

Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Лицей№6»

ПРИНЯТО
протокол заседания педагогического
совета
от «30» августа 2023 года № 14

УТВЕРЖДЕНО
Директор МОУ Лицей
Мальцева Е.В.
Приказ № 38-У от «30» августа 2023 года

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА ТЕХНИЧЕСКОЙ
НАПРАВЛЕННОСТИ
«РОБОТОТЕХНИКА»

Возраст обучающихся 11-12 лет

Срок реализации: 1 год

Составитель: Гилимшин Ю.Н.
Учитель математики МОУ Лицей
математики МОУ Лицей

Качканар, 2023

Содержание

Раздел №1 Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.....	3
1.1. Пояснительная записка.....	3
1.2. Цели и задачи программы	5
1.3 Содержание программы	6
1.4 Планируемые результаты.....	10
Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы	11
2.1. Календарный учебный график.....	11
2.2 Условия реализации программы	15
2.3 Формы аттестации.....	17
2.4. Оценочные материалы.....	18
2.5 Методические материалы	21
Список литературы	22

Раздел №1 Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

1.1. Пояснительная записка

Данная программа по робототехнике научно-технической направленности, т.к. так как в наше время робототехники и компьютеризации, ребенка необходимо учить решать задачи с помощью автоматов, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать.

Актуальность развития этой темы заключается в том, что в настоящий момент в России развиваются нано-технологии, электроника, механика и программирование. Т.е. созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники. Успехи страны в XXI веке будут определять не природные ресурсы, а уровень интеллектуального потенциала, который определяется уровнем самых передовых на сегодняшний день технологий. Уникальность образовательной робототехники заключается в возможности объединить конструирование, проектирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество. Техническое творчество — мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Таким образом, инженерное творчество и лабораторные исследования — многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого обучающегося.

Педагогическая целесообразность этой программы заключается в том, что она является целостной и непрерывной в течении всего процесса обучения, и позволяет школьнику шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и само реализовать в современном мире. В

процессе конструирования и программирования дети получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

Использование учебного робота-манипулятора во внеурочной деятельности повышает мотивацию учащихся к обучению, т.к. при этом требуются знания практически из всех учебных дисциплин. Работа с образовательными роботом-манипулятором позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. При изучении затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии, – что является вполне естественным.

Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества.

Изучая возможности робота, ребята учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

Важно отметить, что компьютер используется как средство управления роботом манипулятором; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для его действий и возможностей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем.

Отличительные особенности настоящей программы заключаются в создании условий для формирования технологического и инженерного мировоззрения на основе практико-ориентированного, приобретении обучающимися умений исследовательской деятельности.

Адресат программы: обучающиеся 6-8 класса, возраст 12–15 лет.

Объём программы: 68 часов.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий: Количество часов в неделю 1 раз по 2 часа. Продолжительность занятия – 40 минут.

Форма обучения: очная.

Уровень программы: базовая.

Форма организации деятельности: индивидуальная и групповая.

1.2. Цели и задачи программы

Цель: обучение воспитанников основам робототехники, программирования и проектирования. Развитие творческих способностей в процессе конструирования, программирования и проектирования.

Задачи:

Обучающие:

- дать первоначальные знания о конструкции и принципа работы роботоманипуляторов;
- научить приемам сборки и программирования учебного роботоманипулятора;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- ознакомить с правилами безопасной работы с учебным роботом
- сформировать компетенции, необходимые при работе с электронными компонентами, устройствами и приборами;
- научить основным приемам сборки и программирования робота
- сформировать навыки построения алгоритмов;
- сформировать навыки конструирования моделей роботов по готовым схемам;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;

Воспитывающие:

- формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности.
- воспитывать чувство ответственности за результаты своего труда;

- воспитывать интерес учащихся к техническим видам творчества;
- способствовать формированию установки на позитивную социальную деятельность в информационном обществе, на недопустимость действий, нарушающих правовые, этические нормы работы с информацией;
- воспитывать трудолюбие, аккуратность, умение доводить начатое дело до завершения, бережное отношение к оборудованию.

