
12		Рефлексия 2 спринта. Планирование 3 спринта. Реализация 3 спринта.	2	командная работа	Практическая работа

13		Реализация 3 спринта	2	командная работа	Практическая работа
14		Рефлексия 4 спринта. Подведение итогов работы	2	командная работа	Презентация
24. Галактический форум			**2**		
1		Защита решения кейса	2	Публичное выступление	Презентация
25. Новая угроза			**6**		
1		Подведение итогов презентации решений кейсов	2	Беседа	Опрос
2		Тактическая игра: нужно отбить атаку на гнездо союзных жуков	2	образовательная игра	Решение игровой задачи
3		Рефлексия за год. Итоговое занятие	2	Беседа	Опрос

3.4. Содержание тем программы

Содержание программы 1. Вводное занятие. Техника безопасности.

Знакомство.

Теория: общая вводная по игре: игроки – кандидаты в команду спасателей. В задачи спасательного корпуса входит патрулирование определенных секторов и оказание помощи гражданам галактического содружества. Для поступления в отряд спасателей игрокам нужно сдать несколько профориентационных тестов (теппинг тест – приложение 1, тест на выявление наклонностей – приложение 2 онлайн), все участники успешно проходят первый этап – они поступили в академию. После чего они проходят ролевую игру на распределение навыков персонажа: моделируется обучение в академии, введение в робототехнику, в проектирование. В качестве экзамена они сдают галактическую технику безопасности в формате онлайн теста. Далее им ставится зачет в выпускных экзаменах, и они принимают кодекс спасателей (правила поведения на занятиях), узнают о системе рейтинга (победные очки за выполнение задач) и их прикрепляют к капитану (педагог).

Практика: теппинг тест, профориентационный тест, сдача игровых экзаменов (робототехника, ТБ), съемка аватарок. Подключение к чату группы.

Оборудование: вводная презентация, бланки для теппинг теста, онлайн анкеты для профориентационного теста, документ с галактической ТБ, презентация по обучению в академии с вариантами ответов в онлайн таблицу, распечатанный кодекс спасателей, который все подпишут, камера для съемки аватарок.

2. Учения перед отправкой на задание.

Теория: игрокам объясняют правила тактической игры (приложение 3) и ставят тренировочные задачи:

1) Добраться до другого конца поля
2) Добраться до другого конца поля за N ходов
3) Всем добраться до обозначенной зоны за X ходов
4) Разгрузить ящики с прибывшего грузовика
5) Загрузить ящики в кузов за N ходов

Практика: проведение игры, выполнение заданий, усвоение механики. Некоторые задания являются командообразующими, выполняются совместно. Рефлексия в виде составления отчета.

Оборудование: поле №1, фигурки роботов по кол-ву участников, презентация-брифинг по правилам, макет грузовика, карточки ящиков, планшеты роботов на всех, жетоны с оборудованием роботов, форма отчета о задании.

3. Странный сигнал.

Теория:

1) Принцип передачи сигнала через стекловолокно, азбука морзе, дешифровка сообщений, астрономический анализ (нужно понять с какой планеты сигнал и откуда именно);
2) Шифровка сообщения, интерфейс Arduino IDE, управление миганием светодиода; *Практика:*

1) Расшифровка светового сообщения (спасатели дежурили по очереди и каждый зафиксировал свою часть нужно расшифровать сообщение каждого, затем собрать воедино), Решение кейса по определению планеты.
2) Составление ответа при помощи светодиодов и обратного шифрования. Решение IQ паззлов для определения количества ресурсов, которые группа получит на старте. Трата очков ресурсов на приобретение стартового оборудования (возможно на дом). *Оборудование:* видеозапись зашифрованного сообщения, разделенная на кол-во учащихся, презентация по стекловолокну, текст кейса по астрономическому анализу, подсказки к нему, IQ паззлы.

4. Жесткая посадка.

Теория:

1) Изучение истории изобретения электродвигателей, изучение принципов работы электродвигателей, их видов, этапов развития, исследуемых прототипов. Игроки узнают, что посадка на планету под угрозой – странная пыль в атмосфере вывела из строя маневровые атмосферные двигатели – их нужно починить. После починки корабль жестко приземляется и внутри хаос.

2) Груз в трюме слетел с креплений и нужно освободить проезд для выхода наружу и починки корабля. Изучение правил управления мотором, двумя моторами, повороты на 90, 180 градусов. Проезд заранее рассчитанной дистанции.

Практика:

1) Поиск неисправностей в двигателе по картинке, сборка собственной схемы для подключения двигателя к Arduino (это задания на время – чем дольше делаем, тем сильнее корабль ударится о планету и бОльшие повреждения получит груз), управление работой двигателя, чтобы все маневровые двигатели работали согласно схеме экстренной посадки (кол-во двигателей = кол-ву учеников).
2) Управление поворотом робота через 2 мотора: углы кратные 60 градусам. Проезд 10 см, 30 см, отработка траектории. Тактическая игра: разбор завалов после посадки, выезд наружу для разведки и поиска потерянного груза (снаружи несколько контейнеров, нужно попытаться доставить их на корабль. Но есть ограничение в количестве энергии и ее не хватит на все контейнеры. Если игроки доставляют хотя бы один контейнер, то получают обратно часть заказанных ресурсов.

Оборудование: презентация по электродвигателям, презентация по посадке, картинки с поврежденными двигателями, схема экстренной посадки, линейка, круг с разбивкой на градусы, учебная траектория (поле А3), двухмоторная тележка (несколько), поле №2 (трюм), карточки ящиков, поле №3(зона около трюма), карточки темноты, планшеты роботов, жетоны с оборудованием.

5. Захваты и манипуляция.

Теория:

1) Изучение различных видов манипуляторов и захватов, разбор принципов работы и составных частей. Изучение правил подключения и программирования сервомоторов.
2) Вводная по поиску и доставке контейнера в темноте. У роботов ограничен заряд, но есть сменные батареи в большом количестве, это значит, что у спасателей много попыток. Но погодные условия такие, что сильный ветер налетает раз N ходов, и перемещает ящики, при этом осколки камней и пыли уничтожат любого робота, оставшегося снаружи.

