

Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет»

Документ подписан
простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Лустенков Михаил Евгеньевич
Должность: Ректор
Дата: 09.09.2026

УТВЕРЖДАЮ

Ректор Белорусско-Российского
университета

М.Е. Лустенков

2026

Регистрационный № УД-090301/Б.1.В.7/р

КОМАНДНАЯ РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫХ КОМПЛЕКСОВ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки: 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Направленность: Программно-аппаратные средства информационных систем

Квалификация (степень): бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	4
Семестр	7
Лекции, часы	14
Лабораторные занятия, часы	30
Зачет, семестр	7
Контактная работа по учебным занятиям, часы	44
Самостоятельная работа, часы	64
Всего часов / зачетных единиц	108/3

Кафедра – разработчик программы: Программное обеспечение информационных технологий

Составители: канд. техн. наук, доц. Кутузов Виктор Владимирович
канд. техн. наук, доц. Кушнер Андрей Валерьевич
канд. техн. наук, доц. Болотов Сергей Владимирович

Могилев, 2026

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательными стандартами высшего образования по направлениям подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата), утвержденные приказом № 929 от 19.09.2017, учебными планами рег. №090301-2.2 утвержденными 18.02.2026.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Программное обеспечение информационных технологий»

«02» марта 2026 г., протокол № 8.

Зав. кафедрой «Программное обеспечение информационных технологий»



В. В. Кутузов

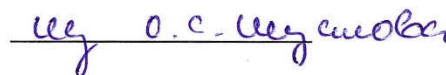
Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом
Белорусско-Российского университета
(протокол № 6 от «15» апреля 2026 г.)

Рецензент:

И. В. Акиншева, заведующая кафедрой программного обеспечения информационных технологий МГУ им. А.А. Кулешова, канд. техн. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины согласована:

Ведущий библиотекарь



Начальник учебно-методического
отдела



О.Е. Печковская

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. Цель дисциплины

Цель учебной дисциплины является изучение принципов работы микроконтроллеров и управляющих устройств на их основе на продвинутом уровне и командную работу при разработке .

1.2. Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен:

- знать** типы архитектур микроконтроллеров, общие принципы построения цифровых микроэлектронных устройств, виды протоколов связи, способы и методы построения микроконтроллерных систем, средства программирования и отладки микроконтроллеров;
- **уметь** создавать устройства на базе микроконтроллеров и уметь их программировать;
- **владеть** навыками работы со средствами отладки и программирования микроконтроллеров; навыками работы в команде специалистов.

1.3 Место дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина относится к блоку 1 «Дисциплины (модули)». Часть Блока 1. Формируемая участниками образовательных отношений).

Перечень учебных дисциплин, изучаемых ранее, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

- Программирование;
- Базы данных;
- Операционные системы;
- Объектно-ориентированное программирование;
- Электротехника и электроника;
- Схемотехника;
- Проектирование аппаратно-программных комплексов.

Перечень учебных дисциплин (циклов дисциплин), которые будут опираться на данную дисциплину:

- Технологии проектирования АСОИиУ.

Кроме того, знания полученные при изучении дисциплины на лабораторных занятиях будут применены для преддипломной практики, а также при подготовке выпускной квалификационной работы и дальнейшей профессиональной деятельности

1.4 Требования к освоению дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций

Коды формируемых компетенций	Наименование формируемых компетенций для направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
УК-3.	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