Развивающие:

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.
- развивать коммуникативные способности учащихся, умение работать в группе;
- развивать самостоятельность в решении технических задач в процессе конструирования роботов.

1.3 Содержание программы

Введение. Роботы манипуляторы (4 часа).

Теория: Понятие о роботах-манипуляторах. Области применения роботов-манипуляторов и их классификация. Изучение техники безопасности при работе с манипулятором в различных режимах. Закрепление понимания безопасной работы с манипулятором.

Практика: Найти в сети интернет фото и видео работы разных манипуляционных роботов на производстве. Определить к какому типу относится тот или иной робот по применению и по кинематике. Обсудить своё видение с другими учениками в режиме дискуссии.

Знакомство с роботом-манипулятором (14 часов).

Теория: Изучение конструкции робота-манипулятора и его рабочей зоны. Изучение системы координат в которой работает робот-манипулятор. Изучение сменных насадок и способа их крепления к роботу-манипулятору. Изучение конструкции робота шагового двигателя. Изучение видов шаговых двигателей. Изучение принципов работы шаговых двигателей. Изучение подключения двигателей к контроллеру. Изучение гироскопа и принципа его работы. Изучение предустановленных запрограммированных схем перемещения. Теоретическое изучение прямой и обратной задач кинематики манипулятора.

Практика: Перемещение манипулятора вручную, не включая его. Осмотр, как выглядит его рабочая зона на практике. Присоединение и подключение к роботу насадки «Захват с сервоприводом». Поиск на конструкции шаговые двигатели, осмотр, как они закреплены и каким образом взаимодействуют с деталями робота. Определение движений манипулятора. Найти, где расположены датчики гироскопа с акселерометром. Практическое изучение перемещения рабочего инструмента. Не включая питания робота, установка рабочего инструмента в какое-то положение. Провести измерение основных параметров, отвечающих за это положение. Зарисовка схемы текущего положения робота в тетради. Путём подстановки основных значений в формулу, проверка правильности решения задач.

Программирование манипулятора (28 часов).

Среда визуального программирования (14 часов).

Теория: Знакомство с основными функциями программного обеспечения. Изучение особенностей программирования.

Практика: Практическое знакомство с интерфейсом программы. Установка ПО на компьютеры, изучение интерфейса ПО. Составление программы для движения персонажа «Панда» по квадрату. Изучение блоков для программирования манипулятора. Запуск ПО. Составление из блоков программы для управления перемещением робота. Подключение робота

кабелем или с помощью Bluetooth к компьютеру, загрузка написанной программы в манипулятор. Проверка работы программы.

Команды для управления роботом (14 часов).

Теория: Знакомство блочными командами для управления роботом. Изучение блоков, созданных для программирования манипулятора в среде. Составление программы для перемещения рабочего инструмента манипулятора. Знакомство с пультом управления Bluetooth Controller. Изучение программирования пульта. Изучение подключения пульта к роботу и управление роботом. Изучение устройства пульта Bluetooth Controller. Запуск ПО. Запись программы для управления роботом с пульта. Подключение робота кабелем или с помощью Bluetooth к компьютеру, загружаем написанную программу в манипулятор. Управление роботом при помощи пульта управления Bluetooth Controller.

Практика: Программирование действий робота. Загрузка в робота программы перемещения. Запуск ПО. Запись программы для управления роботом с пульта. Подключение робота кабелем или с помощью Bluetooth к компьютеру, загружаем написанную программу в манипулятор. Управление роботом при помощи пульта управления Bluetooth Controller.

Управление рабочими инструментами (16 часов).

Теория: Изучение устройства захвата. Практическое применение механического захвата. Изучение перемещения рабочего инструмента в одной плоскости. Изучение насадок для лазерной гравировки и рисования. Насадка для 3D-печати.

Практика: Практическое применение механического захвата. Практическая работа с механическим захватом в демо-режиме. Эксперимент, определение примерной максимальной массы предмета, который робот сможет перенести при помощи механического захвата. Техника безопасности, журнал техники безопасности, ответственность. Практическое изучение насадок и их крепления и подключения. Практическая работа с

насадкой для рисования и лазерной насадкой. Практическое изучение насадок и их крепления и подключения.

Дополнительное оборудование (4 часа).

