

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Лицей имени
Алексея Геннадьевича Баженова»**

Приложение к основной образовательной программе
основного общего образования

**Дополнительная общеобразовательная
программа
«Робототехника»**

Направленность – техническая.

Возраст обучающихся – 10-16 лет (5 кл., 6-7 кл., 8-10 классы).

Срок реализации программы - 3 года (102 часа).

Пояснительная записка

<p style="text-align: center;">Название и направленность Программы</p>	<p>Дополнительная общеобразовательная программа «Робототехника» (далее - Программа) имеет техническую направленность и разработана с учетом потребности подготовки учащихся для участия в научно-практических конференциях.</p>
<p style="text-align: center;">Нормативно-правовая база</p>	<p>Программа составлена в соответствии со следующими нормативно-правовыми документами:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29.12.2012 г. с изменениями 2020 г. (с изменениями и дополнениями); • Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утверждена распоряжением Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р. • Приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»; • Постановление Главного санитарного врача РФ № 28 от 28.09. 2020 г. «Об утверждении санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания, обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»; • Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы); • Требования к дополнительным общеобразовательным, общеразвивающим программам и методические рекомендации по их применению;
<p style="text-align: center;">Новизна, актуальность Программы</p>	<p>Развитие высокотехнологичных инженерных направлений деятельности является залогом успеха в большинстве сфер современного общества. Успехи страны в современном мире определяют не природные ресурсы, а развитие высокотехнологичных направлений. Робототехника и автоматизированные системы являются актуальными направлениями развития технологий в современном мире.</p> <p>Уникальность образовательной робототехники заключается в том, что объединяет конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения через техническое творчество. Образовательная робототехника повышает мотивации обучающихся к обучению, так как требуются знания из различных учебных дисциплин – математики, физики, информатики, технологии и пр. Занятия по робототехнике позволяют закрепить знания по алгоритмизации и программирования.</p> <p>Актуальность Программы обусловлена тем, что в настоящее время большое внимание уделяется подготовке инженерных кадров.</p>

<p>Цель и задачи Программы</p>	<p>Цель Программы: развить алгоритмическое мышление кадет, обучить конструированию и программированию простых механизмов на языках программирования, развить творческие способности</p> <p>Задачи Программы:</p> <p>Обучающие:</p> <ul style="list-style-type: none"> • обучить первоначальным знаниям по устройству робототехнических объектов • научить основным приемам сборки и программирования робототехнических объектов • сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования • ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при конструировании робототехнических объектов <p>Развивающие:</p> <ul style="list-style-type: none"> • развивать творческую инициативу и самостоятельность • развивать логическое мышление и память • развивать внимание, речь, коммуникативные способности • развивать умение принимать нестандартные решения в процессе конструирования и программирования <p>Воспитательные:</p> <ul style="list-style-type: none"> • формировать творческое отношение к работе • воспитывать умение работать в коллективе • формировать лидерские качества и чувство ответственности как необходимые • качества для успешной работы в команде
<p>Отличительные особенности Программы от уже существующих</p>	<p>Отличительные особенности Программы в том, что изучение в комплексе образовательных конструкторов LEGO MINDSTORMS и Ардуино в отличие от других программ, дает широкие возможности для использования информационных и материальных технологий. Обучающиеся получают возможность работы на компьютере. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью, его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Кадеты получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем. Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелкой моторики), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.</p>
<p>Связи данного предмета с остальными предметами учебного плана</p>	<p>Содержание Программы тесно связано с уроками других дисциплин общеобразовательной программы: математикой, физикой и информатикой.</p>
<p>Возраст обучающихся</p>	<p>Возраст обучающихся, участвующих в реализации Программы: кадеты 5-10 классов (стартовый уровень – 5 класс,</p>