2.1 Содержание дисциплины

Номера тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
Тема 1.	Командная разработка проектов	Командная разработка проектов. Командная разработка программно-аппаратных комплексов. Формирование команды проекта. Структура команды. Роли исполнителей в проекте. Задачи. Этапы выполнения проектов. Разработка технического задания. ТРИЗ. Аванпроект. Маркетинговые исследования. Нормативная документация, стандарты и патенты. Жизненный цикл и определение систем. Управление проектами. Водопад, agile, scrum. Организация групповой работы над проектом Временное планирование проекта. Определение списка работ проекта. Квалифицированная оценка затрат. Диаграммы временного планирования (диаграммы Ганта). Контроль проектов. Презентация и защита проектов.	УК-3 УК-4
Тема 2.	Потребительская электроника	Проектирование и разработка потребительской электроники. Программная часть. Аппаратная часть. Контроллеры. Датчики. Исполнительные элементы. Стандарты. Особенности разработки и проектирования потребительской электроники. Технология интернета вещей. Отличие потребительской от промышленной электроники.	УК-3 УК-4
Тема 3.	Промышленная автоматика	Промышленная автоматика. Промышленные контроллеры. Программная часть. Аппаратная часть. Программируемые логические контроллеры компаний Siemens AG, Bernecker&Rainer, Delta Electronics, Rockwell Automation, Schneider Electric, Omron, Advantech, GE Fanuc, НПП Автоматика-С, Овен. Характеристики и особенности применения в задачах автоматизации промышленного производства. Элементная база. Топология промышленных контроллеров. Коммутация приборов и устройств. Основы программирования контроллеров. Тестирование и отладка. Безопасность. Концепция умного производства. Индустрия 4.0. SCADA системы. Применение машинного обучения, нейронных сетей и искусственного интеллекта на производствах	УК-3 УК-4
Тема 4.	Продвинутое программирование микроконтроллеров	Продвинутое программирование микроконтроллеров. Документация. Стандарты. Функции. Директивы препроцессора. Битовые операции. Работа с регистрами. Указатели и ссылки. Оптимизация кода. Структуры и перечисления. Объекты и классы. Написание своих библиотек. Работа с EEPROM памятью. Работа с PROGMEM	УК-3 УК-4

		памятью. Программаторы, ISP, фьюзы. Прошивка микроконтроллера «по воздуху».	
Тема 5.	Особенности работы микроконтроллеров с периферийными устройствами	Особенности работы микроконтроллеров с периферийными устройствами. Подключение дисплеев к микроконтроллерам. Подключение камер к микроконтроллерам. Системы компьютерного зрения. Работа с подключаемой флэш памятью.	УК-3 УК-4
Тема 6.	Сетевые решения при использовании микроконтроллеров	Сетевые решения при использовании микроконтроллеров. Технологии передачи данных. Протоколы. Протокол ESP-NOW. Протокол UDP. Протокол HTTP и HTTPS. Протокол TCP.	УК-3 УК-4

2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
	Модуль 1						
1	Тема 1. Командная разработка проектов	2	Л.р. № 1. Общие вопросы проектирования программно-аппаратных комплексов	2	4		
2			Л.р. № 2. Патентный анализ и разработка аванпроекта	2	4		
3	Тема 2. Потребительская электроника	2	Л.р. № 3. Маркетинговые исследования рынка. Подготовка технического задания	2	4	ЗЛР	10
4			Л.р. № 4. Подготовка технической документации на проектируемый программно-аппаратный комплекс	2	4		
5	Тема 3. Промышленная автоматика	2	Л.р. № 4. Подготовка технической документации на проектируемый программно-аппаратный комплекс	2	4		
6			Л.р. № 5. Выбор компонентной базы и расчет основных параметров	2	4	ЗЛР	10
7	Тема 4. Продвинутое программирование микроконтроллеров	2	Л.р. № 5. Выбор компонентной базы и расчет основных параметров	2	4		
8			Л.р. № 6. Моделирование и разработка аппаратной части	2	4	ТЗ ТКУ	10 30
	Модуль 2						
9	Тема 4. Продвинутое программирование микроконтроллеров	2	Л.р. № 6. Моделирование и разработка аппаратной части	2	4	ЗЛР	8
10			Л.р. № 6. Моделирование и разработка аппаратной части	2	4		
11	Тема 5. Особенности работы микроконтроллеров с периферийными устройствами	2	Л.р. № 7. Разработка программной части	2	4		
12			Л.р. № 7. Разработка программной части	2	4	ЗЛР	8
13	Тема 6. Сетевые решения при использовании микроконтроллеров	2	Л.р. № 8. Тестирование и отладка программно-аппаратного комплекса	2	4		
14			Л.р. № 8. Тестирование и отладка программно-аппаратного комплекса	2	6		
15			Л.р. № 9. Презентация программно-аппаратного комплекса	2	6	ЗЛР ТЗ ТКУ	8 6 30
15						ПА* (зачет)	40

	Итого	14		30	64		100
--	-------	----	--	----	----	--	-----

Принятые обозначения:

Текущий контроль:

ЗЛР – защита лабораторных работ;

ТЗ – тестовые задания;

ТКУ – текущий контроль успеваемости;

ПА - Промежуточная аттестация.

