

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
Новосибирского района Новосибирской области – лицей № 13
п. Краснообск

ПРИНЯТО протокол заседания методического объединения учителей <hr/> от «_27__» августа 2019 года № _1__	СОГЛАСОВАНО Заместитель директора по УВР <i>Речелова Т.В.</i> <hr/> от «_28__» августа 2019 года
--	---

**Рабочая программа курса внеурочной деятельности
«Промышленная электроника (умная лаборатория)»
Уровень основного общего образования.**

Срок освоения: 1 год

Направление: общеинтеллектуальное

Составитель:
Рахманин А.Е., инженер

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА

1.1 Личностные результаты освоения курса

1. Готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию; готовность и способность осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов.

2. Сформированность ответственного отношения к учению; уважительного отношения к труду, наличие опыта участия в социально значимом труде.

3. Сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики.

4. Осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению.

5. Освоенность социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах. Интериоризация ценностей созидательного отношения к окружающей действительности, ценностей социального творчества, ценности продуктивной организации совместной деятельности, самореализации в группе и организации, ценности «другого» как равноправного партнера, формирование компетенций анализа, проектирования, организации деятельности, рефлексии изменений, способов взаимовыгодного сотрудничества, способов реализации собственного лидерского потенциала.

6. Сформированность ценности здорового и безопасного образа жизни; интериоризация правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах.

7. Сформированность основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления.

1.2 Метапредметные результаты освоения учебного предмета, курса

Регулятивные УУД

1. Умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности. Обучающийся сможет:

- анализировать существующие и планировать будущие образовательные результаты;
- идентифицировать собственные проблемы и определять главную проблему;
- выдвигать версии решения проблемы, формулировать гипотезы, предвосхищать конечный результат;
- ставить цель деятельности на основе определенной проблемы и существующих возможностей;
- формулировать учебные задачи как шаги достижения поставленной цели деятельности;
- обосновывать целевые ориентиры и приоритеты ссылками на ценности, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов.

2. Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач. Обучающийся сможет:

- определять необходимые действие(я) в соответствии с учебной и познавательной задачей и составлять алгоритм их выполнения;
- обосновывать и осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения

учебных и познавательных задач;

- определять/находить, в том числе из предложенных вариантов, условия для выполнения учебной и познавательной задачи;
- выстраивать жизненные планы на краткосрочное будущее (заявлять целевые ориентиры, ставить адекватные им задачи и предлагать действия, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов);
- выбирать из предложенных вариантов и самостоятельно искать средства/ресурсы для решения задачи/достижения цели;
- составлять план решения проблемы (выполнения проекта, проведения исследования);
- определять потенциальные затруднения при решении учебной и познавательной задачи и находить средства для их устранения;
- описывать свой опыт, оформляя его для передачи другим людям в виде технологии решения практических задач определенного класса;
- планировать и корректировать свою индивидуальную образовательную траекторию.

3. Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией. Обучающийся сможет:

- определять совместно с педагогом и сверстниками критерии планируемых результатов и критерии оценки своей учебной деятельности;
- систематизировать (в том числе выбирать приоритетные) критерии планируемых результатов и оценки своей деятельности;
- отбирать инструменты для оценивания своей деятельности, осуществлять самоконтроль своей деятельности в рамках предложенных условий и требований;
- оценивать свою деятельность, аргументируя причины достижения или отсутствия планируемого результата;

4. Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения. Обучающийся сможет:

- определять критерии правильности (корректности) выполнения учебной задачи;
- анализировать и обосновывать применение соответствующего инструментария для выполнения учебной задачи;
- фиксировать и анализировать динамику собственных образовательных результатов.

5. Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной. Обучающийся сможет:

- наблюдать и анализировать собственную учебную и познавательную деятельность и деятельность других обучающихся в процессе взаимопроверки;
- соотносить реальные и планируемые результаты индивидуальной образовательной деятельности и делать выводы;
- принимать решение в учебной ситуации и нести за него ответственность;

Познавательные УУД

6. Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное, по аналогии) и делать выводы. Обучающийся сможет:

- выделять явление из общего ряда других явлений;