	базовый уровень – 6-7 классы, продвинутый уровень – 8-10 классы).
Наполняемость и формирование учебной группы	<p>Отбор обучающихся по наличию базовых знаний не производится. В коллектив принимаются все желающие.</p> <p>В одной группе могут заниматься обучающиеся разного возраста. В группе по норме наполняемости должно быть следующее количество обучающихся: на 1-м году обучения – 10 человек; на 2-м году обучения – 10 человек; на 3-м году обучения – 10 человек.</p>
Сроки реализации Программы	Срок реализации Программы – 3 года (102 часа, в том числе стартовый и базовый уровень 1-2 год – по 34 часов ежегодно, продвинутый уровень – 34 часов ежегодно).
Форма занятия	Занятия делятся на теорию и практику. Теоретические занятия проводятся для всей группы в виде лекции. Практические занятия обычно включают себя общую теоретическую часть (10-15 минут) и индивидуальную работу с конструктором и за компьютером. В этом случае обучение ведется индивидуально.
Формы организации деятельности на занятиях	фронтальная, групповая, коллективная.
Режим занятий	Стартовый уровень (5 класс) – один раз в неделю по 2 часа, базовый уровень (6-7 классы) – два раза в неделю по 2 часа, продвинутый уровень (8-10 классы) - один раз в неделю по 2 часа.
Ожидаемые результаты и способы их проверки	<p>Личностные:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сформированная учебная мотивацию, осознанность учения и личной ответственности; - сформированное эмоциональное отношение к учебной деятельности и общее представление о моральных нормах поведения; <p>Метапредметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> - умение согласованно работать в группах и коллективе - умение применять любые знания к реализации цели. - умение оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей; - умение мобильно перестраивать свою работу в соответствии с полученными данными. <p>Предметные:</p> <p><u>У обучающихся будут сформированы:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия робототехники; - основы алгоритмизации; - умения автономного программирования; - знания сред LEGO Education, Arduino; - умения подключать и задействовать датчики и двигатели; - навыки работы со схемами. <p><u>Обучающиеся получат возможность научиться:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - собирать базовые модели роботов; - составлять алгоритмические блок-схемы для решения задач; - использовать датчики и двигатели в простых задачах;

	<ul style="list-style-type: none"> - программировать в средах LEGO Education, Arduino. - использовать датчики и двигатели в сложных задачах, предусматривающих многовариантность решения; - создавать творческие работы.
Формы подведения итогов реализации программы	Защита проектов, участие в конкурсах, соревнованиях и выставках различного уровня.

Учебный план

Уровень сложности	год обучения	дисциплины (модули)	Трудоемкость (количество академических часов)			Формы промежуточной (итоговой) аттестации
			всего	теория	практика	
Стартовый (5 кл.)	1	Робототехника	34	12	22	Наблюдение, тестовый и текущий контроль, контрольный показ, защита проектов
Базовый (6-7 кл.)	2	Робототехника	34	12	22	
Продвинутый (8-10 кл.)	4	Робототехника	34	7	27	
		Итого	102	31	71	

Учебно-тематический план стартового уровня сложности (1 год обучения, 5 кл.)

№ п/п	Тема занятия	Всего	Теория	Практика
1	Введение	1	1	0
2	Компоненты конструктора	5	1	4
3	Программирование и конструирование	20	8	12
4	Проектная деятельность в группах	7	1	6
5	Резерв	1	0	1
	Итого	34	11	23

Содержание Программы стартового уровня сложности (1 год обучения, 5 кл.)

№	Темы занятия	Содержание
1	Введение	Теория: Вводный инструктаж по технике безопасности. Представление о роботах и робототехнике. 3 закона робототехники. Типы конструкторов различных фирм производителей.
2	Компоненты конструктора	Теория: Основные детали конструктора. Знакомство с контроллером.

		Практика: Знакомство с датчиками. Механическая передача. Ременная передача.
3	Программирование и конструирование	<p>Теория: Графическая среда ROBO Pro Lite. Разделы программы, уровни сложности. Изображение команд в программе. Работа с пиктограммами. Соединение команд. Знакомство с командами мотора.</p> <p>Практика: Машины на гусеничном ходу. Простой робот. Сборка модели с использованием мотора. Составление программы, передача, демонстрация. Синхронизация. Движение по прямой. Движение по прямой. Движение по заданной кривой. Коррекция направления движения. Поиск и движение по черной линии. Движение вдоль стены. Реакция на изменение температуры. Реакция на препятствие. Объезд препятствия. Объезд препятствия по датчикам дальногомера и маршрута. Реакция для трех датчиков. Подведение итогов</p>
4	Проектная деятельность в группах	<p>Теория: Тематика творческих проектов.</p> <p>Практика: Сборка и программирование предложенной модели. Демонстрация результатов. Разработка собственных моделей в группах. Конструирование модели. Программирование модели группой разработчиков. Выставка. Презентация моделей</p>
5	Резерв	

