

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Галунин Сергей Александрович
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 05.09.2022 17:45:27
Уникальный программный ключ:
08ef34338325bdb0ac5a47baa5472ce36cc3fc3b

Приложение к ОПОП
«Радиоэлектронные средства
информационного обмена»



СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
ПЕРВЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
**«Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет
«ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина)»
(СПбГЭТУ «ЛЭТИ»)»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВСТРОЕННЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ»

для подготовки бакалавров

по направлению

11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

по профилю

«Радиоэлектронные средства информационного обмена»

Санкт-Петербург

2022

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчики:

доцент, к.т.н. доцент А.В. Воронов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РЭС
22.05.2019, протокол № 8

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией
ФРТ, 13.06.2019, протокол № 3

Согласовано в ИС ИОТ

Начальник ОМОЛА Загороднюк О.В.

1 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Обеспечивающий факультет	ФРТ
Обеспечивающая кафедра	РЭС
Общая трудоемкость (ЗЕТ)	5
Курс	4
Семестр	8
Виды занятий	
Лекции (академ. часов)	20
Практические занятия (академ. часов)	40
Иная контактная работа (академ. часов)	1
Все контактные часы (академ. часов)	61
Самостоятельная работа, включая часы на контроль (академ. часов)	119
Всего (академ. часов)	180
Вид промежуточной аттестации	
Дифф. зачет (курс)	4

2 АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВСТРОЕННЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ»

В курсе изучаются следующие темы: микропроцессорные платформы для проектирования встроенных приложений на основе процессоров архитектур x64, x86-64 и AMD64, RISC, MIPS, специализированных DSP; операционные системы “мягкого” и “жесткого” реального времени; компиляторы и кроссплатформенные среды программирования, роль встроенных систем для решения задач интернета вещей; вопросы придания “вещам” функций искусственного интеллекта, превращение каждой вещи в потребителя и источник информации.

SUBJECT SUMMARY

«INDUSTRIAL NETWORKS»

The course covers the following topics: microprocessor platforms for designing embedded applications based on x86, RISC, MIPS, specialized DSP architecture processors; operating systems of “soft” and “hard” real-time; compilers and cross-platform programming environments, the role of embedded systems for solving the problems of the Internet of things; questions of giving “things” the functions of artificial intelligence, turning every thing into a consumer and a source of information.

3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1 Цели и задачи дисциплины

1. Целью дисциплины является изучение концептуальных принципов построения встроенных систем, аппаратных платформ, операционных систем, архитектур микропроцессоров, кроссплатформенных средств проектирования программ и их использование для проектирования встроенных приложений, а также освоение современных программно-аппаратных комплексов и технологий разработки конечного продукта.
2. Задача в использование знаний и умений для оценки тенденций развития в области средств проектирования встроенных приложений и освоение современных программно-аппаратных комплексов и технологий разработки конечного продукта.
3. Знание концептуальных принципов построения встроенных систем, аппаратных платформ, операционных систем, архитектур микропроцессоров, кроссплатформенных средств проектирования программ.
4. Освоение современных программно-аппаратных комплексов и технологий разработки конечного продукта. Использование знаний и умений для оценки тенденций развития в области средств проектирования встроенных приложений.
5. Формирование навыков использования современных программных платформ для проектирования встроенных приложений. Получение знаний в области “интернета вещей”.

3.2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина изучается на основе ранее освоенных дисциплин учебного плана:

1. «Информационные технологии»

2. «Программирование в среде LabView»

3. «Микропроцессорные устройства»

и обеспечивает подготовку выпускной квалификационной работы.

3.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен достичь следующие результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции/ индикатора компетенции	Наименование компетенции/индикатора компетенции
ПК-2	Способен организовывать и проводить экспериментальные испытания с целью оценки качества предоставляемых услуг, соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов
<i>ПК-2.1</i>	<i>Знает правила работы с различными информационными системами и базами данных</i>
<i>ПК-2.2</i>	<i>Умеет работать с различными информационными системами и базами данных; обрабатывать информацию с использованием современных технических средств</i>
<i>ПК-2.3</i>	<i>Владеет навыками сбора, анализа и обработки статистической информации с целью оценки качества предоставляемых услуг, соответствия требованиям технических регламентов телекоммуникационного оборудования</i>
СПК-2	Способен выполнять расчет и проектирование устройств связи и их элементов с использованием компьютерных технологий моделирования и оптимизации
<i>СПК-2.1</i>	<i>Знает этапы разработки и основы расчета СВЧ устройств связи и способы моделирования объектов связи</i>
<i>СПК-2.2</i>	<i>Умеет использовать средства автоматизации проектирования сетей связи и их элементов</i>
<i>СПК-2.3</i>	<i>Владеет навыками создания библиотек элементов, оптимизации электрических схем, формирования 3D моделей проектируемых устройств</i>

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Содержание разделов дисциплины

