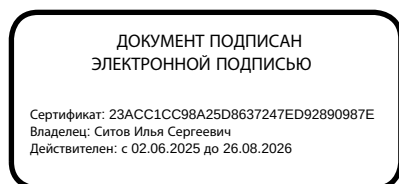


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Многопрофильный колледж
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Братский государственный университет»



УТВЕРЖДАЮ
Председатель научно-методического совета
_____ А.В. Долгих
« ____ » _____ 2026г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**РАЗРАБОТКА ВСТРАИВАЕМОГО ПРОГРАММНОГО
ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

**для специальности среднего профессионального образования
09.02.011 Разработка и управление программным обеспечением
«Общепрофессиональный цикл»**

2026 г.

Программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением, входящей в укрупненную группу специальностей 09.00.00 Информатика и вычислительная техника.

Организация-разработчик: Многопрофильный колледж ФГБОУ ВО «БрГУ»

Разработчик:

Разумова Лариса Дмитриевна, преподаватель.

Рабочая программа рекомендована дисциплинарно-цикловой комиссией дисциплин предметной подготовки.

от «22» мая 2026 г., протокол №3

Рабочая программа одобрена научно-методическим советом

от «29» мая 2026 г., протокол №3

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разработка встраиваемого программного обеспечения

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением, входящей в укрупненную группу специальностей 09.00.00 Информатика и вычислительная техника.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

дисциплина входит в общепрофессиональный цикл.

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины - требования к результатам освоения учебной дисциплины:

Цель дисциплины: подготовка к освоению вида деятельности «Разработка встраиваемого программного обеспечения».

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- разрабатывать драйверы для управления аппаратными устройствами;
- проектировать аппаратные интерфейсы для взаимодействия с другими устройствами;
- отлаживать и тестировать аппаратные компоненты и интерфейсы;
- создавать и настраивать встроенные операционные системы;
- работать с многозадачностью и управлением задачами;
- разрабатывать драйверы и службы для встраиваемых ОС;
- обеспечивать надежную работу встраиваемых систем;
- проектировать и реализовывать протоколы для взаимодействия компонентов;
- интегрировать встраиваемые системы с сетями и внешними устройствами;
- обеспечивать безопасность и надежность коммуникаций;
- разрабатывать и запускать тестовые сценарии для проверки функциональности встраиваемых систем;
- выявлять и исправлять ошибки и несоответствия в работе системы;
- проводить аппаратное и программное тестирование;
- использовать инструменты анализа и отладки для поиска и устранения проблем.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

- принципы работы аппаратных интерфейсов и протоколов связи;
- основы архитектуры микроконтроллеров и микропроцессоров;
- принципы работы драйверов устройств;
- принципы интеграции аппаратных и программных компонентов;
- устройство операционных систем реального времени;
- принципы работы встраиваемых операционных систем;
- архитектуру и конфигурации RTOS;
- принципы работы многозадачности и планирования задач;
- основы разработки драйверов для встраиваемых систем;
- разработку модулей информационной системы в соответствии с техническим заданием;
- методологию разработки модулей информационной системы;

- основные инструменты разработки;
- принципы и методы тестирования встраиваемых систем;
- особенности отладки встраиваемых систем и инструменты для нее;
- принципы работы эмуляторов и симуляторов;
- методы аппаратного и программного тестирования.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося **114** часов, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося **102** часа;
- консультации **2** часа;
- самостоятельная работа **6** часов;
- промежуточная аттестация **4** часа.

1.5. Формируемые компетенции

Изучение учебной дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ПК 2.1. Проектировать модули программного обеспечения

ПК 2.2. Разрабатывать модули программного обеспечения

ПК 2.3. Выполнять интеграцию модулей и компонентов программного обеспечения

ПК 2.4. Выполнять тестирование и отладку программного обеспечения

ПК 4.2. Управлять конфигурациями и инфраструктурой

ПК 4.4. Осуществлять оптимизацию процессов разработки и развертывания

ПК 4.6. Управлять версиями и кодом

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	<i>Объем часов</i>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	114
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	102
в том числе:	
теоретические занятия	34
лабораторные занятия	68
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	
в том числе:	
внеаудиторная самостоятельная работа	6
Консультации	2
Промежуточная аттестация в форме экзамена	4