Практика:

1) Сборка захвата из сервопривода картона и клея, сборка манипулятора из нескольких сервоприводов. Командная задача – переложить кубики определенным образом.
2) Тактическая игра на доставку контейнеров в трюм за ограниченное кол-во ходов в темноте. Задача игроков скооперироваться, разделить задачи и спланировать свои действия так, чтобы успеть принести контейнеры и не потерять роботов. Роботы есть запасные, но они не бесконечны. В доставленных контейнерах содержатся различные источники энергии, но они повреждены, кроме них есть электрические схемы неизвестного оборудования.

Оборудование: презентация+видео о манипуляторах, презентация по сервоприводам, поле №3, карточки темноты, планшеты роботов, жетоны с оборудованием, таблица учета ресурсов, ардуино, сервоприводы SG90, картон, ножницы, скотч.

6. Восстановление *Теория:*

1) Знакомство с понятием электрической схемы, как их рисуют и зачем. Знакомство с основными электронными компонентами (их обозначениями и функционалом), использующимися в электротехнике начального уровня.
2) Изучение распиновки ардуино, подключение периферии на основе распиновки.

Практика:

1) Восстановление поврежденного оборудования путем поиска неисправностей, и замены поврежденных частей. Все части есть в ресурсной базе, но количество ограничено. Собираем схему из паззлов энерджиквантума.
2) Сборка оборудования, подключаемого к Arduino согласно схеме. Используем паззлы из энерджиквантума.

Оборудование: презентация на тему электрических схем, видео. Рабочие схемы, собранные из паззлов, каждая со своим функционалом (10-15шт), несколько ардуин с установленной прошивкой для работы нескольких периферийных устройств, стилизованные электрические схемы.

7. Навстречу неизвестности *Теория:*

1) Получение странного сигнала из-за периферии доступной зоны для роботов. Нужно изучить сигнал, но он слишком слабый, и его нужно усилить. Для этого нужно увеличить мощность приемного устройства корабля. Текущие возможности не позволяют создать новый, более мощный источник энергии, поэтому нужно использовать имеющиеся технологии для увеличения мощности. Изучение последовательного и параллельного подключения источника энергии, расчета параметров цепи.
2) Пока сигнал расшифровывается роботы могут собрать больше ресурсов вокруг корабля, за счет замены силовых установок на более мощные. Тактическая игра на доставку контейнеров в трюм за ограниченное кол-во ходов в темноте. Погодные условия те же. Задача игроков скооперироваться, разделить задачи и спланировать свои действия так, чтобы успеть принести контейнеры и не потерять роботов. Роботы есть запасные, но они не бесконечны. В доставленных контейнерах содержатся различные ресурсы.

Практика:

1) Решение кейсовой задачи по расчету необходимых параметров (нужно выйти на определенную мощность, увеличив ток и напряжение в цепи, но при этом не перегрев оборудование).
2) Тактическая игра. На поле появляются неизвестные организмы, которые претендуют на контейнеры игроков. Прямая конфронтация приведет к пониманию что они боеспособнее чем роботы спасателей. Неизвестные рассматривают контейнеры и роботов игроков как ресурсы, потому проявляют к ним интерес и пытаются утащить. Противники медленнее игроков. Задача игроков спасти контейнеры, повзаимодействовать с противником, не потерять роботов.

Оборудование: презентация по последовательному и параллельному подключению источников энергии, стилизованный кейс по расчёту источника питания для корабля, поле №3, карточки темноты, планшеты роботов, жетоны с оборудованием, таблица учета ресурсов, планшеты органоидов, ширма ведущего.

8. Разведка боем *Теория:*

1) Для противостояния органоидам нужно что-то более мощное чем стандартное оборудование спасательных роботов. Изучаем принципы работы баллистического оружия, механические схемы простейших экземпляров.
2) После тактической игры появляется информация о сигнале – расшифровать его не получилось, но получилось узнать его приблизительное местоположение. Работа с координатной плоскостью: источник сигнала находится в определенном радиусе от трех точек. Узнав расстояние от каждой, мы сможем найти его координаты методом триангуляции. Координаты трех точек для успешной триангуляции заданы линейными уравнениями (количество уравнений в два раза больше количества учащихся, но некоторые из них – помехи. Правдивых уравнений 6, остальные могут привести к доп. ресурсам).

Практика:

1) Собираем первый образец оружия из бумаги, резинок и зубочисток. Устраиваем испытания и стрельбы в лист потолочной плитки;
2) Тактическая игра перед теорией: прогнать противников с помощью разработанного оружия, собрать ящики с ресурсами, части врагов для исследования (если собрали, то это открывает дополнительное занятие в биоквантуме).

Оборудование: бумага, клей, резинки канцелярские, зубочистки, модели снарядов, потолочная плитка с мишенью, поле №3, карточки темноты, планшеты роботов, жетоны с оборудованием, таблица учета ресурсов, планшеты органоидов, ширма ведущего, поле №3 один листом для нанесения координатной сетки.

9. Тучи сгущаются.

Теория:

1) В найденном маяке лежит запароленный файл, паролем от него является 15-значный буквенный код. Каждый раз при попытке активировать хранилище запускается таймер на 10 минут и выдается кроссворд на тему робототехника.
2) Файл содержит видеосообщение от группы ученых, раскрывающих некоторые подробности происходящего на планете: они столкнулись с этим видом и пренебрегли безопасностью. Тех, кто смотрит сообщение призывают повысить огневую мощь для борьбы с органоидами, предлагают использовать их наработки для этого – дают чертежи и схемы. Приведены данные по нескольким типам органоидов, с которыми игроки не сталкивались и координаты базы ученых.

Практика:

1) Разгадать кроссворд по пройденным темам.
2) Решение кейса по созданию нового оборудования для роботов. Каждый участник может взять кейс по одному виду оборудования: оружие, захват, шасси, силовая установка, защита робота, процессор, поворотная ось, корпуса. Если был найден кусок органоида для анализа, то в биоквантуме можно его рассмотреть и получить часть данных по противнику (ведущий будет говорить сколько осталось жизней у жука)

Оборудование: 10 стилизованных кроссвордов по теме робототехника, видеосообщение от ученых, модели новых органоидов, чертежи и описания новых разработок ученых, требования к решению кейсов.

10. Виртуальный полигон.

Теория: Основы работы в tinkercad. Вводная на занятие - перед внедрением своих разработок игроки должны протестировать их на виртуальном полигоне в режиме арены, где будут сражаться друг против друга и против виртуальных органоидов.