- определять обстоятельства, которые предшествовали возникновению связи между явлениями, из этих обстоятельств выделять определяющие, способные быть причиной данного явления, выявлять причины и следствия явлений;
- строить рассуждение от общих закономерностей к частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям;
- строить рассуждение на основе сравнения предметов и явлений, выделяя при этом общие признаки;
- излагать полученную информацию, интерпретируя ее в контексте решаемой задачи;
- самостоятельно указывать на информацию, нуждающуюся в проверке, предлагать и применять способ проверки достоверности информации;
- объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе познавательной деятельности (приводить объяснение с изменением формы представления; объяснять, детализируя или обобщая; объяснять с заданной точки зрения);
- выявлять и называть причины события, явления, в том числе возможные /наиболее вероятные причины, возможные последствия заданной причины, самостоятельно осуществляя причинно-следственный анализ;

7. Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач. Обучающийся сможет:

- обозначать символом и знаком предмет и/или явление;
- определять логические связи между предметами и/или явлениями, обозначать данные логические связи с помощью знаков в схеме;
- создавать абстрактный или реальный образ предмета и/или явления;
- строить модель/схему на основе условий задачи и/или способа ее решения;
- создавать верbalные, вещественные и информационные модели с выделением существенных характеристик объекта для определения способа решения задачи в соответствии с ситуацией;
- преобразовывать модели с целью выявления общих законов, определяющих данную предметную область;
- переводить сложную по составу (многоаспектную) информацию из графического или формализованного (символьного) представления в текстовое, и наоборот;
- строить схему, алгоритм действия, исправлять или восстанавливать неизвестный ранее алгоритм на основе имеющегося знания об объекте, к которому применяется алгоритм;

8. Смысловое чтение. Обучающийся сможет:

- находить в тексте требуемую информацию (в соответствии с целями своей деятельности);
- ориентироваться в содержании текста, понимать целостный смысл текста, структурировать текст;
- устанавливать взаимосвязь описанных в тексте событий, явлений, процессов;

Коммуникативные УУД

9. Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение. Обучающийся сможет:

- определять возможные роли в совместной деятельности;
- играть определенную роль в совместной деятельности;
- принимать позицию собеседника, понимая позицию другого, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты; гипотезы, теории;

- строить позитивные отношения в процессе учебной и познавательной деятельности;
 - корректно и аргументированно отстаивать свою точку зрения, в дискуссии уметь выдвигать контраргументы, перефразировать свою мысль (владение механизмом эквивалентных замен);
 - критически относиться к собственному мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его;
10. Формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее – ИКТ). Обучающийся сможет:
- целенаправленно искать и использовать информационные ресурсы, необходимые для решения учебных и практических задач с помощью средств ИКТ.

1.3 Результаты освоения курса внеурочной деятельности

- общее понимание основных принципов работы микроконтроллерной техники
- навыки декомпозиции задач
- понимание связи между инженерной работой, физикой и математикой
- связь между компьютерной техникой и бытовыми устройствами
- умение мыслить «инженерно», понимать ограничения задачи и пути ее реализации
- создание действующего программно-аппаратного устройства в ходе общей командной работы.

2. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ С УКАЗАНИЕМ ФОРМ ОРГАНИЗАЦИИ И ВИДОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Содержание курса	Формы организации	Виды деятельности
Архитектура и основные устройства компьютера	Лекция	Знакомство, осмысление предметного содержания темы, освоение алгоритмов уточнение, консультирование с преподавателем
Математические основы. Двоичная, шестнадцатеричная системы представления чисел. Основные логические операции. Почему в компьютерах используется именно двоичная система, физические основы работы транзисторов.	Лекция, практические занятия	Знакомство, осмысление предметного содержания темы, освоение алгоритмов уточнение, консультирование с преподавателем, решение поставленных задач
Основные схемотехнические элементы. Как из логических элементов, не имеющих состояния, сделать ячейку памяти емкостью в 1 бит (триггер). Тактирование как обязательный атрибут работы	Лекция, практические занятия	Знакомство, осмысление предметного содержания темы, освоение алгоритмов уточнение, консультирование с преподавателем, решение поставленных задач

