

Муниципальное казённое общеобразовательное учреждение
«Ниж-Суетская средняя общеобразовательная школа имени Анатолия Карпенко»
Суетского района Алтайского края

«Рассмотрено»
на заседании МО
Руководитель ШМО
Петерсон / Е.А. Петерсон /
Протокол № 4 от 23.03.2023г.

«Согласовано»
Заместитель директора по УВР
Зиминой / Л.В. Зиминой /
Протокол № 5 от 24.03.2023

«Утверждаю»
Директор МКОУ
«Ниж-Суетская
СОШ им. А.Карпенко»
Ж.А. Почесюк /



**Рабочая программа
курса внеурочной деятельности
«по робототехнике»
для 7-9 класса
естественно - научного направления
основного общего образования
базовый уровень**



Программу составил Щербина И.А.,
Учитель физики, информатики и химии
первой квалификационной категории

Пояснительная записка

Рабочая программа внеурочной деятельности по **робототехнике** составлена на основании следующих нормативно-правовых документов:

1. Закон РФ «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29.12.2012;
2. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1897, в редакции приказа Министерства образования и науки РФ от 29.12.2014 г. № 1644, от 31 декабря 2015 г № 1577);
3. Постановления Главного санитарного врача РФ от 29.12.2010 № 189 «Об утверждении СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям организации обучения в общеобразовательных учреждениях»» (далее Сан ПиН 2.4.2.2821-10)
4. Методические рекомендации по созданию и функционированию в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественно-научной и технологической направленностей («Точка роста») (Утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г. №Р-6)
5. Основная образовательная программа основного общего образования МКОУ "Ниж Суетская СОШ.им. А Карпенко";

Направленность дополнительной общеобразовательной программы - техническая. Программа направлена на привлечение обучающихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

Актуальность программы.

Робототехника - это проектирование и конструирование всевозможных интеллектуальных механизмов - роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами.

Ориентация на результаты образования, которые рассматриваются на основе системно-деятельностного подхода, является важнейшей отличительной особенностью стандартов нового поколения. Процессы обучения и воспитания развиваются у обучающихся в случае наличия деятельностной формы, способствующей формированию тех или иных типов деятельности. Деятельность выступает как внешнее условие развития у ребенка познавательных процессов.

Вопрос привлечения детей школьного возраста (особенно мальчиков) в объединения технического творчества актуален. Все блага цивилизации - это результат технического творчества, начиная с древних времен, когда было изобретено колесо, и до сегодняшнего дня технический прогресс обязан людям, создающим новую технику, облегчающую жизнь и деятельность человечества.

Для развития ребенка необходимо организовать его деятельность в условиях детского действия. Такая стратегия обучения легко реализуется в образовательной среде LEGO, которая объединяет в себе специально скомпонованные для занятий в группе комплекты LEGO, тщательно продуманную систему заданий для

обучающихся и четко сформулированную образовательную концепцию.

Работа с образовательными конструкторами LEGO позволяет обучающимся в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки.

Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют обучающимся в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу. Изучая простые механизмы, обучающиеся учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

Компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Обучающиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем. Обучающиеся научатся грамотно выражать свою идею, проектировать ее техническое и программное решение, реализовать ее в виде модели, способной к функционированию.

Цель программы - создание условий для мотивации, подготовки и профессиональной ориентации школьников для возможного продолжения учебы в ВУЗах и последующей работы на предприятиях по специальностям, связанным с робототехникой.

Задачи программы:

Образовательные

- Использование современных разработок по робототехнике в области образования, организация на их основе активной внеурочной деятельности обучающихся
- Ознакомление обучающихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов
- Реализация межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой
- Решение учащимися ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением **Развивающие**
- Развитие у школьников инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем
- Развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности
- Развитие креативного мышления и пространственного воображения обучающихся
- Организация и участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения

Воспитательные

- Повышение мотивации обучающихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем
- Формирование у обучающихся стремления к получению качественного законченного результата
- Формирование навыков проектного мышления, работы в команде

Отличительные особенности программы

Реализация программы осуществляется с использованием методических пособий, специально разработанных фирмой "LEGO" для преподавания технического конструирования на основе своих конструкторов. Настоящий курс предлагает

использование образовательных конструкторов Базового набора LEGO MindstormsEV3 (45544) и дополнительно ресурсного набора LEGO Education M¹810гТВЕУ3(45560)(образовательная версия) - как инструмента для обучения обучающихся конструированию, моделированию и компьютерному управлению на уроках робототехники. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания - от теории механики до психологии.