Практика: разработка решения кейса, создание 3D моделей, проработка презентации по шаблону. Сражения на виртуальной арене по 4-5 игроков друг против друга и против органоидов, в сражении испытываются экспериментальные разработки игроков

(оборудование с +1 к какому-то параметру)

Оборудование: чертежи и описания новых разработок ученых, требования к решению кейсов, поле №4 (арена), планшеты роботов (органоиды смоделированы роботами с похожими параметрами), жетоны с оборудованием (с экспериментальным тоже).

11. Апгрейд 2.0.

Теория:

1) правила защиты кейсов, регламент оценки; 2) сигнал тревоги – на корабль нападают органоиды!

Практика:

1) Публичное представление решений с строго ограниченным таймингом, выбор 5 лучших для внедрения в производство (т.к. мощности сборочных линий корабля ограничены);

2) Нападение на корабль: тактическая игра, где нужно отбить нападение органоидов. Каждый ход выезжает 1 робот. Каждый ход производственные линии могут изготовить на 1 модуль больше: робот на втором ходу сможет выехать с 2 модулями, на 3м с тремя и т.д. Органоиды прибывают тоже постепенно, но основную опасность представляют большие метатели – они запускают шары едкой слизи в корабль, повреждая его.

Оборудование: поле №3, планшеты роботов, жетоны с оборудованием, таблица учета ресурсов, планшеты органоидов, ширма ведущего, презентация атаки органоидов со звуком.

12. Планирование операции «Гром» *Теория:*

1) Планирование как залог успеха проекта, ресурсы проекта;
2) Организация обороны базы в отсутствие персонала: проектирование защитных турелей. Правила подключения датчиков к Arduino. Правила подключения ультразвукового датчика расстояния.

Практика:

1) Совместная разработка плана и сметы операции. Есть тайные заранее выделенные важнейшие моменты (запас энергии, пищи для пилотов, времени на операцию, запчастей, которые можно увезти с собой, маршрут до базы ученых, получить данные о противнике), которые учащиеся должны их обозначить в смете и посчитать.

2) Подключение ультразвукового датчика к Arduino, программирование сигнализации и выстрела по срабатыванию датчика. Усложненная задача – поворот турели в ту сторону, где замечен противник.

Оборудование: ультразвуковой датчик, платы ардуино, презентация по ресурсам, стилизованные правила составления сметы, собранные ранее макеты оружия, электродвигатели, сервоприводы.

13. Образец №1.

Теория:

1) Добытый жук исследуется в биоквантуме: структура поверхности панциря, изучение структуры хитина, изучение влияния тока на работу мышц, изучение образцов почвы с лап органоида. Структура панциря показывает, что сверху и снизу жуки уязвимее чем везде, структура хитина показывает, что он защищает хорошо, но изнашивается и несколько ударов его проламывают,

оставляя жука без защиты. Ток позволяет управлять работой мышц жука, сильный удар может их даже парализовать, почва оказывается болотистой. Это дает старт нескольким проектам.

2) Разработка проектов по предложенным кейсам: оружие, стреляющее навесом; самозарядное оружие; электрошокер, шасси для труднопроходимой местности.

Практика:

1) Отражение еще одной атаки на базу, нужно успеть убить одного жука до того, как он убежит. Для этого нужно нанести больше половины урона в один ход.

2) Решение кейсовых заданий командами.

Оборудование: хрущевики, микропрепараты хитина, микроскопы, стилизованная форма отчета об эксперименте, поле №3, планшеты роботов, жетоны с оборудованием, планшеты органоидов, фигурки турелей, планшетки турелей.

14. Виртуальный полигон.

Практика:

1) Разработка моделей оружия и шокера;

2) Тактическая игра с применением новых образцов. Половина группы за органоидов, половина за спасателей.

Оборудование: поле №4 (арена), планшеты роботов, планшеты органоидов, жетоны с оборудованием (с экспериментальным тоже).

15. Энергетический кризис.

Теория: виртуальное моделирование показало, что подключение турелей к системе энергообеспечения корабля привело к нехватке мощности для других нужд. Необходимо разработать планетарные генераторы для обеспечения работы турелей, основываясь на природных ресурсах Веги.

Практика: сборка моделей генераторов на базе имеющихся в энерджиквантуме конструкторов, сопряжение с ардуиной для обеспечения питания турели.

Оборудование: презентация по нехватке энергии на корабле, планетарные данные по Веге, наборы по сборке ветрогенераторов, солнечных панелей, водородных топливных элементов.

16. Извилистый путь.

Теория: важно рассчитать количество энергии, требуемой для того, чтобы добраться до базы ученых. Геоданные пришли раздробленно в виде паззла, карту нужно восстановить. Это решение кейса на скорость время и расстояние, с усложнениями (погодные условия, езда по темноте с включенными фарами, неровная местность, емкость аккумуляторов, мощность роботов)

Практика: сборка топографической карты из паззлов, построение 3D карты местности по топографической карте в Blender, поиск и расчет оптимального маршрута по командам, публичное представление результатов.

Оборудование: стилизованный кейс с подсказками по важным моментам, топографическая карта неизвестной местности, Blender, видеогайды по работе в Blender, технические данные по роботам для рассчетов.

17. Апгрейд 3.0

Теория: для преодоления горных участков и завалов необходимы новые модели шасси. На основании изученных геоданных нужно разработать гусеничные траки, ноги как у органоидов, летающую платформу.

Практика: разработка моделей и характеристик новых модулей, тестирование их на арене.

Оборудование: поле №4 (арена), планшеты роботов, планшеты органоидов, жетоны с оборудованием (с экспериментальным тоже).

18. Стальной марш

Теория: Вспоминание пройденного перед каникулами материала. Способы программирования алгоритма передвижения роботов сегодня. Использование датчиков света/цвета для определения направления, подключение и программирование датчиков цвета.

Практика: тестирование по пройдённому материалу, сборка и программирование робота, следующего по линии. Соревнования шорт-трек на время. *Оборудование:* датчики цвета, ардуино, стилизованное поле шорт-трек.