2.2. Календарно-тематический план и содержание учебной дисциплины РАЗРАБОТКА ВСТРАИВАЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)		Объем в часах	Учебная неделя	Уровень освоения	Формируемые компетенции	
1	2		3	4	5	6	
Тема 1.1. Программирование на C/C++ для микроконтроллеров	Содержание учебного материала		10			ОК 1-ОК 2 ПК 2.1 ПК 2.2. ПК 2.3 ПК 2.4. ПК 4.2. ПК 4.4. ПК 4.6.	
	1.	Структура embedded-программы: startup, main, loop	2	1	1,2		
	2.	Регистр-ориентированное программирование	2	2			
	3.	Компиляция, линковка, map-файлы, startup code	2	3			
	4.	Работа с битовыми полями и регистрами	2	4			
	5.	Использование CMSIS, HAL, LL библиотек	2	5			
	Лабораторные занятия		20				
	1.	. Сборка проекта в Keil / STM32CubeIDE	4	1	3		
	2.	Написание функции для настройки порта ввода-вывода	4	2			
	3.	Манипуляции с битами: set/clear/toggle	4	3			
	4.	Анализ *.map и *.hex файлов	4	4			
5.	Работа с LED на уровне регистров (без HAL)	4	5				
Тема 1.2. Драйверы и абстракция железа	Содержание учебного материала		8			ОК 1-ОК 2 ПК 2.1 ПК 2.2. ПК 2.3 ПК 2.4. ПК 4.2. ПК 4.4. ПК 4.6.	
	1.	Создание драйверов: концепции и интерфейсы	2	6	1,2		
	2.	Работа с внешними устройствами: сенсоры, актуаторы	2	7			
	3.	Структура абстракции: HAL vs BSP vs LL	2	8			
	4.	Примеры драйверов под дисплеи, датчики, модули связи. Интерфейсы и инкапсуляция в драйверах	2	9			
	Лабораторные занятия		16				
	1.	Создание драйвера для датчика температуры DS18B20	4	6	3		
	2.	Реализация обмена данными с дисплеем (SSD1306)	4	7			
	3.	Разработка универсального драйвера для UART	4	8			
	4.	Конфигурация проекта с BSP-слоем	2	9			
	5.	Драйвер для цифрового датчика CO2 с проверкой CRC	2	9			
Тема 1.3. Реальное время, RTOS и взаимодействие компонентов	Содержание учебного материала		8			ОК 1-ОК 2 ПК 2.1 ПК 2.2. ПК 2.3 ПК 2.4. ПК 4.2. ПК 4.4. ПК 4.6.	
	1.	Проблема многозадачности, работа с прерываниями. Архитектура RTOS: FreeRTOS, Zephyr, RTX.	2	10	1,2		
	2.	Планировщики, очереди, семафоры, задачи	2	11			
	3.	Задержки и тайминги: busy-wait vs timer-based	2	12			
	4.	Потоки, race condition, защита данных	2	13			
	Лабораторные занятия		16				
	1.	Написание двух потоков в FreeRTOS.	2	10	3		

	2.	Создание очереди и передача между задачами	2	<u>10</u>		
	3.	Настройка семафора и обработка прерывания	4	<u>11</u>		
	4.	Реализация планировщика задач	4	<u>12</u>		
	5.	Тестирование системы с watchdog таймером	4	<u>13</u>		
Тема 1.4. CI/CD и интеграция embedded-проектов	Содержание учебного материала		8			ОК 1-ОК 2 ПК 2.1 ПК 2.2. ПК 2.3 ПК 2.4. ПК 4.2. ПК 4.4. ПК 4.6.
	1.	Сборка embedded-проекта в CI (GitLab CI, GitHub Actions)	2	14	1,2	
	2.	Unit-тесты для драйверов (Ceedling, Unity)	2	15		
	3.	Подключение статического анализа (Cppcheck, SonarQube)	2	16		
	4.	Управление версиями прошивок Архитектура гибкой доставки прошивок (OTA, bootloader)	2	17		
	Лабораторные занятия		16			
	1.	Настройка сборки проекта в GitHub Actions	2	14	3	
	2.	Написание юнит-тестов для функции драйвера	2	14		
	3.	Интеграция статического анализа в pipeline	4	15		
	4.	Создание загрузчика прошивок через UART	4	16		
	5.	Работа с OTA (обновление ESP32 по Wi-Fi)	4	17		
	Самостоятельная работа: 1. Подбор справочной литературы, полезных ссылок и форумов. 2. Работа с конспектом лекций. 3. Оформление результатов лабораторных занятий.		6			
Консультации			2			
Экзамен			4			
Всего:			114			

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины предполагает наличие лаборатории «Разработки встраиваемого программного обеспечения»

Оборудование лаборатории:

- Автоматизированные рабочие места на 12-15 обучающихся (процессор не ниже Core i3, оперативная память объемом не менее 8 Гб) или аналоги;
- Автоматизированное рабочее место преподавателя (процессор не ниже Core i3, оперативная память объемом не менее 8 Гб) или аналоги;
- Проектор и экран;
- Маркерная доска;
- Программное обеспечение общего и профессионального назначения.
- Специализированное:
 - МиККонт STM32F103 (ARM Cortex-M3, 72 МГц, 64 КБ Flash, 20 GPIO, отладка по SWD, питание 3.3/5В)
 - K1986BE92QI (32-разрядный МК, ядро ARM Cortex-M3, 80 МГц, 128 КБ Flash, 8 КБ RAM)
 - ОВЕН ПЛК110 (ЦП 100 МГц, 32 входа/выхода, поддержка Modbus, Ethernet, RS-485)
 - Стенд НаноМИКРО (Макетные поля, встроенные источники питания, USB-интерфейс, GPIO, датчики)
 - Логический анализатор ЛА-М3 (8 каналов, 100 МГц, USB 2.0, поддержка SPI/I2C/UART).

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Архипов М.В. Промышленные роботы: управление манипуляционными роботами: учебник для среднего профессионального образования / М.В. Архипов, М.В. Вартанов, Р.С. Мищенко. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2026. – 170 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-13082-9. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/587818>.
2. Берикашвили В.Ш. Электроника и микроэлектроника: импульсная и цифровая электроника: учебник для среднего профессионального образования / В.Ш. Берикашвили. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2026. – 242 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-06256-4. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/586030>.
3. Коломейцева М. Б. Основы импульсной и цифровой техники: учебник для вузов / М.Б. Коломейцева, В.М. Беседин, Т. В. Ягодкина. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2026. – 124 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-06429-2. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/586454>.
4. Колосов О.С. Автоматизация производства: учебник для среднего профессионального образования / под общей редакцией О.С. Колосова. – Москва: Издательство Юрайт, 2026. – 331 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-19351-0. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/587267>.

5. Кузнецов Э.В. Основы электроники и электрические измерения: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э.В. Кузнецов, Е.А. Куликова, П.С. Культиасов, В.П. Лунин; под общей редакцией В.П. Лунина. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2026. – 275 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-17860-9. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/585647>.
6. Миленина С.А. Электроника и схемотехника: учебник и практикум для среднего профессионального образования / С.А. Миленина; под редакцией Н. К. Миленина. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2026. – 277 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-19818-8. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/585266>.
7. Новожилов О.П. Электротехника и электроника: учебник для среднего профессионального образования / О. П. Новожилов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2026. – 653 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-20741-5. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/589979>.
8. Новожилов О.П. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 2: учебник для среднего профессионального образования / О.П. Новожилов. – Москва: Издательство Юрайт, 2026. – 421 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-10368-7. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/587313>.
9. Сажнев А.М. Микропроцессорные системы: цифровые устройства и микропроцессоры: учебник для среднего профессионального образования / А.М. Сажнев. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2026. – 133 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-22185-5. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/600878>.

Дополнительные источники:

1. Вадутов О.С. Электроника. Математические основы обработки сигналов: учебник и практикум для вузов / О.С. Вадутов. – Москва: Издательство Юрайт, 2024. – 307 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-9916-6551-3. – URL: <https://urait.ru/bcode/537281>.
2. Латышенко К.П. Электрические измерения: учебник для среднего профессионального образования / К.П. Латышенко. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2026. – 124 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-20942-6. – URL: <https://urait.ru/bcode/590065>.
3. Миленина С.А. Электроника и схемотехника: учебник и практикум для вузов / С.А. Миленина; под редакцией Н.К. Миленина. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2026. – 277 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-19817-1. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/585265>.
4. Миловзоров О.В. Электроника: учебник для вузов / О.В. Миловзоров, И.Г. Панков. – 8-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2026. – 397 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-19967-3. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/582746>.
5. Самуйлов К.Е. Сети и телекоммуникации: учебник и практикум для вузов / под редакцией К.Е. Самуйлова, И.А. Шалимова, Д.С. Кулябова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2026. – 464 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-17315-4. – URL: <https://urait.ru/bcode/583116>.
6. Трубочкина Н.К. Нанoeлектроника и схемотехника в 2 ч. Часть 1: учебник для вузов / Н.К. Трубочкина. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 281 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-9916-7735-6. – URL: <https://urait.ru/bcode/561200>.

7. Трубочкина Н.К. Нанoeлектроника и схемотехника в 2 ч. Часть 2: учебник для вузов / Н.К. Трубочкина. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 262 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-9916-7737-0. – URL: <https://urait.ru/bcode/561523>.
8. Хамадулин Э.Ф. Основы радиоэлектроники: методы и средства измерений: учебник для среднего профессионального образования / Э.Ф. Хамадулин. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2026. – 315 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-15918-9. – URL: <https://urait.ru/bcode/598925>.