Курс предполагает использование компьютеров совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Обучающиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем. Методические особенности реализации программы предполагают сочетание возможности развития индивидуальных творческих способностей и формирование умений взаимодействовать в коллективе, работать в группе. Конструктор LEGO Mindstorms позволяет обучающимся в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. Lego-робот поможет в рамках изучения данной темы понять основы робототехники, наглядно реализовать сложные алгоритмы, рассмотреть вопросы, связанные с автоматизацией производственных процессов и процессов управления. Робот рассматривается в рамках концепции исполнителя, которая используется в курсе информатики при изучении программирования. Однако в отличие от множества традиционных учебных исполнителей, которые помогают обучающимся разобраться в довольно сложной теме, Lego-роботы действуют в реальном мире, что не только увеличивает мотивационную составляющую изучаемого материала, но вносит в него исследовательский компонент.

Данная образовательная программа имеет ряд отличий от уже существующих аналогов.

- Элементы кибернетики и теории автоматического управления адаптированы для уровня восприятия детей, что позволяет начать подготовку инженерных кадров уже с 7 класса школы.
- Существующие аналоги предполагают поверхностное освоение элементов робототехники с преимущественно демонстрационным подходом к интеграции с другими предметами. Особенностью данной программы является нацеленность на конечный результат, т.е. ребенок создает не просто внешнюю модель робота, дорисовывая в своем воображении его возможности. Ребенок создает действующее устройство, которое решает поставленную задачу.

Программа плотно связана с массовыми мероприятиями в научно-технической сфере для детей (турнирами, состязаниями, конференциями), что позволяет, не выходя за рамки учебного процесса, принимать активное участие в конкурсах различного уровня: от школьного до международного.

Срок реализации программы: 3 года

Возраст обучающихся: 13-15 лет

Дополнительная общеобразовательная программа формируется с учетом психолого-педагогических особенности возрастной категории обучающихся

- с переходом от учебных действий, характерных для начальной школы и осуществляемых только совместно с классом как учебной общностью и под руководством учителя, от способности только осуществлять принятие заданной педагогом и осмысленной цели к овладению этой учебной деятельностью на уровне основной школы в единстве мотивационно-смыслового и операционно-технического компонентов, становление которой осуществляется в форме учебного исследования, к новой внутренней позиции обучающегося - направленности на самостоятельный познавательный поиск, постановку учебных целей, освоение и самостоятельное осуществление контрольных и оценочных действий, инициативу в организации учебного сотрудничества;

- с осуществлением на каждом возрастном уровне (13 -15 лет), благодаря развитию рефлексии общих способов действий и возможностей их переноса в различные учебно-предметные области, качественного преобразования учебных действий: моделирования, контроля и оценки и перехода от самостоятельной постановки обучающимися новых учебных задач к развитию способности проектирования собственной учебной деятельности и построению жизненных планов во временной перспективе;

- с формированием у обучающегося научного типа мышления, который ориентирует его на общекультурные образцы, нормы, эталоны и закономерности взаимодействия с окружающим миром;

- с овладением коммуникативными средствами и способами организации кооперации и сотрудничества, развитием учебного сотрудничества, реализуемого в отношениях обучающихся с учителем и сверстниками;

- с изменением формы организации учебной деятельности и учебного сотрудничества от классно-урочной к лабораторно-семинарской и лекционно-лабораторной, исследовательской.

С началом таких школьных предметов как физика и химия (13 лет, 7 классы), у ребенка начинается переход от детства к взрослости, при котором центральным и специфическим новообразованием в личности подростка является возникновение и развитие самосознания - представления о том, что он уже не ребенок, т. е. чувства взрослости, а также внутренней переориентацией подростка с правил и ограничений, связанных с моралью послушания, на нормы поведения взрослых.

Второй этап подросткового развития (14-15 лет, 8-9 классы), характеризуется:

- бурным, скачкообразным характером развития, т. е. происходящими за сравнительно короткий срок многочисленными качественными изменениями прежних особенностей, интересов и отношений ребенка, появлением у подростка значительных субъективных трудностей и переживаний;

- стремлением подростка к общению и совместной деятельности со сверстниками;
- особой чувствительностью к морально-этическому «кодексу товарищества», в котором заданы важнейшие нормы социального поведения взрослого мира;

- обостренной, в связи с возникновением чувства взрослости, восприимчивостью к усвоению норм, ценностей и способов поведения, которые существуют в мире взрослых и в их отношениях, порождающей интенсивное формирование нравственных понятий и убеждений, выработку принципов, моральное развитие личности; т. е. моральным развитием личности;

- сложными поведенческими проявлениями, вызванными противоречием между потребностью подростков в признании их взрослыми со стороны окружающих и

собственной неуверенностью в этом, проявляющимися в разных формах непослушания, сопротивления и протеста;

- изменением социальной ситуации развития: ростом информационных перегрузок, характером социальных взаимодействий, способами получения информации (СМИ, телевидение, Интернет).