19. Стук в дверь *Теория:*

1) Спасательный корпус добрался до базы ученых. База законсервирована, защитные турели работают в автоматическом режиме, и атакуют все что приближается к базе. Для того чтобы они прекратили атаковать спасателей нужно ввести в терминал доступа идентификационный код. Принципы передачи данных. Передача данных в робототехнике. Последовательный интерфейс.
2) Проход к базе выбрали в качестве логова мощные органоиды, которых крайне сложно победить, если не прибегнуть к помощи турелей. Для того чтобы управлять турелями нужно научиться передавать сигнал дистанционно. Передача данных без проводов. Bluetooth и радиосигналы. Координатная сетка *Практика:*
   1) Подключение последовательного интерфейса. Передача данных с ардуино на компьютер и обратно через провод.
   2) Подключение модулей Bluetooth. Дистанционное управление роботом-турелью. Тактическая игра на уничтожение мощных органоидов, блокирующих вход на базу.

   Оборудование: поле №5 (база ученых), модули Bluetooth, планшеты роботов, планшеты органоидов, жетоны с оборудованием.

20. Встреча на Веге

Теория: база разблокирована, ученые с радостью приветствуют спасательную команду. Они благодарны за помощь и рассказывают, что произошло: ставили эксперименты по созданию рабочих на базе местной фауны – насекомых, но создали что-то большее, несколько экземпляров стали настолько разумными что смогли сбежать, нанеся большой урон базе, и с тех пор начались проблемы. Наверх ученые конечно не доложили, потому что тогда их бы наказали, понадеялись на суровые условия внешней среды. Но их создания успешно мутировали и выжили и теперь угрожают расплодиться настолько, что разрушат экосистему, и руины древней цивилизации, которую прилетели исследовать ученые. Жуки быстро пожирают всю инфраструктуру раскопок и находок. Игроки получают новые модули. Теперь их задача решить проблему с жуками. Нужно проверить территорию раскопок, именно туда ведут следы одного из сбежавших органоидов. В честь освобождения ученые решили устроить гонки управляемых роботов.

Практика: Программирование управляемого мобильного робота на Bluetooth, гонки по трассе.

Оборудование: модули Bluetooth, мобильные роботы, смартфоны, трасса в зоне тестирования.

21. Забытая цивилизация

Теория: участок раскопок поражает своей архитектурой. Этим структурам сотни тысяч лет, но они по-прежнему прочны. Что же это такое? Больница? Ресторан? Тренируем креатив на неизвестных устройствах, изучаем один из методов генерации идей. *Практика:* интерактив на развитие креатива «Что это такое?», генерация идей по кейсам изученным методом.

Оборудование: презентация «Что это такое?», презентация по методу генерации идей

22. Отцы и дети

Теория: Один из образцов находится в глубине руин и, добравшись к нему игроки не встречают агрессии. Он выходит на связь с игроками, объясняет, что тоже хочет жить, но его создали таким, что для поддержания жизни ему необходима энергия, и материалы из которых состоят руины. Он не может не поглощать, и его аппетиты растут. Он понимает, что это приведет к конфликту с создателями и просит помочь решить проблему. Для этого нужно решить сложное уравнение, в котором есть учет количества материала в руинах, количество жуков, которых надо кормить, аппетиты роя, потребности ученых, мощности генераторов, расход энергии для жуков и базы и т.д. Решение уравнения предлагает компромиссный вариант – ученые забирают самое ценное с раскопок, не тратят энергию на оборону от жуков и выдают лишнюю энергию на обеспечение питания жуков. Жуки же поедают ненужный материал, тем самым очищая планету. Организм продолжает равномерно расти, чтобы помогать ученым. Теперь нужно убедить стороны принять это решение.

Практика: тактическая игра. Нужно добраться до центра колонии органоидов. По началу те оказывают сопротивление, но внезапно перестают и дают спасателям беспрепятственно пройти, если те, не оказывают излишней агрессии. Затем учащиеся должны предложить решение сложного уравнения, показывающего как можно установить равновесие в экосистеме ученых и органоидов.

Оборудование: поле №6 (руины забытого города), презентация «Диалог», стилизованный кейс по решению уравнения, планшеты роботов, планшеты органоидов, жетоны с оборудованием.

23. Прорывные исследования.

Теория: постановка проблемы, анализ аналогов, анализ целевой аудитории и стейкхолдеров, генерация идеи, целеполагание, планирование, распределение задач, работа по системе SCRUM.
Практика: проработка каждого пункта по своей идее, объединение и сотрудничество. Тактические сражения на арене для получения дополнительной помощи наставника
(ответы на вопросы, минуты консультации, обратная связь)

24. **Галактический форум** *Практика:* защита решения кейса.
25. **Новая угроза.**
Практика:
    1) Подведение итогов презентации решений, стороны согласны на компромисс и начинают совместную работу;
    2) Внезапное нападение нового вида жуков! Тактическая игра: нужно отбить атаку на гнездо союзных жуков, но сначала защиту обеспечивают только органоиды. Роботы игроков добираются только через несколько ходов, количество которых зависит от скорости робота.

Оборудование: поле №6 (руины забытого города), планшеты роботов, планшеты органоидов, ширма ведущего, планшеты неизвестных существ, жетоны с оборудованием.

4. Методические материалы

Методы обучения и воспитания:

Данная программа предусматривает групповые формы организации работы детей на занятиях. Начало занятия проходит в форме беседы, рассказа. Педагог вводит учащихся в тему занятия, затем идёт закрепление материала через практические задания, интеллектуальные игры, викторины, задачи, подвижные игры, конкурсы, соревнования. На протяжении всего занятия идёт общение ребят друг с другом и с педагогом.

Для воплощения программы педагог использует словесные, наглядные, практические, дискуссионные и проектные методы, используя при этом такие приёмы как рассказ, объяснение, проблемное изложение, демонстрации фотографий, иллюстраций, проводится работа по образцу. Большое внимание уделяется дискуссии и проектным методам через решение различных кейсов.

Педагогические технологии:

Во время реализации программы используются такие технологии обучения как: индивидуализация обучения, групповое обучения, коллективное взаимообучение, разноуровневое обучение, развивающее обучение, проблемное обучения, дистанционного обучение, проектная деятельность, коллективная творческая деятельность. Использование всех этих технологий позволяет не только дать учащимся базовые навыки, знания и понятия, а также научить их применять полученные знания при решении конкретных задач. Ребята смогут научиться работать в команде, не забывая про оттачивание собственных навыков, повысят навык поиска и анализа информации и научатся работать в различных условиях ограниченного времени и материалов.