Итоговая оценка определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации и соответствует баллам:

Зачет

Оценка	Зачтено	Не зачтено
Баллы	51-100	0-50

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия	Вид аудиторных занятий		Всего часов
		Лекции	Лабораторные занятия	
1	Мультимедиа	Темы 1–6		14
2	С использованием ЭВМ		Лаб. 1–5	30
	ИТОГО	14	30	44

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

№ п/п	Вид оценочных средств*	Количество комплектов
1	Вопросы к зачету	1
2	Билеты для зачета	1
3	Вопросы для защиты лабораторных работ	5
4	Тестовые задания	1

5 КРИТЕРИИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

5.1 Формируемые компетенции и индикаторы их достижения

<i>Компетенция УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</i>
<i>ИУК-3.4 Способен к взаимопониманию и продуктивному сотрудничеству в рамках делового общения</i>
Знает как устроена командная разработка программно-аппаратных комплексов, какие роли существуют, как строятся процессы коммуникации и координации.
Умеет четко ставить задачи, аргументировать решения, конструктивно обсуждать технические вопросы, интегрировать работу коллег, адаптироваться к изменениям
Владеет инструментами совместной работы, методами обратной связи и рефлексии, навыками самоорганизации в команде

Компетенция УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
<i>ИУК-4.4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах в процессе разработки программно-аппаратных комплексов</i>
Знает профессиональную терминологию разработки на русском и английском, правила оформления технической документации, нормы делового этикета и особенности межкультурной коммуникации
Умеет составлять технические задания, отчеты и деловые письма на двух языках; читать и анализировать datasheets на английском; представлять и аргументировать технические решения в устной форме; эффективно участвовать в профессиональных дискуссиях.
Владеет инструментами создания документации, методами ясного изложения, техниками активного слушания и конструктивной обратной связи, практиками работы с переводом и локализацией.

5.3 Критерии оценки лабораторных работ.

Студент обязан самостоятельно в полном объеме выполнить лабораторные работы согласно рабочей программе.

Задание на работы выдает ведущий занятия преподаватель.

По результатам выполнения работ студент обязан оформить отчет по лабораторной работе в соответствии с действующими в Университете требованиями по оформлению отчета.

Отсутствие отчета является причиной недопуска к сдаче лабораторной работы.

Защита отчета проводится устно, путем ответов на контрольные вопросы к работе, решения задачи по теме лабораторной работы и демонстрации навыков, полученных при выполнении работы.

При защите лабораторной работы студент имеет право пользоваться собственноручно оформленным отчетом.

При отсутствии ответов на заданные преподавателем вопросы отчет не засчитывается и баллы не выставляются.

Правильные ответы оцениваются согласно оценочным уровням сформированности компетенций по изучаемой теме.

Каждая выполненная и защищенная работа оценивается в диапазоне от 8 до 10 баллов, в зависимости от качества оформления и уровня знаний студента по тематике работы. Если по окончании модуля лабораторная работа выполнена, но не защищена, то баллы по ней не начисляются, и она попадает в разряд задолженности.

5.4 Критерии оценки тестовых заданий.

Выполненные тестовые задания оцениваются в диапазоне от 6 до 10 баллов в зависимости от уровня знаний студента по тематике тестовых заданий. Если по окончании модуля тестовые задания не выполнены, то баллы по ней не начисляются и она попадает в разряд задолженности.

5.5 Критерии оценки зачета.

Билет для зачета включает два теоретических вопроса и одно практическое задание. Практическое задание выполняется с использованием компьютера. Содержание задания соответствует тематике, рассмотренной в процессе выполнения практических и лабораторных работ

Каждый теоретический вопрос оценивается положительной оценкой в диапазоне от 5 до 12 баллов. Практическое задание оценивается положительной оценкой в диапазоне от 5 до 16 баллов

Ответы по следующим критериям.