Учет особенностей подросткового возраста, успешность и своевременность формирования новообразований познавательной сферы, качеств и свойств личности зависит от активной позиции педагога, а также связано с адекватностью построения образовательного процесса, выбором условий и методик обучения, с возможностью преемственности в обучении детей. Нужно отметить, что наша школа тесно сотрудничает с образовательным учреждением ЦДТТ г. Шарыпово. В рамках преемственности дети нашей школы с раннего школьного возраста по общеобразовательной программе ДО, рассчитанной на возраст (с 8 до 12 лет) успешно занимаются в объединениях ЦДТТ, участвуют в выставках технического творчества от муниципального до регионального уровня, занимая призовые места). Это является базовой платформой для подготовки детей с раннего возраста, которые после продолжают заниматься на базе нашей школы по дополнительной общеразвивающей программе «Робототехника» с 13 до 15 лет.

Формы, режим и продолжительность занятий

Режим занятий:

- 1- й год обучения - 34 часа, 1 час в неделю,
- 2- й год обучения - 34 часа, 1 час в неделю,
- 3- й год обучения - 34 часа, 1 час в неделю

Формы учебной деятельности:

практическое занятие; занятие с творческим заданием; занятие - мастерская; занятие соревнование; выставка; экскурсия.

Ожидаемые результаты и способы определения их результативности Личностные результаты:

- ответственное отношение к информации с учетом правовых и этических аспектов ее распространения;
- развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
- способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом, понять значимость подготовки в области легио-конструирования и робототехники в условиях развивающегося общества
- готовность к повышению своего образовательного уровня;
- способность и готовность к принятию ценностей здорового образа жизни за счет знания основных гигиенических, эргономических и технических условий безопасной эксплуатации средств легио-конструирования и робототехники.

Метапредметные результаты:

- владение информационно-логическими умениями: определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение и делать выводы;
- владение умениями самостоятельно планировать пути достижения целей; соотносить

свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, определять способы действий в рамках предложенных условий, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией; оценивать правильность выполнения учебной задачи;

- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;

- самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;

- владение информационным моделированием как основным методом приобретения знаний: умение преобразовывать объект из чувственной формы в пространственно-графическую или знаково-символическую модель;

- способность и готовность к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебноисследовательской, творческой деятельности.

Предметные результаты: знания, умения, владение:

По итогам окончания первого года:

Проявление технического мышления, познавательной деятельности, творческой инициативы, самостоятельности;

Использование имеющегося технического обеспечения для решения поставленных задач;

Способность творчески решать технические задачи;

Способность продуктивно использовать техническую литературу для поиска сложных решений;

По итогам окончания второго года:

Способность самостоятельно планировать пути достижения поставленных целей;

Готовность выбора наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;

Самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;

Готовность и способность создания новых моделей, систем;

Способность создания практически значимых объектов;

По итогам окончания третьего года:

Способность излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Владение информационным моделированием как основным методом приобретения знаний.

Готовность и способность применения теоретических знаний по физике для решения задач в реальном мире.

Формы подведения итогов реализации дополнительной общеобразовательной программы

Предусматриваются различные формы подведения итогов реализации дополнительной образовательной программы:

- промежуточные аттестации;

- олимпиады;
- соревнования;
- фестивали.

**Учебно-тематический план
1-й год обучения**

№ занятия	Раздел программы и тема занятия	Всего часов	В том числе	
			теория	практика
I РАЗДЕЛ «Я КОНСТРУИРУЮ»				
1	Вводное занятие правила ТБ	1	1	-
2	Экскурсия в ЦНТТУ. Посещение выставки.	1	1	-
3	История создания первых роботов.	1	1	-
4	Знакомство с конструкторами и деталями.	1	0,5	0,5
5	Мотор и ось.	1	0,5	0,5
6	Зубчатые колеса.	1	0,5	0,5
7	Коронное зубчатое колесо.	1	0,5	0,5
8	Шкивы и ремни.	1	0,5	0,5
9	Червячная зубчатая передача.	1	0,5	0,5
10	Кулачковый механизм	1	0,5	0,5
11	Датчик расстояния	1	0,5	0,5
12	Датчик наклона.	1	0,5	0,5
II РАЗДЕЛ «Я ПРОГРАММИРУЮ»				
1	Алгоритм.	1	0,5	0,5
2	Блок "Цикл".	1	0,5	0,5
3	Блок "Прибавить к экрану".	1	0,5	0,5