Алгоритм учебного занятия

В начале каждого занятия педагог рассказывает учащимся о планах на занятие, затем происходит разделение учащихся на рабочие группы. В каждой группе учащиеся самостоятельно определяют роль каждого участника для выполнения плана занятия. Затем, педагог вводит учащихся в тему занятия: показывает иллюстрационные материалы, обучающие видеоролики или проводит небольшую лекцию, а затем объявляет конкретное задание. В течение всего остального занятия учащиеся работают в группах для решения поставленной задачи, иногда консультируясь с педагогом по возникающим вопросам. За 10-15 минут до конца занятия проводится уборка используемого оборудования и рефлексия, где каждая группа рассказывает о своих успехах за занятие, после чего ведется обсуждение внутри всего коллектива о том, что стоит изменить при решении тех или иных задач.

Дидактические материалы

В качестве дидактических материалов могут использоваться раздаточные материалы, инструкции или образцы изделий для того, чтобы в полной мере ввести учащихся в тему занятия.

5. Оценочные материалы

Все критерии оцениваются в пределах от 0 до 5 баллов

Команда	**Понимание задач проекта и их реализация**	**Актуальность**	**Новизна**	**Презентация результата**	**Выступление команды**
Название					
Комментарии экспертов					
Итог					

6. Календарный учебный график

Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
1й год			36	144	2 раза в неделю по 2 часа, продолжительность одного часа - 40 минут

7. Список литературы

1. Юрий Ревич, «Электроника шаг за шагом. Практикум» - ДМК-пресс: 2021, 155;
2. Артем Бачинин, Василий Панкратов, Виктор Накоряков «Основы программирования микроконтроллеров: Учебно-методическое пособие к образовательному набору по микроэлектронике «Амперка»: образовательный робототехнический модуль (базовый уровень)» - Экзамен: 2017, 88;
3. Павел Кириченко, «Электроника. Цифровая электроника для начинающих» - BHV: 2019, 123;

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

к дополнительной общеобразовательной

общеразвивающей программе

«Роботроник»

2 год обучения

Проектный модуль: битва за Вегу

3.1. Задачи

Для реализации программы «Роботроник» определяется ряд задач:

Развивающие:
-формирование навыков самостоятельного определения цели и направления своего развития и обучения;
-развитие целеустремленности, воли к победе;
-формирование навыков позитивного отношения к критике;
-формирование навыков по анализу информации и ее структурированию;
-развитие навыков общения учащихся;
-развитие навыков командной работы;
-развитие нестандартного подхода к решению поставленных задач.
Обучающие:
-получение обучающимися знаний о принципах и правилах создания робототехнических систем;
-получение обучающимися базовых знаний по источникам электроэнергии;
-получение обучающимися базовых знаний в электротехнике;
-получение обучающимися знаний об основных методах ведения проектной деятельности;
-получение обучающимися навыков виртуального моделирования робота;
-получение обучающимися практических навыков сборки и программирования робототехнических систем.
Воспитательные:
-формирование начальных навыков проектного управления;
-формирование начальных навыков работы с информацией (в том числе и её публичное представление);
-содействие освоению знаний и умений в области решения сложных практических задач;
-формирование ответственной позиции по отношению военной сфере и оборонному потенциалу РФ;
-формирование сообщества учащихся внутри кванториума, объединенных общими увлечениями, мероприятиями и взаимопомощью.

3.2. Планируемые результаты

Предметные результаты. В результате освоения программы обучающийся будет:

- знать принципы построения робототехнических систем, основанных на сервоприводах;
- понимать как балансировать робота и восстанавливать его рабочее положение;
- правильно подключать несколько сервоприводов;
- использовать датчики для изменения работы робота;
- понимать принцип работы акселерометра и дальномера;
- знать алгоритм действий при работе с неизвестным оборудованием;
- уметь программировать сложные циклы, использовать массивы и матрицы;
- уметь выбирать подходящие технологии для решения поставленных задач;
- знать 3 закона робототехники;
- способен рассказать и объяснить 3 закона робототехники;

Метапредметные. В результате освоения программы обучающийся будет:

- уметь искать необходимую информацию в сети интернет, в том числе при помощи нейросетей;
- самостоятельно анализировать различные источники информации для повышения достоверности найденного материала;
- знать основные методы ведения проектной деятельности;
- уметь формулировать проблему;
- уметь определять целевую аудиторию проекта;
- способен провести поиск аналогов и сравнить их;
- применять несколько различных методов генерации идей;
- уметь работать в таких программах как Canva и Powerpoint;
- знать правила создания и проведения презентаций;
- уметь принимать эффективные решения на основании множества параметров;
- иметь опыт в области решения сложных практических задач.

Личностные. В результате освоения программы обучающийся:

- сможет самостоятельно определять цели и направление своего развития и обучения;
- сможет выбрать из нескольких предложенных вариантов задач ту, которую выполнит наиболее эффективно;
- получит опыт работы в условиях недостатка времени, что разовьет волю к победе и целеустремленность;
- получит опыт публичного выступления;
- сможет давать обоснованную позитивную критику;
- научится воспринимать чужую критику как источник информации для корректировки своей идеи;
- проживет ситуации выбора через игровое моделирование, что даст опыт принятия самостоятельных решений;
- научится эффективно работать в команде различного размера и состава;
- научится различать командные роли при работе над задачей;
- научится распределять командные роли для эффективной работы в команде.