Теоретические вопросы:

- **12 баллов** – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, использует научную терминологию, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснять их в логической последовательности, дает развернутый ответ на поставленный вопрос и четко отвечает на дополнительные вопросы.
- **10 баллов** – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснять их в логической последовательности, но допускает отдельные неточности, в том числе и на дополнительные вопросы.
- **8 баллов** – студент хорошо понимает пройденный материал, отвечает правильно, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, обосновывает выводы и разъясняет их, но допускает ошибки общего характера.
- **6 баллов** – студент понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновать некоторые выводы, допускает ошибки общего характера.
- **5 баллов** – в ответе студента имеются существенные недостатки, материал охвачен «половинчато», в рассуждениях допускаются ошибки
- **Ниже 5 баллов** – студент имеет общее представление о вопросе, ответ студента правилен лишь частично, при разъяснении материала допускаются серьезные ошибки, отсутствует техническая терминология, не может исправить ошибки с помощью наводящих вопросов;

Практическое задание:

- **16 баллов** – студент правильно и грамотно решает предложенную задачу, четко поясняет методику решения поставленной задачи, получает правильный ответ и дает обоснование результатов, четко отвечает на дополнительные вопросы.
- **14 баллов** – студент правильно и грамотно решает предложенную задачу, четко поясняет методику решения поставленной задачи, получает правильный ответ и дает обоснование результатов, отвечает не на все дополнительные вопросы.
- **12 баллов** – студент правильно и грамотно решает предложенную задачу, поясняет методику решения поставленной задачи, получает правильный, но не полный ответ и дает обоснование результатов, отвечает не на все дополнительные вопросы.
- **10 баллов** – студент правильно и грамотно решает предложенную задачу, поясняет методику решения поставленной задачи, получает правильный, но не полный ответ и не дает полного обоснование результатов, отвечает не на все дополнительные вопросы.
- **8 баллов** студент с ошибками решает предложенную задачу, поясняет методику решения поставленной задачи, получает не полный ответ и не дает полного обоснование результатов, отвечает не на все дополнительные вопросы.
- **5 балла** – студент с ошибками решает предложенную задачу, не поясняет методику решения поставленной задачи, получает не полный ответ и не дает полного обоснование результатов, отвечает не на все дополнительные вопросы
- **Ниже 5 баллов** – студент не решает предложенную задачу.

6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов:

- самостоятельное изучение материала по учебникам и другим источникам;
- проработка тем (вопросов), вынесенных на самостоятельное изучение;
- конспектирование учебной литературы;
- подготовка сообщений к выступлению на семинарских занятиях, в том числе и подготовка рефератов;
- подготовка рефератов, докладов;
- подготовка научных публикаций (тезисов докладов, статей);
- участие в научных и практических конференциях;
- подготовка к аудиторным занятиям;
- работа с материалами курса, вынесенными на самостоятельное обучение;
- решение задач и упражнений по образцу;
- подготовка к сдаче экзамена;
- выполнение тестовых заданий;

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, проходит в письменной форме.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических, творческих заданий;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление письменных работ в соответствии с предъявляемыми в университете требованиями;
- сформированные компетенции в соответствии с целями и задачами изучения дисциплины.

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов хранится на кафедре.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература:

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров/ URL
1.	Шишов, О. В. Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации : учебник / О.В. Шишов. — Москва : ИНФРА-М, 2026. — 365 с.	Рекомендовано Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Московский государственный технологический университет «СТАНКИН» в качестве учебника для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника»	https://znanium.ru/catalog/product/2231740

7.2 Дополнительная литература:

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров/URL
1.	Зараменских, Е. П. Интернет вещей. Исследования и область применения : монография / Е.П. Зараменских, И.Е. Артемьев. — Москва : ИНФРА-М, 2026. — 188 с. — (Дополнительное профессиональное образование). — Режим доступа: https://znanium.com/	—	https://znanium.ru/catalog/product/2209240
2.	Водовозов, А. М. Микроконтроллеры для систем автоматики : учебное пособие / А. М. Водовозов. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 168 с.		https://znanium.com/catalog/product/1903136
3.	Лауферман, О. В. Разработка программного продукта: профессиональные стандарты, жизненный цикл, командная работа : учебное пособие / О. В. Лауферман, Н. И. Лыгина. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2019. - 75 с.		https://znanium.com/catalog/product/1866920