любой вычислительной системы.		
Отличие микроконтроллера от микропроцессора. Периферия микроконтроллера.	Лекция	Знакомство, осмысление предметного содержания темы, освоение алгоритмов уточнение, консультирование с преподавателем , решение поставленных задач
Язык программирования ассемблер (обзорно) и язык Си как основной инструмент, используемый в курсе. Что такое компилятор и линковщик.	Лекция, практические занятия по программированию в любой среде от Linux gcc до Microsoft Visual Studio.	Знакомство, осмысление предметного содержания темы, освоение алгоритмов уточнение, консультирование с преподавателем, решение поставленных задач программировать.
Среда разработки. Eclipse. Настройка собственной среды программирования. Системы контроля версий.	Лекция, практические занятия	Знакомство, осмысление предметного содержания темы, освоение алгоритмов уточнение, консультирование с преподавателем, решение поставленных задач.
Инженерные инструменты: осциллограф	Лекция с демонстрацией прибора	Обсуждение алгоритмов сборки
Различная периферия микроконтроллеров на примере микроконтроллера Atmega2560 и ее использование для решения конкретных задач.	Лекции, практические занятия	
Создание устройств с использованием микроконтроллера Atmega2560	Практические занятия с изучением теории	Программирование. Сборка электронных схем. Обсуждение алгоритмов
Общие цели курса. Обсуждение возможных вариантов проектов. Распределение проектов.	Практические занятия с изучением теории	Программирование. Сборка электронных схем. Обсуждение алгоритмов
Работа в группах по выбранным проектам	Практические занятия с изучением теории	Программирование. Сборка электронных схем. Обсуждение алгоритмов

3. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

8,9 класс

№ урока	Тема	Кол-во часов
1.	Архитектура и основные устройства компьютера. Процессор, память, южный и северный мосты, периферия.	1
2.	Математические основы. Двоичная, шестнадцатеричная системы представления чисел. Основные логические операции. Почему в компьютерах используется именно двоичная система, «экскурс» на уровень транзисторов	1
3.	Основные схемотехнические элементы. Как из логических элементов, не имеющих состояния, сделать ячейку памяти (триггер). Тактирование как обязательный атрибут работы любой вычислительной системы.	1
4.	Язык программирования ассемблера(обзорно) и язык Си как основной инструмент, используемый в курсе. Основы языка Си. Что такое компилятор.	1
5.	Среда разработки. Eclipse. Настройка собственной среды программирования. Системы контроля версий.	1
6.	Знакомство с контроллером Atmega2560. Краткий обзор его архитектуры и возможностей. «Конструктор» Arduino, достоинства, недостатки, объяснение выбора набора инструментов для работы с микроконтроллером из нескольких возможных	1
7.	«С чего начать» Настройка среды разработки. Arduino IDE, среда Eclipse, компилятор WinAVR и avr-gcc, программатор avrdude. Сборка собственной среды разработки	1
8.	Система контроля версий на примере SVN. Информация про разные системы контроля версий. Интеграция системы контроля версий и нашей собранной среды разработки.	1
9.	Atmega2560. Работа с конструктором Arduino. Общая структура программы. Работа с цифровыми портами. Электрические параметры порта. Связь программы и нагрузки на физические линии.	1
10.	ЦАП и АЦП. Общие понятия. Atmega2560. Управление двигателями при помощи ШИМ-модуляции. Счетчики. Периферия на базе счетчика: модуль ШИМ-модуляции и его применение в нашем проекте. Зачем нужен модуль драйвера двигателей. Опять немного про «физику» процесса, выходные токи.	1
11.	Датчики. Виды датчиков, их назначение. Работа с датчиками. Работа с конструктором Arduino: датчик Line Finder(2 штуки). Программа движения «по черной линии», реализованная методом опроса датчиков («поллинг»).	1
12.	Понятие прерывания. Работа с датчиками LineFinder с использованием прерываний. Плюсы использования прерываний. Программа не как алгоритм-последовательность	1

	действий, а как набор обработчиков событий. «Любая периферия — это набор регистров и прерываний». Правильная конфигурация возможностей периферии как важная задача разработчика.	
13.	Практика. Работа с матрицей кнопок. Программа опроса клавиатуры. Поллинг или прерывания.	1
14.	Теория. Датчик расстояния для нашего «робота». Как датчик выглядит с точки зрения программиста, рассмотрение документации. Задача измерения длины импульса. Модуль захвата, как еще одно применение таймера.	1
15.	Практика. Совмещение программ «движения по черной линии» и «остановки перед ямой».	1
16.	Практика. Использование второго датчика расстояния для остановки перед препятствием. Что делать, если на два датчика у нас только один модуль захвата? Внешнее мультиплексирование	1
17.	Способы измерения длины тестового импульса. Импульс может генерироваться при помощи модуля ШИМ, результат измерения будет отображаться на диодах, которые «висят» на цифровых портах. Обсуждаем и реализуем разные способы использования длины импульса.	1
Всего:		17ч