3.3. Календарно-тематический план

№ п/п	Дата	Тема занятия	Кол-во часов	Форма занятий	Форма контроля
1. Вводное занятие.			**4**		
1		Техника безопасности. Знакомство с новыми учениками. Вспоминаем	2	Лекция, ролевая игра	тест

		основные моменты прошлого года по фото/видео			
2		Тактическая игра. Вспоминаем правила игры	2	Образовательная игра	Решение игровой задачи
2. Новая угроза			**4**		
1		Знакомимся с вводной информацией по этому году. Обзор программы.	2	игра на командообразование, практическое занятие	опрос
2		Тактическая игра по новому сюжету. Узнаем противника ближе	2	игра на командообразование, практическое занятие	Командн ое решение задачи
3. Кинематика в роботах			**10**		
1		Изучение понятий прямая и обратная задача кинематики. Разбор прямой задачи.	2	Самостоятельная работа с методическим материалом.	Практич еская работа
2		Создание манипулятора, отрабатывающего прямую	2	командное решение задачи	Практич еская

		задачу кинематики			работа
3		Обратная задача кинематики	2	Практическая работа	Опрос
4		Создание манипулятора, отрабатывающего обратную задачу кинематики	2		
5		Доработка и демонстрация результатов по кейсу с кубиками	2		
4. Экзоскелеты			**10**		
1		Механизмы и устройство. Выдающиеся образцы.	2	лекция, учебная игра	опрос
2		Встреча с автором проекта из Политеха	2	лекция, индивидуальная работа	Практич еская работа
3		Кейс на разработку экзоскелета.	2		
4		Решение кейса по экзоскелету	2		
5		Тактическая игра по разбору завалов. Отработка базовых механик новых правил	2		

5. Боевой скафандр			**8**		
1		Вводная по сюжету: под землей темно и очень жарко нужно модифицировать экзоскелеты до скафандров. Кейс на разработку и сборку модели скафандра для тоннелей	2	лекция, просмотр видео, конструирование	Опрос
2		Датчик температуры, датчик освещенности. Подключение и программирование	2	практическая работа	Демонстрация модели
3		Так же под землей найдены полезные ресурсы. Программирование алгоритма сортировки кусков породы	2	Образовательная игра	Решение игровой задачи
4		Доработка подземного скафандра, презентация результатов	2		
6. Роботы-аватары			**18**		
1	09.10	Робот-аватар. Тактическая игра на противостояние органоидам под землей.	2	Лекция, Мастеркласс, практическая работа	Опрос
2	13.10	Знакомство с текущей ситуацией на рынке гуманоидных роботов. Роботы аватары	2	Мастер-класс, командная работа	Практическая работа
3		Сборка руки-аватара			
4		Программирование руки-аватара			
5		Отладка и демонстрация функций			
6		Разработка остальных конечностей и сборка целого робо-костюма			
7		Разработка остальных конечностей и сборка целого робо-костюма			
8		Разработка остальных конечностей и сборка целого робо-костюма			
9		Демонстрация результата			
7. Навстречу неизвестности			**10**		
1		Тактическая игра. Аватары позволяют эффективно противостоять органоидам, начинается процесс разведки тоннелей	2	Лекция, практическая работа	Тест
2		Обзор конструктора Биолоид	2	Образовательная игра	Решение игровой задачи

3		Сборка модели робота-скорпиона	2		
4		Сборка модели робота-скорпиона	2		
5		Презентация работы модели и программы	2		
8. Апгрейд 5.0			**12**		
1		Тактическая игра, зоны с потерей сигнала на аватарах.	2	Просмотр видео, практическая работа	опрос
2		Автономные гуманоидные роботы, текущая ситуация на рынке, прошлое и будущее андроидов	2	Соревнования, образовательная игра	Демонстрация модели
3		Создание эскиза гуманоидного робота с применением правил перспективы	2	Командная практическая работа	Решение игровой задачи
4		Создание 3д модели по эскизу	2		
5		Подготовка модели к 3д печати, доработка	2		
6		Презентация результатов разработки	2		
9. Андроиды			**14**		
1		Автомный андроид. Тактическая игра	2	Решение кроссворда	Практическая работа
2		Сборка модели гуманоидного робота на базе биолоид	2	Командная работа	опрос
3		Сборка модели гуманоидного робота на базе биолоид	2	Командная работа	опрос
4		Сборка модели гуманоидного робота на базе биолоид	2		
5		Программирование гуманоидного робота	2		
6		Программирование гуманоидного робота	2		
7		Презентация результатов разработки	2		
10. Проект «Андроид»			**28**		
1		Способы применения андроидов. Креативная сессия	2	Мастер-класс, практическая работа	опрос
2		Поиск проблемы для решения при помощи андроидов	2	Командная работа, образовательная игра	Решение игровой задачи
3		Формулировака проблемы для будущего проекта	2		

4		Анализ целевой аудитории и стейкхолдеров проекта	2		
5		Формулировка целевой аудитории и стейкхолдеров	2		
6		Анализ аналогов проекта: поиск, анализ выводы	2		
7		Патентный поиск по теме проекта	2		
8		Формулировка выводов по анализу аналогов	2		
9		Постановка цели проекта. Различные методики постановки цели	2		
10		Выбор методики и формулировка цели	2		
11		Разработка плана продвижения проекта	2		
12		Разработка сметы проекта	2		
11. Итоговый проект			**28**		
1		Разработка итогового проекта. Вспоминаем SCRUM. Планирование 1 спринта	2	Лекция, публичное выступление	Презентация
2		Работа над задачами спринта 1	2	образовательная игра	Решение игровой задачи
3		Рефлексия спринта 1, планирование спринта 2	2		
4		Работа над задачами спринта 2	2		
5		Рефлексия спринта 2, планирование спринта 3	2		
6		Работа над задачами спринта 3	2		
7		Рефлексия спринта 3, планирование спринта 4, подготовка MVP	2		
8		Работа над задачами спринта 4	2		
9		Презентация текущего продукта. Тактическая игра.	2		
10		Рефлексия по MVP, планирование спринта 5, подготовка прототипа	2		
11		Работа над задачами спринта 5	2		
12		Предзащита в рамках робоквантума	2		
13		Итоговая защита проектов	2		
14		Итоговое игровое занятие. Рефлексия	2		

3.4. Содержание тем программы

Содержание программы

1. Вводное занятие. Техника безопасности. Знакомство

Теория: Знакомство с новыми учениками. Вспоминаем основные моменты прошлого года по фото/видео
Практика: Тактическая игра. Вспоминаем правила игры

2. Новая угроза

Теория: Знакомимся с вводной информацией по этому году. Обзор программы. *Практика:* Тактическая игра по новому сюжету. Узнаем противника ближе.

3. Кинематика в роботах *Теория:*

Изучение понятий прямая и обратная задача кинематики. Разбор прямой задачи.
Обратная задача кинематики.
Практика:
Создание манипулятора, отрабатывающего прямую задачу кинематики. Создание манипулятора, отрабатывающего обратную задачу кинематики. Доработка и демонстрация результатов по кейсу с кубиками.

4. Экзоскелеты *Теория:*

Механизмы и устройство. Выдающиеся образцы. Кейс на разработку экзоскелета.
Практика:
Встреча с автором проекта из Политеха. Решение кейса по экзоскелету. Тактическая игра по разбору завалов. Отработка базовых механик новых правил.