7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

<http://moodle.bru.by> — Образовательный портал Белорусско-Российского университета;

<http://e.biblio.bru.by/> — Электронная библиотека Белорусско-Российского университета;

<https://znanium.com/> — Электронно-библиотечная система Znanium;

<https://stepik.org/catalog> — Российская образовательная платформа и конструктор бесплатных открытых онлайн-курсов и уроков;

https://www.rulit.me/data/programs/resources/pdf/Arhitektura-interneta-veshchey_RuLit_Me_624071.pdf - Перри Ли, Архитектура интернета вещей - пер. с англ. М. А. Райтмана, 2018. - 453 с.

<https://iotas.ru/files/documents/wg/учебник%20ИБ%20Росляков.pdf> - Интернет вещей: учебное пособие [текст] / А.В. Росляков, С.В. Ваяшин, А.Ю. Гребешков. — Самара: ПГУТИ, 2015. — 200 с.

<https://books.ifmo.ru/file/pdf/2549.pdf> — Андреев Ю.С., Третьяков С.Д., Промышленный интернет вещей— СПб: Университет ИТМО, 2019. — 54 с.

<https://books.ifmo.ru/file/pdf/2369.pdf> - Муромцев Д.И., Шматков В.Н. Интернет Вещей: Введение в программирование на arduino: Учебное пособие - Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2018. - 36 с.

<https://labec.spbstu.ru/userfiles/files/monograph/trends-development-economy-industry-conditions-digitalization.pdf> - Тенденции развития экономики и промышленности в условиях цифровизации / под ред. д-ра экон. наук, проф. А. В. Бабкина. — СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2017. — 658 с.

<https://habr.com/ru/> — Хабр. Публикации по ИТ тематикам;

https://habr.com/ru/hub/iot_dev/ - Разработка для интернета вещей

<https://habr.com/ru/company/globalsign/blog/660557/> - Из чего состоит платформа IoT: аутентификация и безопасность

https://habr.com/ru/company/kauri_iot/blog/471588/ - Промышленный интернет вещей: рассказываем об успешных кейсах

<https://gagadget.com/21054-15-glavnyih-voprosov-o-tom-chto-takoe-m2m-i-pochemu-eto-interesno-kazhdomu/> - 15 главных вопросов о том, что такое M2M и почему это интересно каждому

[https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:IIoT_-Industrial Internet of Things \(Промышленный интернет вещей\)](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:IIoT_-Industrial%20Internet%20of%20Things_(Промышленный_интернет_вещей)) - Industrial Internet of Things – IIoT. Промышленный интернет вещей

<http://internetofthingsguide.com/> - A developer's guide to the Internet of Things (IoT) -

<http://www.cisco.com/c/en/us/solutions/internet-of-things/overview.html> - Internet of Things (IoT)

<http://www.theinternetofthings.eu/> - Internet of things news

<http://postscapes.com/internet-of-things-handbook> - IoT Overview Handbook -

<https://mcs.mail.ru> - VK Cloud Solutions/ Платформа бизнес-класса для компаний, которые строят ИТ-решения в облаке

7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению конкретных видов учебных занятий, а также методических материалов к используемым в образовательном процессе техническим средствам

Методические рекомендации

Командная разработка программно-аппаратных комплексов. Методические рекомендации к лабораторным работам для студентов направлений подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» дневной формы обучения. – Могилев: Белорусско-Российский университет (электронный вариант)

Информационные технологии

Мультимедийные презентации по лекционному курсу.

Тема 1. Командная разработка проектов

Тема 2. Потребительская электроника

Тема 3. Промышленная автоматика

Тема 4. Продвинутое программирование микроконтроллеров

Тема 5. Особенности работы микроконтроллеров с периферийными устройствами

Тема 6. Сетевые решения при использовании микроконтроллеров

Перечень программного обеспечения, используемого в учебном процессе (по видам занятий)

Arduino IDE 2.0 (бесплатная лицензия)

Microsoft Visual Studio Community (бесплатная лицензия)

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Занятия проводятся в компьютерной лаборатории 518/2 университета, рег. № паспорта лаборатории № ПУЛ - 4 518/2-25.