Теория: Получение общего представления о дополнительных устройствах (СМАРТ Камера, Ленточный конвейер). Изучение функционала дополнительных устройств. Теоретическое изучение дополнительных внешних устройств для манипулятора серии «Учебный робот». Варианты применения внешних дополнительных устройств. Изучение и возможности подключения СМАРТ КАМЕРЫ. Ленточный конвейер возможности подключения.

Практика: Применения и сортировка объектов по цветовому признаку или по штрих-коду. Управление конвейером.

Заключение (2).

Подведение итогов по выполнению учебных заданий.

Учебно-тематический план

№	Название раздела	Всего часов	Количество часов	
			теория	практика
1	Модуль 1. Введение. Роботы манипуляторы	4	2	2
2	Модуль 2. Знакомство с роботом-манипулятором	14	4	10
3	Модуль 3. Программирование манипулятора	28	8	20
3.1	Блок 1.Среда визуального программирования	14	4	10
3.2	Блок 2. Команды для управления роботом	14	4	10
4	Модуль 4. Управление рабочими инструментами	16	4	12

5	Модуль 5. Дополнительное оборудование	4	2	2
6	Модуль 6. Заключение	2	-	2
ИТОГО		68	23	45

1.4 Планируемые результаты

В процессе реализации образовательной программы, обучающиеся получают определенный объем знаний, приобретают специальные умения и навыки, происходит воспитание и развитие личности.

личностные результаты:

- проявляет такие коммуникативными качествами как готовность к сотрудничеству и взаимопомощи и умение к созидательной коллективной деятельности;
- проявляет трудолюбие, ответственность по отношению к осуществляемой деятельности;
- проявляет целеустремленность и настойчивость в достижении целей.

метапредметные результаты:

- умеет организовать рабочее место и содержит конструктор в порядке, соблюдает технику безопасности; умеет работать с различными источниками информации;
- умеет самостоятельно определять цель и планировать пути ее достижения;
- проявляет гибкость мышления, способность осмысливать и оценивать выполненную работу, анализировать причины успехов и неудач, обобщать;
- умеет проявлять рационализаторский подход и нестандартное мышление при выполнении работы, аккуратность;
- умеет с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в

соответствии с задачами и условиями коммуникации;

-проявляет настойчивость, целеустремленность, умение преодолевать трудности.

предметные результаты:

-знает основную элементную базу (светодиоды, кнопки и переключатели, потенциометры, резисторы, конденсаторы, соленоиды, пьезодинамики)

-знает виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе, принципы работы простейших механизмов, видов механических передач;

-умеет использовать простейшие регуляторы для управления роботом;

-понимает принципы устройства робота как кибернетической системы;

-умеет собрать базовые модели роботов и усовершенствовать их для выполнения конкретного задания;

-умеет демонстрировать технические возможности роботов.

Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

2.1. Календарный учебный график

№ п/п	Срок	Форма занятия	Количе ство часов	Тема занятия	Форма контрол я
1 группа					
1.	1 неделя сентября	Учебное занятие	1	Инструктаж по ОТ Понятие о робототехнических наборах.	Устный опрос
2.	1 неделя	Учебное	1	Области применения	

	сентября	занятие		робототехнических наборов и их классификация.	
3.	2 неделя сентября	Учебное занятие	1	Изучение техники безопасности при работе с робототехническими наборами.	
4.	2 неделя сентября	Учебное занятие	1	Закрепление понимания безопасной работы с робототехническими наборами.	Практическая работа
5.	3 неделя сентября	Учебное занятие	2	Изучение состава робототехнических наборов и его рабочей зоны.	
6.	4 неделя сентября	Учебное занятие	2	Изучение системы координат, в которой возможна работа роботов, созданных с помощью робототехнических наборов.	
7.	1 неделя октября	Учебное занятие	2	Изучение сменных аппаратов и способа их крепления к базовой части роботов.	
8.	2 неделя октября	Учебное занятие	2	Изучение конструкции различных роботов.	
9.	3 неделя октября	Учебное занятие	2	Изучение видов двигателей.	
10.	4 неделя октября	Учебное занятие	2	Изучение принципов работы двигателей.	
11.	1 неделя ноября	Учебное занятие	2	Изучение подключения двигателей к контроллеру.	
12.	ноябрь	Учебное занятие	1	Изучение предустановленных запрограммированных схем перемещения.	Практическая работа
13.	ноябрь	Учебное занятие	7	Знакомство с основными функциями программного	