5. Боевой скафандр *Теория:*

Вводная по сюжету: под землей темно и очень жарко нужно модифицировать экзоскелеты до скафандров. Кейс на разработку и сборку модели скафандра для тоннелей
Практика:
Датчик температуры, датчик освещенности. Подключение и программирование. Программирование алгоритма сортировки кусков породы. Доработка подземного скафандра, презентация результатов.

6. Роботы-аватары *Теория:*

Знакомство с текущей ситуацией на рынке гуманоидных роботов. Роботы аватары *Практика:*
Тактическая игра на противостояние органоидам под землей. Сборка руки-аватара. Программирование руки-аватара. Отладка и демонстрация функций. Разработка остальных конечностей и сборка целого робо-костюма. Демонстрация результата.

7. Навстречу неизвестности *Теория:*

Обзор конструктора Биолоид *Практика:*
Тактическая игра. Сборка модели робота-скорпиона. Презентация работы модели и программы.

8. Апгрейд 5.0 *Теория:*

Автономные гуманоидные роботы, текущая ситуация на рынке, прошлое и будущее андроидов. *Практика:*
Тактическая игра, зоны с потерей сигнала на аватарах. Создание эскиза гуманоидного робота с применением правил перспективы. Создание 3д модели по эскизу. Подготовка модели к 3д печати, доработка. Презентация результатов разработки.

9. Андроиды

Теория:
Инструкция по сборке модели гуманоидного робота на базе биолоид *Практика:*
Автомный андроид. Тактическая игра. Сборка модели гуманоидного робота на базе биолоид. Программирование гуманоидного робота. Презентация результатов разработки.

10. Проект «Андроид»

Теория: Способы применения андроидов. Креативная сессия. Поиск проблемы для решения при помощи андроидов. Анализ целевой аудитории и стейкхолдеров проекта. Патентный поиск по теме проекта. Постановка цели проекта. Различные методики постановки цели.
Практика: Формулировака проблемы для будущего проекта. Формулировка целевой аудитории и стейкхолдеров. Формулировка выводов по анализу аналогов. Выбор методики и формулировка цели. Разработка плана продвижения проекта. Разработка сметы проекта.

11. Итоговый проект *Теория:*

Разработка итогового проекта. Вспоминаем SCRUM. Планирование 1 спринта. *Практика:*
Рефлексия спринта, планирование следующего спринта. Работа над задачами спринта. Повторение проектного цикла. Презентация текущего продукта. Тактическая игра. Предзащита в рамках робоквантума. Итоговая защита проектов. Итоговое игровое занятие. Рефлексия.

4. Методические материалы

Методы обучения и воспитания:

Данная программа предусматривает групповые формы организации работы детей на занятиях. Начало занятия проходит в форме беседы, рассказа. Педагог вводит учащихся в тему занятия, затем идёт закрепление материала через практические задания, интеллектуальные игры, викторины, задачи, подвижные игры, конкурсы, соревнования. На протяжении всего занятия идёт общение ребят друг с другом и с педагогом.

Для воплощения программы педагог использует словесные, наглядные, практические, дискуссионные и проектные методы, используя при этом такие приёмы как рассказ, объяснение, проблемное изложение, демонстрации фотографий, иллюстраций, проводится работа по образцу. Большое внимание уделяется дискуссии и проектным методам через решение различных кейсов.

Педагогические технологии:

Во время реализации программы используются такие технологии обучения как: индивидуализация обучения, групповое обучения, коллективное взаимообучение, разноуровневое обучение, развивающее обучение, проблемное обучения, дистанционного обучение, проектная деятельность, коллективная творческая деятельность. Использование всех этих технологий позволяет не только дать учащимся базовые навыки, знания и понятия, а также научить их применять полученные знания при решении конкретных задач. Ребята смогут научиться работать в команде, не забывая про оттачивание собственных навыков, повысят навык поиска и анализа информации и научатся работать в различных условиях ограниченного времени и материалов.

Алгоритм учебного занятия

В начале каждого занятия педагог рассказывает учащимся о планах на занятие, затем происходит разделение учащихся на рабочие группы. В каждой группе учащиеся самостоятельно определяют роль каждого участника для выполнения плана занятия. Затем, педагог вводит учащихся в тему занятия: показывает иллюстрационные материалы, обучающие видеоролики или проводит небольшую лекцию, а затем объявляет конкретное задание. В течение всего остального занятия учащиеся работают в группах для решения поставленной задачи, иногда консультируясь с педагогом по возникающим вопросам. За 10-15 минут до конца занятия проводится уборка используемого оборудования и рефлексия, где каждая группа рассказывает о своих успехах за занятие, после чего ведется обсуждение внутри всего коллектива о том, что стоит изменить при решении тех или иных задач.

Дидактические материалы

В качестве дидактических материалов могут использоваться раздаточные материалы, инструкции или образцы изделий для того, чтобы в полной мере ввести учащихся в тему занятия.

5. Оценочные материалы

Все критерии оцениваются в пределах от 0 до 5 баллов

Команда	Понимание задач проекта и их реализация	Актуальность	Новизна	Презентация результата	Выступление команды
Название					
Комментарии экспертов					
Итог					

8. Календарный учебный график

Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
2й год				144	2 раза в неделю по 2 часа

Приложение 3.

Правила игры 1 часть

Каждый игрок – пилот робота. У каждого робота есть несколько основных модулей, определяющих его поведение на поле

Силовая установка определяет количество энергии, которое вырабатывает робот. Энергия нужна для обеспечения работы остальных узлов робота. В параметры силовой установки входит запас энергии на весь бой, и сколько энергии за раунд она может обеспечить роботу. Потраченная за раунд энергия вычитается из общего запаса. Если энергия заканчивается – робот не может предпринимать более никаких действий.

Шасси определяют тип передвижения робота, дальность хода и затраты энергии на движение

Процессор определяет максимально доступное количество действий в ход, их тип и сложность

Поворотная ось нужна чтобы поворачивать корпус робота и шасси вокруг своей оси, определяет эффективность действия и затраты энергии на него

Защита показывает сколько повреждений и с какого направления робот может проигнорировать.

