



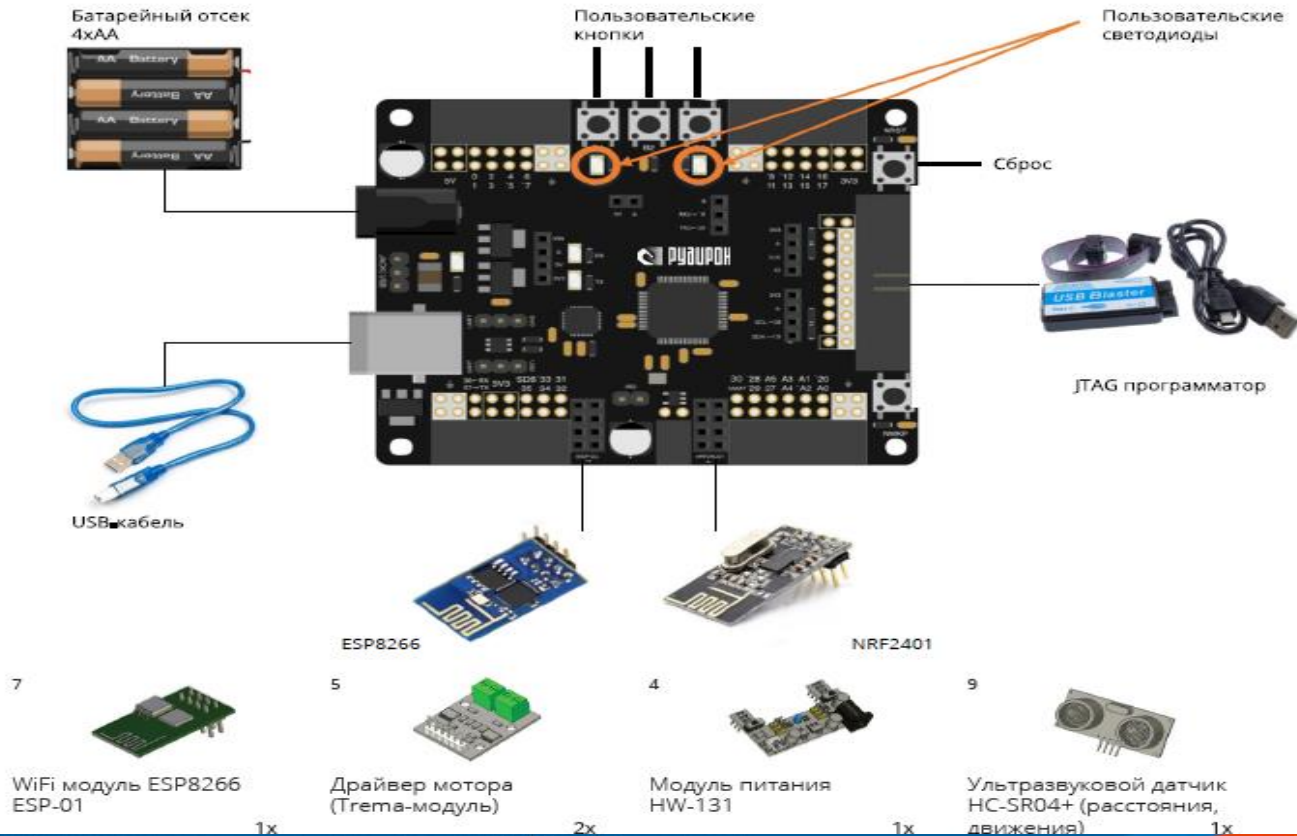
*Ахремчик О.Л., Хабаров А.Р.*

**Потенциал комплекса «Рудирон»  
для практикумов  
факультета информационных технологий  
технического университета**

**Тверской государственный технический университет**



# Продукт ГК «Аквариус»-«Рудирон»





# Требования к рабочей станции при использовании «Рудирон»



Visual Studio Code



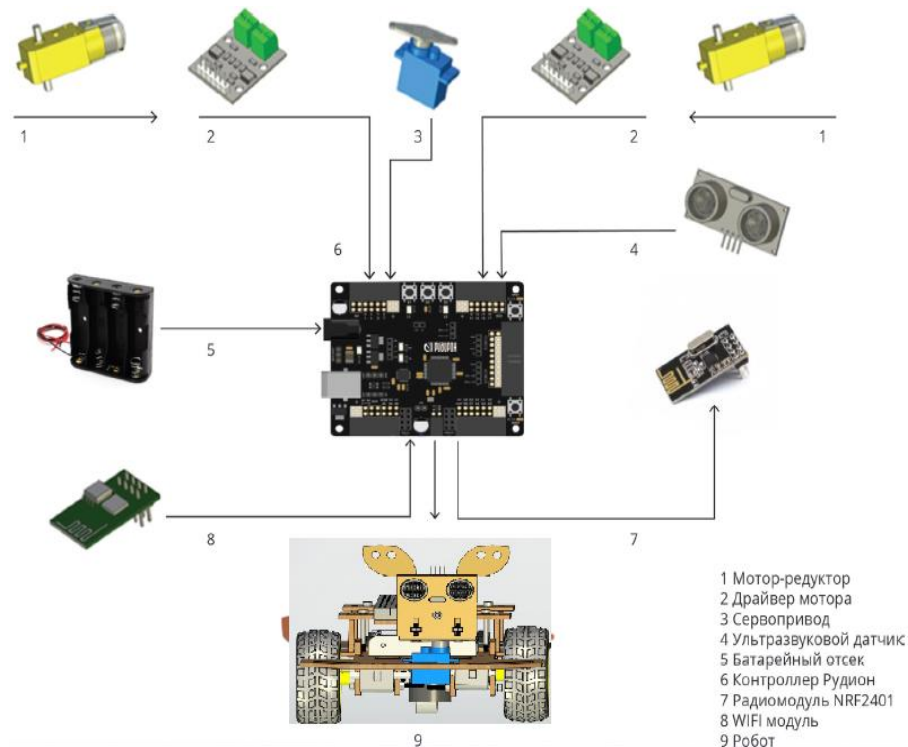
Python 2.7

## Системные требования

- Windows 7 — Windows 10 (x86 / x64)
- Процессор с частотой 1,6 ГГц и выше
- ОЗУ от 1 Гб и выше
- Microsoft .NET Framework 4.5.2

Если необходимые программы установлены, то необходимо проверить наличие подключенных модулей в Visual Studio Code:

- 1 «C/C++»
- 2 «Cortex-Debug»





# Направления подготовки ФИТ ТвГТУ



Код	09.03.01	09.03.02	12.03.04	27.03.04	11.05.01
Направление подготовки	Информатика и вычислительная техника	Информационные системы и технологии	Биотехнические системы и технологии	Управление в технических системах (ДПО)	Радиоэлектронные системы и комплексы
Изучаемые дисциплины	Микропроцессорные системы Цифровая схемотехника	Аппаратные средства вычислительных комплексов	Микропроцессорные системы (Микропроцессорная техника)	Микропроцессорные системы Технические средства автоматизации и управления	Цифровые устройства и микропроцессоры
Число часов аудиторных практических занятий	60 (мпс) 60 (схемотехника)	30	30	30	45
Наличие курсовой работы (проекта)	Есть	Нет	Нет	Есть	Нет
Используемое оборудование, базовый микропроцессор	Микроконтроллер с ядром AVR	PC разных модификаций Процессор архитектуры x86	Микроконтроллер с ядром AVR	Микроконтроллер с ядром AVR Микроконтроллер с ядром 8051	Микроконтроллер Arduino
Среда программирования и разработки	Micro C PRO for AVR Microchip (AVR) Studio Proteus Design Suite CAD Software MAX+plus II		Micro C PRO for AVR	Micro C PRO for AVR KEIL $\mu$ VISION	Arduino IDE