				обеспечения.	
14.	декабрь	Учебное занятие	7	Изучение особенностей программирования.	Практическая работа
15.	декабрь	Учебное занятие	1	Знакомство блочными командами для управления роботами.	
16.	2 неделя января	Учебное занятие	2	Изучение блоков, созданных для программирования роботов в среде.	
17.	3 неделя января	Учебное занятие	2	Составление программы для различного перемещения роботов.	
18.	4 неделя января	Учебное занятие	1	Знакомство с пультом управления Bluetooth Controller.	
19.	4 неделя января	Учебное занятие	1	Изучение программирования пульта.	
20.	1 неделя февраля	Учебное занятие	1	Изучение подключения пульта к роботу и управление роботом.	
21.	1 неделя февраля	Учебное занятие	1	Изучение устройства пульта Bluetooth Controller.	
22.	2 неделя февраля	Учебное занятие	1	Запуск ПО.	
23.	2 неделя февраля	Учебное занятие	1	Запись программы для управления роботом с пульта.	
24.	3 неделя февраля	Учебное занятие	1	Подключение робота кабелем или с помощью Bluetooth к компьютеру, загружаем написанную программу в манипулятор.	
25.	3 неделя февраля	Учебное занятие	1	Управление роботом при помощи пульта управления	Практическая работа

				Bluetooth Controller.	работа
26.	4 неделя февраля	Учебное занятие	2	Изучение устройства ультразвукового датчика расстояния.	
27.	1 неделя марта	Учебное занятие	2	Практическое применение ультразвукового датчика расстояния.	
28.	2 неделя марта	Учебное занятие	2	Изучение перемещения с помощью ультразвукового датчика расстояния.	
29.	3 неделя марта	Учебное занятие	2	Изучение устройства датчика цвета.	
30.	4 неделя марта	Учебное занятие	2	Практическое применение датчика цвета.	
31.	2 неделя апреля		2	Изучение перемещения с помощью датчика цвета.	
32.	3 неделя апреля		2	Изучение устройства датчика касания электромеханического.	
33.	4 неделя апреля		1	Практическое применение датчика касания электромеханического.	
34.	4 неделя апреля		1	Изучение перемещения с помощью датчика касания электромеханического.	Практиче ская работа
35.	1 неделя мая		1	Получение общего представления о дополнительных устройствах (IR модуль, двойной датчик линии, сервопривод).	
36.	1 неделя мая		1	Изучение функционала дополнительных устройств.	
37.	2 неделя мая		1	Теоретическое изучение дополнительных внешних	

				устройств.	
38.	2 неделя мая		1	Варианты применения внешних дополнительных устройств. Изучение и возможности подключения дополнительных устройств.	Практиче ская работа
39.	3 неделя мая		2	Подведение итогов по выполнению учебных заданий.	Практиче ская работа
Всего			68		

2.2 Условия реализации программы

Форма обучения – очная. В проведении занятий используются индивидуальные и коллективные формы работы. Коллективная работа является важным воспитательным моментом, способствует коммуникативному развитию учащихся, формированию нравственных качеств у детей. Необходимость проведения индивидуальной работы с одаренными учащимися вызвана желанием детей совершенствовать свои ЗУН, создавать исследовательские работы, участвовать в конкурсах различного уровня.

Формы обучения и виды занятий по программе: традиционное занятие, комбинированное занятие, практикум, лабораторная работа, тренинг, игра (деловая, ролевая), игра-путешествие, виртуальные экскурсии, мастер-классы, видео-презентации. праздник, аукцион, дискуссия, диспут, суд, конкурс, эстафета, соревнование, турнир, пресс-конференция, творческая встреча и т.д.