Периодические издания:

1. Компоненты и технологии. ООО Издательство «Файнстрит»;
2. Проблемы информатики. Издательство «Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт вычислительной математики и математической геофизики Сибирского отделения Российской академии наук»;
3. Проблемы информационной безопасности. Компьютерные системы. Издательство «Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»;
4. Linux Format: главное в мире Linux / ред. К. Степанов - Санкт-Петербург: Мезон.Ру; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=238521>;
5. Системный администратор: ежемесячный журнал / изд. ООО «Синдикат 13»; гл. ред. Г. Положевец - Москва: Синдикат 13, - ISSN 1813-5579; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430336>;
6. Информационно-управляющие системы: научный журнал / гл. ред. М.Б. Сергеев; изд. Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения; учред. ООО «Информационно-управляющие системы» - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения - ISSN 1684-8853; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494277>;
7. Прикладная информатика: научно-практический журнал / гл. ред. А.А. Емельянов - Москва : Университет «Синергия» - ISSN 1993-8314; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=495388>;
8. Прикладная информатика: Университет «Синергия»;
9. Компоненты и технологии: Медиа КиТ.

Интернет-ресурсы:

1. Бесплатный онлайн-курс «Микроконтроллеры. Основы STM32». - Режим доступа: [<https://www.lektorium.tv/microcontroller>] (дата обращения 16.05.2026).
2. Открытое образование. Основы программирования электронных устройств на базе микроконтроллеров фирмы Atmel. - Режим доступа: [https://openedu.ru/course/mephi/mephi_mpc_Amtel/] (дата обращения 16.05.2026).
3. Межвузовская площадка электронного образования. Универсариум. - Режим доступа: [<https://universarium.org/course/avr-programming>] (дата обращения 16.05.2026).
4. Программирование микроконтроллеров. Учимся программировать микроконтроллеры. - Режим доступа: [<https://habr.com/ru/hubs/controllers/articles/>] (дата обращения 16.05.2026).
5. Микроконтроллеры. - Режим доступа: [<https://cxem.net/mc/mc.php>] (дата обращения 16.05.2026).

6. Микроконтроллеры. Журнал практической электроники. - Режим доступа: [<https://datagor.ru/microcontrollers/?ysclid=mpjk2qlthm800707204>] (дата обращения 16.05.2026).
7. Крупнейший форум по электронике с активным STM32-сообществом. - Режим доступа: [<https://radiokot.ru/circuit/>] (дата обращения 16.05.2026).
8. Программирование микроконтроллеров. С чего начать? - Режим доступа: [<https://www.drive2.ru/b/126768/?ysclid=mpjk69g3q6458934942>] (дата обращения 16.05.2026).

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Уметь: – разрабатывать драйверы для управления аппаратными устройствами; – проектировать аппаратные интерфейсы для взаимодействия с другими устройствами; – отлаживать и тестировать аппаратные компоненты и интерфейсы; – создавать и настраивать встроенные операционные системы; – работать с многозадачностью и управлением задачами; – разрабатывать драйверы и службы для встраиваемых ОС; – обеспечивать надежную работу встраиваемых систем; – проектировать и реализовывать протоколы для взаимодействия компонентов; – интегрировать встраиваемые системы с сетями и внешними устройствами; – обеспечивать безопасность и надежность коммуникаций; – разрабатывать и запускать тестовые сценарии для проверки функциональности встраиваемых систем; – выявлять и исправлять ошибки и несоответствия в работе системы; – проводить аппаратное и программное тестирование; – использовать инструменты анализа и отладки для поиска и устранения проблем. Знать: – принципы работы аппаратных интерфейсов и протоколов связи; – основы архитектуры микроконтроллеров и микропроцессоров; – принципы работы драйверов устройств; – принципы интеграции аппаратных и программных компонентов; – устройство операционных систем реального времени; – принципы работы встраиваемых операционных систем;	Текущий контроль в форме: – компьютерного тестирования на знание терминологии по теме; – тестирования; – контрольных работ; – самостоятельных работ; – оценки выполнения заданий на лабораторных занятиях; – подготовки выступления с докладом, сообщением, презентацией. Промежуточная аттестация в форме экзамена

– архитектуру и конфигурации RTOS; – принципы работы многозадачности и планирования задач; – основы разработки драйверов для встраиваемых систем; – разработку модулей информационной системы в соответствии с техническим заданием; – методологию разработки модулей информационной системы; – основные инструменты разработки; – принципы и методы тестирования встраиваемых систем; – особенности отладки встраиваемых систем и инструменты для нее; – принципы работы эмуляторов и симуляторов; – методы аппаратного и программного тестирования.	
--	--