# Требования к знаниям и навыкам после бучения

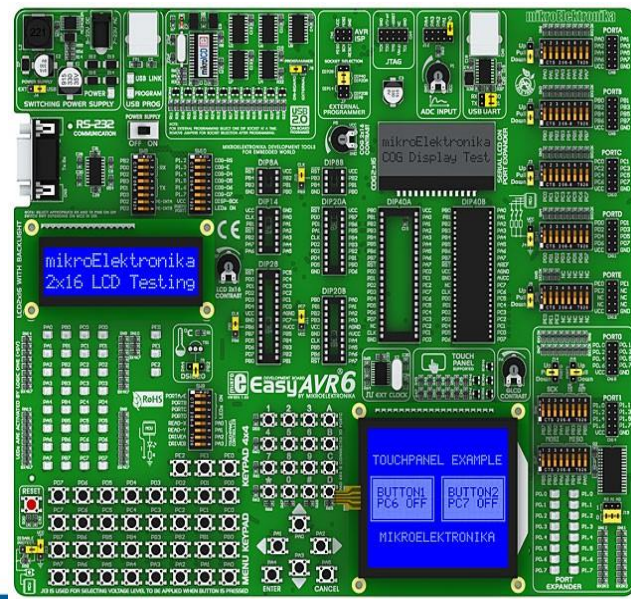
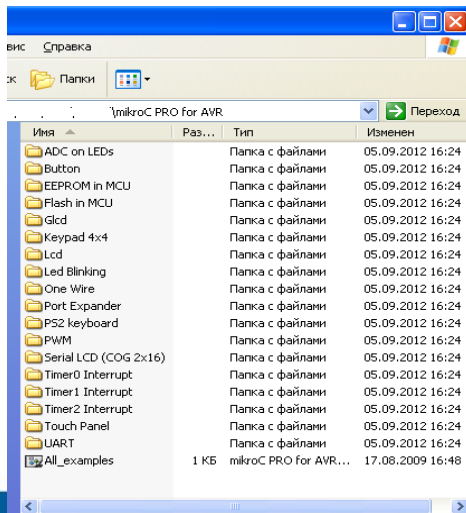
<p>Компетенции для дисциплин «Микропроцессорная техника». «Микропроцессорные системы»</p>	<p><u>Способен</u> разрабатывать <u>компоненты аппаратно-программных комплексов</u>, сетевых приложений, структурных частей вычислительных машин и микропроцессорных систем различного назначения, <u>используя современные инструментальные средства</u>. <u>Способен</u> выполнять <u>функционально-логическое проектирование</u> и разрабатывать конструкторско-технологическое обеспечение производства аппаратных средств вычислительной техники <u>используя современные инструментальные средства и программное обеспечение</u>.</p>	<p><u>Способен</u> <u>производить расчёты и проектирование</u> отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования АСУТП в соответствии с техническим заданием.</p>	<p><u>Способен</u> <u>производить моделирование процессов и объектов</u> приборостроения и их исследование на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.</p>
<p><u>Профстандарты</u></p>	<p>06.001 «Программист», утвержден приказом Минтруда России от 20 июля 2022 г. № 424н. вступает в силу с 01.03.2023 года. 06.026 «Системный администратор информационно-коммуникационных систем», утвержден приказом Минтруда России от 29 сентября 2020 г. № 680н.</p>	<p>40.178 «Специалист в области проектирования автоматизированных систем управления технологическими процессами», утвержден приказом Минтруда России от 12 октября 2021 г. № 723н</p>	<p>29.004 «Специалист в области проектирования и сопровождения производства <u>оптотехники</u>, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов», утвержден приказом Минтруда и социальной защиты Российской Федерации от 22 ноября 2023 г. № 822н</p>





# Используемые учебные комплекты, подобные «Рудирон»

- средства автоматизированного проектирования систем на базе кристаллов фирмы Altera;
- среды разработки цифровых устройств Proteus, AVR Studio,
- драйвер USB-serial (FTDI) и программатор AVRflash;
- отладочные макетные платы на базе микроконтроллеров Atmel16 производства фирмы «Mikroelektronika» EasyAVR6;
- база учебных примеров.





# Задачи обучения с ориентацией на «Рудирон»



- изучить архитектуру микроконтроллера на ядре ARM Cortex-M3;
- изучить типовые решения по использованию микроконтроллера в составе МПС различного назначения;
- восстановить (улучшить) навыки разработки алгоритмического и программного обеспечений микропроцессорных средств и систем;
- приобрести навыки программирования контроллеров серии K1986BEXX;
- создать модель устройства с использованием симулятора среды программирования;
- на основе функционального описания разрабатываемого устройства и заданных ограничений, создать комплект документации и макет устройства.

Внедрение нового модуля определяет расширение понятийного аппарата физического проектирования.

На текущий момент неясно как будет модифицироваться аппарат логического проектирования МПС у преподавателя.



# Программы и компоненты комплекса «Рудирон», которые могут рассматриваться в практикуме



- 1. Программа вывода булевых данных (индикации светодиодов)
- 2. Программа опроса и определения состояния дискретных устройств (кнопок)
- 3. Программа вывода модулированного сигнала (ШИМ) (на примере яркости светодиода)
- 4. Последовательный интерфейс и программа взаимодействия устройств с использованием универсального приемопередатчика UART





- Переход к новому микроконтроллеру (серии K1986) требует:
- трансформации способа реализации проектной деятельности с учетом использования нового процессорного ядра и в новом (для преподавателя) ПО;
- установки и изучения модулей программного обеспечения;
- изменение методического обеспечения и доработки тестов;
- расширения перечня работ, организации потоков и хранения данных в ходе практических занятий; создания сервисов для работы с макетами.



# Плюсы и ..... предложения



- + При условии применения комплекса «Рудирон» в разных организациях соблюдается преемственность в образовательной вертикали «дополнительное школьное образование-колледж-университет» с расширением набора требований к результатам обучения (разрабатываемым устройствам) в университете.
- ++ Применение отечественных разработок в учебном процессе.
- +++ Возможность использования импортных комплектующих с похожим ядром в разработках.

.....

Программное и методическое обеспечения комплекса должны полностью раскрывать и использовать его состав и включать:

- описания микроконтроллера и системы команд;
- макетную плату и ее расширения;
- типовые (шаблонные) решения по созданию и настройке устройств на базе макетной платы;
- среду программирования, симуляции и отладки с возможностью компиляции и программирования;
- комплект методических материалов.