4	Блок "Вычесь из Экрана".	1	0,5	0,5
5	Блок "Начать при получении письма".	1	0,5	0,5
III РАЗДЕЛ «Я СОЗДАЮ»				
1	Сборка робота с коническими шестеренками	1	0,5	0,5
2	Свободная сборка.	1		1
3	Творческая работа «Сборка передаточного соотношения».	1	0,5	0,5
4	Свободная сборка.	1		1
5	Творческая работа «Переключение передач»	1	0,5	0,5
6	Свободная сборка.	1		1
7	Творческая работа «Скольжение вниз по склону»	1	0,5	0,5
8	Свободная работа	1		1
9	Творческая работа «Подъем по склону»	1	0,5	0,5
10	Свободная сборка.	1		1
11	Творческая работа «Движение и повороты»	1	0,5	0,5
12	Свободная сборка	1		1
13	Творческая работа «Объекты и препятствия».	1	0,5	0,5
14	Свободная сборка	1		1
15	Разработка модели «Кран».	1	0,5	0,5
16	Свободная сборка	1		1
17	Заключительное занятие	1	1	
	ВСЕГО:	34	14	20

2-й год обучения

№ занятия	Раздел программы и тема занятия	Всего часов	В том числе	
			теория	практика
		Общее количество часов	теория	практика
1	Вводное занятие правила ТБ	1	1	-
2	История робототехники	1	1	-

3	Основы механики. Знакомство с конструкторами и деталями, ресурсного набора.	3	1	2
4	Основы кинематики. Сборка первых роботов с использованием основных законов кинематики.	3	1	2
5	Основы динамики. Сборка первых роботов с использованием основных законов динамики.	3	1	2
6	Изучение среды программирования. Знакомство с интерфейсом программы.	3	1	2
7	Программирование первого робота.	3	1	2
8	Датчики.	3	1	2
9	Сборка и программирование спортивных роботов с использованием датчиков.	3	1	2
10	Сборка и программирование выставочных роботов.	3	1	2
11	Сборка и программирование авторских роботов творческой категории	3	1	2
12	Сборка и программирование авторских роботов творческой категории	3	1	2
13	Выставка. Демонстрация возможностей роботов.	1	-	1
14	Заключительное занятие	1	1	-
	Итого	34	13	21

3-й год обучения.

№ занятия	Раздел программы и тема занятия	Всего часов	В том числе	
			теория	практика
			теория	практика
1	Техника безопасности.	1	1	-
1	Повторение основных видов соединений	1	1	-
2	Изучение программы, позволяющей создавать объёмные модели. Создание проекта робота	2	1	1
3	Создание проекта робота	3	1	2
3	Основы электроники. Микроконтроллер	3	1	2
4	Электронные компоненты. Пьезоэлементы. Сенсоры. Резисторы	3	1	2
5	Соединение микроконтроллера с компьютером.	3	1	2

6	Жидкокристаллические экраны. Двигатели. Транзисторы	3	1	2
7	Сборка мобильного робота по ранее разработанному проекту	3	1	2
8	Создание проекта более сложного робота	3	1	2
9	Сборка и программирование робота	3	1	2
10	Создание проекта роботизированных схем, реализация проекта	3	1	2
11	Защита проектов и разработок	2	-	2
12	Заключительное занятие вручение дипломов	1	-	1
13	Итого	34	12	22

Условия реализации

программы Материально-техническое обеспечение

В качестве платформы для создания роботов используется конструктор базового набора LEGO MindstormsEV3 (45544) На занятиях по робототехнике осуществляется работа как с конструкторами серии LEGO MindstormsEV3 (45544), так и LEGO EducationMindstormsEV3(45560)(Для создания программы, по которой будет действовать модель, используется специальный язык программирования LEGO EducationMindstormsEV3.

Также, используется четырехсетевой учебный робот- манипулятор и образовательный набор для изучения многокомпонентных технических систем.

Информационное обеспечение

аудио-, видео-, фото-, интернет источники, цифровые, учебные и других информационные ресурсы, обеспечивающие реализацию программы.