**Учебно-тематический план
базового уровня сложности (второй год обучения, 6-7 кл.)**

№ п/п	Тема занятия	Всего	Теория	Практика
1.	Введение	1	1	0
2.	Конструктор LEGO MINDSTORMS	5	2	3
3.	Механическая передача	4	1	3
4.	Тележки	4	1	3
5.	Манипуляторы	3	1	2
6.	Шагающие роботы	3	1	2
7.	Программирование	12	5	7
8.	Резерв	2	0	2
	Итого	34	12	22

**Содержание Программы
базового уровня сложности (второй год обучения, 6-7 кл.)**

№	Темы занятия	Содержание
1	Введение	Теория: Вводный инструктаж по технике

		безопасности. Представление о роботах и робототехнике. 3 закона робототехники. Типы конструкторов различных фирм производителей.
2	Конструктор LEGO MINDSTORMS	Теория: Знакомство с конструктором LEGO. Микрокомпьютер. Практика: Датчики. Сервомотор. Способы крепления деталей.
3	Механическая передача	Теория: Механическая передача и ее виды. Практика: Передаточное отношение. Волчок. Редуктор.
4	Тележки	Теория: Одномоторная тележка Практика: Полноприводная тележка. Тележка с автономным управлением. Тележка с изменением передаточного отношения.
5	Манипуляторы	Теория: Стрела манипулятора. Практика: Манипулятор с захватом. Три степени свободы.
6	Шагающие роботы	Теория: Описание шагающего робота. Практика: Четвероногий пешеход. Универсальный ходок.
7	Программирование	Теория: Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS. Основы программирования LEGO. Практика: Первый робот и первая программа. Движения и повороты. Воспроизведение звуков и управление звуком. Экран. Ветвления. Циклы. Переменные. Параллельные задачи. Работа с датчиком в параллельных задачах. Параллельное управление моторами.
8	Резерв	

**Учебно-тематический план
базового уровня сложности (третий год обучения, 6-7 кл.)**

№ п/п	Тема занятия	Всего	Теория	Практика
1.	Введение	1	1	0
2.	Регуляторы	6	3	3
3.	Кегельринг	8	3	5
4.	Движение по линии	8	3	5
5.	Биатлон	4	1	3
6.	Лабиринт	6	2	4
7.	Резерв	1	0	1
	Итого	34	12	22

**Содержание Программы
базового уровня сложности (третий год обучения, 6-7 кл.)**

№	Темы занятия	Содержание
1	Введение	Теория: Вводный инструктаж по технике

		безопасности. Представление о роботах и робототехнике. 3 закона робототехники. Типы конструкторов различных фирм производителей.
2	Регуляторы	Теория: Релейный регулятор. Пропорциональный регулятор. Пропорционально-дифференциальный регулятор. Практика: Релейный регулятор. Пропорциональный регулятор. Пропорционально-дифференциальный регулятор. Кубическая составляющая. Плавающий коэффициент. ПИД-регулятор.
3	Кегельринг	Теория: Правила проведения соревнований «Кегельринг». Практика: Программирование. Соревнования «Кегельринг». Правила проведения соревнований «Кегельринг-квадро». Программирование. Соревнования «Кегельринг-квадро».
4	Движение по линии	Теория: Правила проведения соревнований «Трасса». Практика: Сборка. Программирование. Соревнования «Трасса». Правила проведения соревнований «Трасса с препятствиями». Сборка. Программирование. Соревнования «Трасса с препятствиями».
5	Биатлон	Теория: Правила проведения соревнований «Биатлон». Практика: Сборка. Программирование. Соревнования «Биатлон».
6	Лабиринт	Теория: Правила проведения соревнований «Лабиринт». Практика: Понятие массив. Правило правой руки при проходе через лабиринт. Сборка. Программирование. Соревнования «Лабиринт».
7	Резерв	

**Учебно-тематический план
продвинутого уровня (четвертый год обучения, 8-10 кл.)**

№ п/п	Тема занятия	Всего	Теория	Практика
1	Введение	1	1	0
2	Конструктор «Ардуино»	6	2	4
3	Программирование и конструирование	15	2	13
4	3Д моделирование и конструирование	6	3	3
5	Проектная деятельность в группах	4	0	4
6	Проведение мини соревнований	1	0	1
7	Резерв	1	0	1
	Итого	34	8	26