Методическое обеспечение

Программное обеспечение для виртуальных роботов-манипуляторов. Методика обучения по программе состоит из сочетания лекционного

изложения теоретического материала с наглядным показом иллюстрирующего материала и приемов решения практических и исследовательских задач. Обучающиеся закрепляют полученные знания путем самостоятельного выполнения практических работ. Для развития творческого мышления и навыков аналитической деятельности педагог проводит занятия по презентации творческих и практических работ, мозговые штурмы, интеллектуальные игры.

Организационные условия, позволяющие реализовать содержание дополнительной образовательной программы «Робототехника» предполагают наличие оборудования центра «Точка роста»:

мультимедийного оборудования (компьютер, ноутбук, проектор, флэш-карты, экран, средства телекоммуникации (локальные школьные сети, выход в интернет).

Дидактическое обеспечение предполагает наличие текстов разноуровневых заданий, тематических тестов по каждому разделу темы, инструкций для выполнения практических работ.

Информационно-коммуникативные средства обучения:

Компьютер

Мультимедийный проектор

Техническое оснащение (оборудование):

Четырех осевой учебный роботманипулятор с модульными сменными насадками.

Цифровая лаборатория;

Дополнительное оборудование для опытов и экспериментов.

Сменные насадки (например, держатель карандаша или фломастера, присоска с серводвигателем, механическое захватное устройство с серводвигателем, устройство для лазерной гравировки или устройство для 3D-печати). Минимальная комплектация сменными насадками: штук 106 пневматический захват (присоска), механический захват, насадка держатель для карандаша/маркера/ручки, насадка переходник для крепления

совместимых конструктивных деталей и конструкций, насадка лазерной гравировки, насадка 3D-печати (для работы с пластиком PLA с диаметром нити 1,75 мм).

2.3 Формы аттестации

Оценка степени освоения курса осуществляется с использованием оценочных материалов. Оценочные процедуры освоения программы осуществляются в ходе итоговой аттестации и представляют собой совокупность регламентированных процедур, организационную форму процесса оценивания в ходе освоения обучающимися образовательной курса.

Целью входного контроля является проверка соответствия теоретических знаний и практической подготовки обучающихся к требованиям настоящей курса. Целью промежуточного контроля является проверка степени усвоения пройденного материала. Целью итогового контроля является диагностика уровня освоения образовательной курса обучающимися. Оценка уровня знаний по теоретической подготовке заключается в ответах на вопросы по теме заделов настоящей курса. Оценка уровня знаний по практической подготовке заключается в решении задач по теме заделов настоящей курса.

По результатам итоговой аттестации выстраивается рейтинг среди учащихся.

Оценка письменных работ:

Оценка «86-100» («отлично») ставится за работу, выполненную без ошибок и недочетов, с использованием изученных междисциплинарных методик решения или имеющую не более двух недочетов;

Оценка «71-85» («хорошо») ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней: а) не более одной негрубой ошибки; б) или не более двух недочетов;

Оценка «56-70» («удовлетворительно») ставится в том случае, если обучающийся выполнил не менее двух третей работы или допустил: а) не более двух грубых ошибок; б) или не более одной грубой ошибки и одного

недочета; в) или не более двух негрубых ошибок; г) или одной негрубой ошибки или трех недочетов.

Оценка «0-55» («неудовлетворительно») ставится, когда число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «удовлетворительно», или если выполнено менее двух третей работы.

2.4. Оценочные материалы

Контроль и оценка результатов освоения программы осуществляется в процессе проведения занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных практических заданий.

№	Название раздела	Оценочные результаты
1.	Модуль 1. Введение. Роботы манипуляторы.	Теоретическое и практическое изучение темы роботов-манипуляторов их применение. Поиск информации в интернет.
2.	Модуль 2. Знакомство с роботом-манипулятором	Практическое изучение смены насадок и их крепежа. Знакомство с конструкцией робота-манипулятора «Учебный робот». Практика: Изучение расположения двигателей манипулятора. Изучение подключения двигателей к контроллеру. Изучение гироскопа и принципа его работы.
3.	Модуль 3. Программирование манипулятора	Виды перемещения манипулятора, заложенные в основной программе. В