Интернет - ресурсы:

<http://int-edu.ru>

<http://7robots.com/>

<http://www.spfam.ru/contacts.html>

<http://robocraft.ru/>

<http://iclass.home-edu.ru/course/category.php?id=15>

<http://insiderobot.blogspot.ru/>

[https:// sites. goo gle. com/site/nxtwallet/](https://sites.google.com/site/nxtwallet/)

Список литературы

1. Наука. Энциклопедия. - М., «РОСМЭН», 2001. - 125 с.
2. Энциклопедический словарь юного техника. - М., «Педагогика», 1988. - 463 с.
3. «Робототехника для детей и родителей» С.А. Филиппов, Санкт-Петербург «Наука» 2010. - 195 с.
4. Программа курса «Образовательная робототехника». Томск: Дельтаплан, 2012.16с.

5. Книга для учителя компании LEGO System A/S, Aastvej 1, DK-7190 Billund, Дания; авторизованный перевод - Институт новых технологий г. Москва.
6. Сборник материалов международной конференции «Педагогический процесс, как непрерывное развитие творческого потенциала личности» Москва.: МГИУ, 1998г.
7. Журнал «Самodelки». г. Москва. Издательская компания «Эгмонт Россия Лтд.» LEGO. г. Москва. Издательство ООО «Лего»
8. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИИТ, - 87 с., илл.

Дополнительные Интернет - ресурсы для обучающихся

1. <http://metodist.lbz.ru>
2. <http://www.uchportal.ru>
3. <http://informatiky.jimdo.com/>

Приложение 1

Инструкция по технике безопасности и правилам поведения в компьютерном кабинете для обучающихся

Общие положения:

- К работе в компьютерном кабинете допускаются лица, ознакомленные с данной инструкцией по технике безопасности и правилам поведения.
- Работа обучающихся в компьютерном кабинете разрешается только в присутствии преподавателя (инженера, лаборанта).
- Во время занятий посторонние лица могут находиться в кабинете только с разрешения преподавателя.
- Во время перемен между занятиями проводится обязательное проветривание компьютерного кабинета с обязательным выходом обучающихся из помещения.
- Помните, что каждый учащийся в ответе за состояние своего рабочего места и сохранность размещенного на нем оборудования.

Перед началом работы необходимо:

- Убедиться в отсутствии видимых повреждений на рабочем месте;
- Разместить на столе тетради, учебные пособия так, чтобы они не мешали работе на компьютере;
- Принять правильную рабочую позу.
- Посмотреть на индикатор монитора и системного блока и определить, включён или выключен компьютер. Переместите мышь, если компьютер находится в энергосберегающем состоянии или включить монитор, если он был выключен.

При работе в компьютерном кабинете категорически запрещается:

- Находиться в кабинете в верхней одежде;
- Класть одежду и сумки на столы;
- Находиться в кабинете с напитками и едой;
- Располагаться сбоку или сзади от включенного монитора;
- Присоединять или отсоединять кабели, трогать разъемы, провода и розетки;
- Передвигать компьютеры и мониторы;
- Открывать системный блок;
- Включать и выключать компьютеры самостоятельно.

- Пытаться самостоятельно устранять неисправности в работе аппаратуры;
- Перекрывать вентиляционные отверстия на системном блоке и мониторе;
- Ударять по клавиатуре, нажимать бесцельно на клавиши;
- Класть книги, тетради и другие вещи на клавиатуру, монитор и системный блок;
- Удалять и перемещать чужие файлы;
- Приносить и запускать компьютерные игры.

Находясь в компьютерном кабинете, обучающиеся обязаны:

- Соблюдать тишину и порядок;
- Выполнять требования педагога;
- Находясь в сети работать только под своим именем и паролем;
- Соблюдать режим работы (согласно п. 9.4.2. Санитарных правил и норм);
- При появлении рези в глазах, резком ухудшении видимости, невозможности сфокусировать взгляд или навести его на резкость, появления боли в пальцах и кистях рук, усиления сердцебиения немедленно покинуть рабочее место, сообщить о происшедшем педагогу и обратиться к врачу;
- После окончания работы завершить все активные программы и корректно выключить компьютер;
- Оставить рабочее место чистым.

Работая за компьютером, необходимо соблюдать правила:

- Расстояние от экрана до глаз - 70 - 80 см (расстояние вытянутой руки);
- Вертикально прямая спина;
- Плечи опущены и расслаблены;
- Ноги на полу и не скрещены;
- Локти, запястья и кисти рук на одном уровне;
- Локтевые, тазобедренные, коленные, голеностопные суставы под прямым углом.

Требования безопасности в аварийных ситуациях:

- При появлении программных ошибок или сбоях оборудования учащийся должен немедленно обратиться к педагогу.
- При появлении запаха гари, необычного звука немедленно прекратить работу, и сообщить педагогу.