**Содержание Программы
продвинутого уровня сложности (четвертый год обучения, 8-10 кл.)**

№	Темы занятия	Содержание
1	Введение	Инструктаж по технике безопасности. История развития микроконтроллеров и робототехники.
2	Конструктор «Ардуино»	Теория: Знакомство с набором Arduino. Платы расширения. Основные детали конструктора. Макетная плата. Практика: Аналоговые устройства. Цифровые устройства. Знакомство с датчиками. Ультразвуковой измеритель расстояния. Конструкции на ультразвуковом измерителе расстояния. Плата расширения для датчиков. Сервопривод. Двигатель постоянного тока и управления. Шаговый двигатель и плата управления. Подготовка проекта. Защита проекта.
3	Программирование и конструирование	Теория: Среда разработки Arduino. Структура программы. Синтаксис языка. Постоянные и переменные. Типы данных. Условный оператор. Циклы. Массивы. Функции. Библиотеки. Практика: Управление сервоприводом. Управление шаговым двигателем. Управление двигателем постоянного тока. Датчики освещенности. Ультразвуковой измеритель расстояния. Работа с жидкокристаллическим дисплеем. Оптимизация программного кода.
4	Резерв	

Методическое обеспечение Программы

Концептуальные позиции преподавания.	<p>При проведении занятий по робототехнике используются принципы: <i>Гуманистические</i> (Достижение поставленных в программе целей осуществляется в процессе реализации лично-ориентированного подхода к воспитаннику).</p> <p><i>Принцип свободы выбора</i> (Реализуется в самостоятельности воспитанника при выборе той или иной темы, ее раскрытия, создания проекта, математической модели и трехмерной модели роботизированного устройства. Он может трактовать тему, исходя из своего понимания и восприятия, при поддержке педагога, по желанию спрашивая совета. Педагог обязательно предлагает несколько возможных вариантов на выбор).</p> <p><i>Принцип самовыражения</i> (Предполагает создание условий, способствующих проявлению нравственных, духовных и творческих качеств личности, раскрытию его способностей. Педагог ДО должен вывести воспитанника на результат через показ веера вариантов, в процессе которого демонстрируется разнообразие инженерных приемов, характеристик механизмов и параметров объекта. В результате воспитанник делает свой индивидуальный выбор непосредственно близкий только ему и выходит на следующий виток развития и самовыражения).</p> <p><i>Принцип эмоциональной отзывчивости.</i> (Данный принцип предполагает подбор модулей содержания программы, методов</p>
---	---

организации образовательного процессе с позиций значимости их эмоционального воздействия на воспитанника. Обязательными условиями в этом случае являются раскрытие понятия механики, программирования, сложности и многозначности устройств окружающего мира, явлений, влияющих на работу механизмов, вызывающих как яркие положительные, так и отрицательные переживания. Показ эмоционального своеобразия и индивидуальности каждого человека).

Принцип безграничной веры и возможности воспитанника. (Согласно этому принципу педагог постоянно создаёт ситуацию успеха для каждого ребёнка и поддерживает его, опираясь на индивидуальность ребёнка. Педагог стимулирует способность воспитанника творить со свойственной только ему непосредственностью, манерой).

Принцип наглядности. (Данный принцип требует опоры на зрительное и слуховое восприятие изучаемого материала. Обучение обеспечивается дидактическим, наглядным материалом. Это иллюстрации, схемы, фильмы, видеосюжеты, видеоклипы, радиопрограммы, газетные материалы, выполненные в разных журналистских жанрах и формах, с использованием разнообразных технических приемов и эффектов. Этот принцип реализуется также в следующих формах работы с воспитанниками: экскурсии на инновационные выставки города, лекции специалистов в инженерной области, посещение инновационных производственных площадок).

Принцип доступности. (Данный принцип требует тщательного отбора изучаемого материала согласно возрастным и индивидуальным возможностям воспитанников. Обучение по программе ведется на доступном для понимания воспитанников уровне, способствует повышению интереса и желания учиться и получать новые знания.)

Принцип единства обучения и воспитания. (Процесс обучения основам робототехники требует внимания, сосредоточенности, что дает положительные результаты в области накопления знаний, умений, навыков для дальнейшего развития ребенка и его самовыражения. Программа учит видеть и слышать происходящее вокруг себя, анализировать и систематизировать, делать выводы, отделять субъективное от объективного). *Принцип систематичности и последовательности.* (В программе предложена такая организация образовательного процесса, при которой одно занятие является логическим продолжением предыдущего, поднимает воспитанника на более высокий уровень, следуя логике «от простого к сложному».)