		зависимости от выполняемой задачи. Практическое и теоретическое изучение стандартных перемещений рабочего инструмента манипулятора.
3.1.	Блок 1.Среда визуального программирования.	Практическая работа: установка ПО, знакомство со средой программирования. Установка ПО на компьютер и его настройка. Практическое знакомство с интерфейсом программы. Практическая работа: Изучение программирования пульта. Изучение подключения пульта к роботу и управление роботом.
3.2.	Блок 2. Команды для управления роботом.	Практическая работа: Изучение описание и выполнение команд для робота.
4.	Модуль 4. Управление рабочими инструментами	Практические работы: Изучение и управление пневмозахватом с присоской. Изучение и управление устройства механического захвата. Изучение и управление насадками для рисования и лазерной гравировки. Задача перемещения инструмента в двух плоскостях. Изучение и управление насадкой для 3D-печати.

5.	Модуль 5. Дополнительное оборудование	<p>Практические работы:</p> <p>Применения и сортировка объектов по цветовому признаку или по штрих-коду. Управление конвейером.</p> <p>Варианты применения внешних дополнительных устройств (Смарт камеры или ленточного конвейера).</p>
6.	Модуль 6. Заключение	Подведение итогов по выполнению учебных заданий.

Критерии оценки

Высокий уровень освоения программы	Обучающийся демонстрирует высокую заинтересованность в учебной и практической деятельности, составляющей содержание программы; за период освоения программы выполняет не менее 90% практических работ. На итоговом тестировании показывает отличное знание теоретического материала.
Средний уровень освоения программы	Обучающийся демонстрирует достаточную заинтересованность в учебной и практической деятельности, составляющей содержание программы; за период освоения программы выполняет не менее 60% всех практических работ; на итоговом тестировании показывает хорошее знание теоретического материала.
Низкий уровень освоения программы	Обучающийся демонстрирует слабую заинтересованность в учебной и практической деятельности, составляющей содержание программы; за период освоения программы выполнил не более 20% практических заданий; на итоговом тестировании показывает слабое знание теоретического материала.

2.5 Методические материалы

Формы организации образовательного процесса: индивидуальная, групповая.

Формы организации учебного занятия– занятия различных форм (занятие изучения нового знания, обобщения и систематизации, контроля и коррекции знаний и др.), лекции (лекция-визуализация, информационная лекция) и зачетные занятия.

Образовательные технологии и методы обучения

Опираясь на традиционную классификацию методов обучения и модифицируя их под программу, применяются следующие методы:

Беседа с использованием компьютерной презентации.

Лабораторный биологический практикум

Учебная дискуссия.

Методическое обеспечение представляет собой совокупность информационно-дидактических и учебно-методических материалов, включающих лекции, практические занятия, лабораторные работы, а также презентации и видеоматериалы, разработанные в соответствии с учебно-тематическим планом и в контексте современных информационно-коммуникационных технологий и интерактивных методик с учетом возможной реализации курса.

При подготовке к олимпиадам и конкурсам можно выделить следующие этапы работы:

- 1) теоретический (знакомство учащихся с различными типами олимпиадных и конкурсных заданий, с правилами анализа и обобщения информации различных типов источников, с правилами работы с иллюстративными и справочными материалами);
- 2) практический (решение задач, участие в различных мероприятиях);

3) рефлексивный (самоанализ учащимися проделанной работы, анализ результатов деятельности группы в целом, сравнение результатов вводного контроля, промежуточного контроля и итогового)

Технологическая лаборатория:

1. Робототехнический набор «Клик»
2. Роботизированный манипулятор DOBOT
3. Конструктор программируемых моделей инженерных систем
«Прикладная робототехника»
4. СТЕМ мастерская

Список литературы

- 1) В.А. Козлова, Робототехника в образовании [электронный Дистанционный курс «Конструирование и робототехника»];
- 2) Применение учебного оборудования. Видеоматериалы. – М.: ПКГ «РОС», 2019.

Интернет ресурсы

- 1) Сайт Министерства образования и науки Российской Федерации/Федеральные государственные образовательные стандарты.
<http://mon.gov.ru/pro/fgos/>
- 2) Четырех осевой учебный робот манипулятор с модульными сменными насадками.
<https://123azbuka.ru/upload/iblock/40f/40fb67f8addebad15b6de0da4c37d798.pdf>