Система охлаждения определяет на сколько градусов робот может охладиться за ход. Перегрев приводит к повреждению робота и выходу его из строя

Корпус влияет на прочность (количество жизней) робота и на количество слотов для установки дополнительных модулей робота



Роботы действуют на игровом поле. Поле состоит из гексов. Гексы относятся к разному типу поверхности и это влияет на передвижение роботов по ним:

Ровная поверхность – обычное передвижение (1 гекс = 1 ед движения+1 ед энергии) Захламленная местность – штраф к передвижению 1 (это значит что для преодоления этого гекса робот должан потратить 2 ед. движения)

Вязкая местность – штраф к передвижению 1 и дополнительные затраты энергии 1 ед (это значит что для преодоления 1 гекса вязкой месности роботу нужно потратить 2 ед движения и 2 ед энергии)

Скользкая местность – для остановки и старта на скользкой местности робот должен затратить одну дополнительную ед. движения из-за пробуксовки, иначе робот не может остановиться или начать движение.

Так же на поле есть преграды, через которые робот пройти не может, но в зависимости от типа преграды, может совершать различные действия с объектами за ней.

Перепад высот дает штраф к передвижению 1/1, если робот движется вверх, и бонус -1/0 если вниз.

Передвижение роботов делится на 3 типа по скорости: замедленное, нормальное, ускоренное.

Замедленное передвижение тратит +1 очко движения за гекс, но не вызывает реакции среды, позволяет преодолевать некоторые препятствия. Робот автоматически считается замедленным, если его масса в два раза больше мощности шасси.

Нормальное передвижение не имеет бонусов и штрафов, но вызывает реакцию среды. Нормальная скорости доступна роботам, чья масса лежит в диапазоне между замедленным и ускоренным.

Ускоренное передвижение тратит 2 очка передвижения за 3 гекса по прямой, позволяет преодолевать некоторые препятствия. Робот может двигаться ускоренно, если мощности двигателя в 2 раза больше массы робота.

Правила игры 2 часть

Роботы могут взаимодействовать с объектами на поле. 1. Столкновение – робот может столкнуться с объектом на поле, по своей воле или нет. Если масса робота больше массы объекта, то объект может быть сдвинут. Масса подвижных объектов указана на объекте значком гири. Удар от столкновения отбрасывает объект на определенное количество гексов. F=m*a
где F это сила удара, m это масса бьющего,
а – скорость бьющего (количество пройденных до удара гексов по прямой+скорость двигателя)
Любое столкновение может нанести урон роботу. Урон — это сила удара об объект минус защита робота. Если при столкновении объект сдвинут, то урон делится на два. Статичные объекты наносят полный урон.

2. Захват – при наличии манипулятора робот может схватить объект чтобы производить с ним доступные действия. У манипулятора есть параметры рабочей зоны (то, где захват можно применять), момент на захвате (сила с которой захват удерживает объект), диапазон размера объектов для работы (ограничения по размеру захватываемых объектов).

   Объект может быть захвачен, если подходит по размеру и захват в состоянии его удержать. Захватывать можно пассивные объекты или активные. Пассивные это ящики, камни и т.п., активные это другие роботы или противники.

   Пассивные объекты сопротивляются захвату своим размером и весом. Оба параметра указаны на карточке объекта.

   Активные объекты сопротивляются еще и при помощи своей скорости. Чтобы вырваться из захвата, захватываемый активный объект должен потратить столько энергии, сколько нужно чтобы сравнять сложность удержания с мощностью захвата. При равенстве объект успешно вырывается из захвата.

   Захваченный объект не может предпринимать никаких действий без пометки «свободное».

3. Удар – роботы могут наносить удары другим объектам. Как с помощью манипуляторов, так и с помощью иных технологий. Удар может нанести урон и может отбросить цель. Может только нанести урон или только отбросить. А может вообще не принести результата.

   Урон от удара рассчитывается для каждого конкретного орудия по своей формуле, например, для манипулятора это масса манипулятора*кол-во клеток, которое он преодолел без перерыва до удара. Это может быть, как рабочая зона манипулятора, так и разворот корпуса робота, в случае использования различных способов удлинения пути манипулятора кол-во клеток суммируется. Урон может быть заблокирован броней.

   Отбрасывание происходит по правилам столкновения, но применяется не масса робота, а масса того, чем наносится удар.

4. Толкание/волочение – роботы могут толкать подвижные объекты перед собой, или тащить за собой. Если робот может сдвинуть объект при столкновении с расстояния 1 (без учета пройденных гексов), то он может его толкать/волочь. При толкании/волочении робот должен затратить энергию на передвижение и себя и объекта в количестве равном требованиям местности для объекта+1 (если объект не катится). То есть для толкания ящика массой 5 робот должен иметь такую массу и мощность двигателя, которые в сумме дадут 6. При этом для толкания по ровной поверхности на 1 гекс робот затратит 3 ед энергии: 1 на себя и 2 на груз. На толкание по вязкой поверхности уйдет 2 ед скорости и 5 ед энергии: 2 за себя и 3 за груз.

   Волочь можно только груз, каким-то образом прицепленный к роботу (захват или иное).

Правила игры
3 часть Боевые взаимодействия.

1. Кроме нанесения урона через перемещение объектов роботы могут наносить урон специальными орудийными модулями. В характеристиках такого модуля дополнительно указывается тип выстрела (прямой, проникающий луч, навесом, по площади) и урон от прямого попадания (у атак по площади тек же указывается урон на соседних с клеткой целью).
2. Попадание по цели наносит урон, указанный в характеристиках, затем из этого значения вычитается показатель брони цели по тому направлению, откуда был удар, и оставшееся значение вычитается из прочности робота.
3. Модули могут быть уничтожены в бою. Каждый модуль обладает своим запасом прочности, и цель может выбрать куда принять удар. Особое свойство орудийного модуля «Точный» позволяет наносить урон именно в выбранный модуль, а не по выбору цели.
4. Объект, чья прочности сведена к 0 остается на поле в виде горы хлама, и является препятствием.
5. Препятствия могут быть разных типов. Некоторые позволяют проходить через гекс с ними, некоторые блокируют передвижение. Так же какие-то препятствия позволяют стрелять сквозь них, а другие полностью блокируют выстрел и могут служить укрытием.
6. Урон по союзникам считается так же, как урон по противникам. Осколкам и лучам нет дела до того, дружат цели или нет.