Специфически принципы деятельности:

Принцип уподобления (использование деловых игр ("инженер"-«конструкторы и механики»; "Конструкторское бюро", «главный инженер, инженер, инженер-конструктор» и др.). Данные игры раскрывают специфику основных видов производственной деятельности, чтобы воспитанники почувствовали себя полноправными конструкторами, инженерами, операторами-программистами, механиками).

Принцип единства восприятия и созидания (восприятие и запоминание работ инженеров, операторов-программистов в

	<p>различных сферах производства – постепенное, осмысленное в свете конкретных образовательных задач, расширение образных деталей и понимания ряда инженерной культуры). Принцип связи с жизнью. (Это привлечение личного, эмоционального, визуального и бытового опыта детей. Использование методов коллективной, индивидуальной поисковой деятельности. Демонстрация работ выставках, а также на сайте училища, посвященном робототехнике и на проекционных экранах в здании училища - для создания настроения и ощущения ценности своего труда).</p> <p><i>Принцип единства формы и содержания.</i> (Обязательная постановка эмоционально - отношенческих задач в любой практической работе (радость - грусть, добрый - злой ...). Использование игровых методов на занятиях нужны для проживания содержания темы).</p>
<p>Основные методы работы</p>	<p>Словесный метод. Наглядный метод. Метод самостоятельной работы. Методика мастерских</p>
<p>Система воспитательной работы. Организация мероприятий с обучающимися и родителями вне учебного плана</p>	<p>При организации и проведении занятий используются подходы, заложенные в программе воспитания ОУ по каждому классу:</p> <p>Для 5 кл.</p> <ul style="list-style-type: none"> - воспитание всесторонне развитой личности с расширенным кругозором, повышенным общим уровнем развития интеллекта - развитие коммуникативной культуры, навыков общения и сотрудничества - формирование позитивных ценностных отношений у кадет к Отечеству, воспитание патриотизма - умение работать аккуратно, следить чистотой и порядком - умения работать в коллективе, личной ответственности в ответственной обстановке - развитие системы самоуправления, работа по созданию ситуаций успеха для воспитанников - имеющего активную жизненную позицию в соответствии с возрастом - обладающего повышенным уровнем дисциплинированности, ответственного отношения к порученному делу, быстроты и четкости в действиях <p>Для 6-7 кл.</p> <ul style="list-style-type: none"> - развитие у кадет чувства ответственности и долга перед Родиной - сформированность активной жизненной позиции в соответствии с возрастом; - способность кадет к активному самопознанию и самосовершенствованию, владение формами самоконтроля и самооценки - повышение уровня дисциплинированности кадет - ответственное отношение к порученному делу - выработка у кадет быстроты и четкости в действиях - сформированность умения работать в команде, личной ответственности в ответственной обстановке -расширение кругозора кадет - повышение общего уровня развития интеллекта

	<ul style="list-style-type: none"> - улучшение коммуникативных способностей - умение работать в команде со сверстниками и взрослыми <p>Для 8 кл.</p> <ul style="list-style-type: none"> - накопление опыта нравственного поведения - осознание важности в жизни человека нравственных качеств - формирование сплоченного коллектива учащихся, обладающих нравственным, интеллектуальным и творческим потенциалом, способности адаптации в различных социальных группах - повышение уровня информационной грамотности - формирование личности с приоритетом ценностных ориентиров. <p>Для 9-10 кл.</p> <ul style="list-style-type: none"> - создание условий для воспитания гармонично развитой, духовно-нравственной и успешной конкурентоспособной личности, путем реализации талантов и способностей кадет через творческие проекты - формирование чувства принадлежности к коллективу, стремления к сочетанию личных и общественных интересов, к созданию атмосферы дружбы и товарищества; <p>Основные методы и формы воспитательной работы: интеллектуальные игры и викторины, просмотр видеofilьмов, презентаций;</p> <p>Организация и участие на творческих выставках, проведение экскурсий, проектная деятельность (умение правильно оформить идею в проект, определить значимость и эффективность реализации проекта; формируется умение работать в команде); КТД интеллектуальной, творческой и другой направленности, реализация творческих проектов через участие в мастер-классах и научно-практической деятельности.</p>
<p>Оценка знаний, умений и навыков обучающихся</p>	<p>По окончании цикла занятий каждый обучающийся представляет свою работу как результат выполнения творческой задачи, поставленной в ходе изучения той или иной темы Программы.</p> <p>Программа на основании проведенного контроля допускает творческий, импровизированный подход со стороны детей и педагога того, что касается возможной замены порядка раздела, введения дополнительного материала, методики проведения занятий. Руководствуясь данной программой, педагог имеет возможность увеличить или уменьшить объем и степень технической сложности материала в зависимости от состава группы и конкретных условий работы.</p>
<p>Дидактический материал</p>	<p>Конструкторы, таблицы, видеозаписи робототехнических устройств</p>
<p>Техническое оснащение занятий</p>	<p>Конструкторы LegoMindstorms, Ардуино, датчики, устройства ввода, вывода, исполнительные устройства и механизмы, коммуникационные устройства, устройства хранения. Принтер для трехмерной печати моделей</p>

Техника безопасности

1. Общие положения

1.1. К работе за компьютером допускаются обучающиеся, прошедшие инструктаж по технике безопасности, соблюдающие указания педагога.

1.2. Необходимо неукоснительно соблюдать правила по технике безопасности. Нарушение этих правил может привести к поражению электрическим током, вызвать возгорание.

1.3. При эксплуатации необходимо остерегаться:

- поражения электрическим током;
- механических повреждений, травм.

2. Требования безопасности перед началом работы.

2.1. Не входить в кабинет в верхней одежде, головных уборах, грязной обуви, с громоздкими предметами. Передвигаться в кабинете спокойно, не торопясь.

2.2. Работать разрешается только на том компьютере, который выделен на данное занятие.

2.3. Не разговаривать громко, не шуметь, не отвлекать других обучающихся.

2.4. Перед началом работы необходимо убедиться в отсутствии видимых повреждений оборудования на рабочем месте.

2.5. Напряжение в сети кабинета включается и выключается только преподавателем.

3. Требования безопасности во время работы

3.1. С техникой нужно обращаться бережно, на клавиатуре работать не спеша, клавиши нажимать нежно.

3.2. При появлении изменений в функционировании аппаратуры, самопроизвольного ее отключения необходимо немедленно прекратить работу и сообщить об этом педагогу.

3.3. Контролировать расстояние до экрана и правильную осанку:

3.3.1. Голова балансирует на шее, не наклонена вперед или назад. Экран компьютера должен располагаться примерно на 15 градусов ниже уровня глаз.

3.3.2. Спина прямая, плечи назад, но расслаблены.

3.3.3. Руки близко к телу и расслаблены,

3.3.4. Предплечья стоят на столе, с локтями формируют по меньшей мере 90-градусный угол.

3.3.5. Руки почти вровень с предплечьем, с небольшим изгибом запястья.

3.3.6. Ноги стоят на полу или подставке для ног, угол под коленом – 90 градусов. Не подворачивать ноги под стул.

3.3.7. Расстояние до монитора должно быть не меньше 50 см.

3.3.8. Время, проводимое за компьютером без отрыва, не должно превышать 25 минут.

3.3.9. Необходимо регулярно делать разминку для глаз, шеи, рук, спины.

3.3.10. Взгляд должен быть направлен в середину экрана.

3.4. Не допускать работы на максимальной яркости экрана дисплея.

3.5. Запрещается.

- Эксплуатировать неисправную технику.
 - При включенном напряжении сети отключать, подключать кабели, соединяющие различные устройства компьютера.
 - Работать с открытыми кожухами устройств компьютера.
 - Касаться экрана дисплея, тыльной стороны дисплея, разъемов соединительных кабелей, токоведущих частей аппаратуры.
 - Касаться автоматов защиты, пускателей, устройств сигнализации.
 - Во время работы касаться труб, батарей.
 - Самостоятельно устранять неисправность работы клавиатуры.
 - Нажимать на клавиши с усилием или допускать резкие удары.
 - Пользоваться каким-либо предметом при нажатии на клавиши.
 - Передвигать системный блок и дисплей.
 - Загромождать проходы в кабинете сумками, портфелями, стульями.
 - Брать сумки, портфели за рабочее место у компьютера.
 - Быстро передвигаться по кабинету.
 - Класть какие-либо предметы на системный блок, дисплей, клавиатуру.
 - Работать грязными, влажными руками, во влажной одежде.
 - Работать при недостаточном освещении.
 - Работать за дисплеем дольше положенного времени.
- Запрещается без разрешения педагога включать и выключать компьютер, дисплей.
- Подключать кабели, разъемы и другую аппаратуру к компьютеру.
- 3.6. По окончании работы выполнить действия строго по указанию педагога.