4.1.1 Наименование тем и часы на все виды нагрузки

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Лек, ач	Пр, ач	ИКР, ач	СР, ач
1	Введение	2			
2	Микропроцессорные платформы для проектирования встроенных приложений	2			16
3	Одноплатные компьютеры	2			16
4	Операционные системы для встроенных приложений	4	16		34
5	Компиляторы и среды программирования	4	16		34
6	Встроенные приложения и интернет вещей	4	8		16
7	Заключение	2		1	3
	Итого, ач	20	40	1	119
	Из них ач на контроль	0	0	0	0
	Общая трудоемкость освоения, ач/зе	180/5			

4.1.2 Содержание

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
1	Введение	Содержание курса и его задачи, основные разделы. Связь курса с другими дисциплинами. Исторические сведения о развитии техники встроенных приложений. Структура и план учебной деятельности студентов. Состав и содержание практических занятий и курсовой работы. Формы отчетности.
2	Микропроцессорные платформы для проектирования встроенных приложений	Архитектура и основные характеристики семейств процессоров x64, x86-64 и AMD64. RISC-архитектура и процессоры ARM. Процессоры на основе архитектуры MIPS. Цифровые сигнальные процессоры (DSP) в задачах обработки сигналов.
3	Одноплатные компьютеры	Одноплатные компьютеры как аппаратурная основа для создания встроенных приложений: Raspberry Pi, Beaglebone, Odroid, Udoo Dual Basic, Nanopc, Cubieboard, Arduino.
4	Операционные системы для встроенных приложений	Операционные системы “мягкого” и “жесткого” реального времени. Microsoft Windows Embedded. Операционная система реального времени QNX. Встраиваемая операционная система RTOS. Windows IoT и “интернет вещей”. Семейство операционных систем Linux: Ubuntu, Kubuntu, Lubuntu, Debian.

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
5	Компиляторы и среды программирования	Среды разработки на языке C++: Microsoft Visual Studio, NetBeans, Eclipse, CodeLite, Qt Creator. Кроссплатформенные среды программирования. Визуальное программирование как средство создания графических интерфейсов для встроенных приложений. Среда графического программирования LabView. Среда разработки IDE Arduino.
6	Встроенные приложения и интернет вещей	Цифровая платформа «Человек к человеку» (H2H-сеть). Цифровая платформа «Человек к машине» (H2M-сеть). Цифровая платформа «машина к машине» (M2M-сеть). Интеграция цифровых платформ в мультисервисной сети.
7	Заключение	Основные тенденции дальнейшего развития технологий встроенных приложений

4.2 Перечень лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены.

4.3 Перечень практических занятий

Наименование практических занятий	Количество ауд. часов
1. Изучение особенностей программного пакета Packet Tracer для имитационного моделирования компонентов коммуникационного оборудования и сетевых обмена	4
2. Изучение и моделирование статической и динамической маршрутизации на основе пакета Packet Tracer	4
3. Использование телекоммуникационных возможностей среды LabVIEW для моделирования клиент-серверного приложения обмена данными по протоколу FTP	4
4. Использование телекоммуникационных возможностей среды Lab-VIEW для моделирования обмена данными по протоколу HTTP	4
5. Особенности и возможности построения мультисервисной сети	4
6. Изучение особенностей кроссплатформенной среды Qt Creator	4
7. Использование Qt Creator для создания встроенных приложений	4
8. Изучение основных характеристик семейства одноплатных компьютеров Raspberry PI	4
9. Установка операционной системы на Raspberry PI.	4
10. Разработка приложений в среде Qt Creator для Raspberry PI.	4
Итого	40

4.4 Курсовое проектирование

Курсовая работа (проект) не предусмотрены.

4.5 Реферат

Реферат не предусмотрен.

4.6 Индивидуальное домашнее задание

Индивидуальное домашнее задание не предусмотрено.

4.7 Доклад

Доклад не предусмотрен.

4.8 Кейс

Кейс не предусмотрен.

4.9 Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Изучение дисциплины сопровождается самостоятельной работой студентов с рекомендованными преподавателем литературными источниками и информационными ресурсами сети Интернет.

Планирование времени для изучения дисциплины осуществляется на весь период обучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Обучающимся, в рамках внеаудиторной самостоятельной работы, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников материал, законспектированный на лекциях.

Особое место уделяется консультированию, как одной из форм обучения и контроля самостоятельной работы. Консультирование предполагает особым

образом организованное взаимодействие между преподавателем и студентами, при этом предполагается, что консультант либо знает готовое решение, которое он может предписать консультируемому, либо он владеет способами деятельности, которые указывают путь решения проблемы.

Текущая СРС	Примерная трудоемкость, ач
Работа с лекционным материалом, с учебной литературой	49
Опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	14
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	13
Выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	0
Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	35
Подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	0
Выполнение расчетно-графических работ	0
Выполнение курсового проекта или курсовой работы	0
Поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	0
Работа над междисциплинарным проектом	0
Анализ данных по заданной теме, выполнение расчетов, составление схем и моделей, на основе собранных данных	0
Подготовка к зачету, дифференцированному зачету, экзамену	8
ИТОГО СРС	119

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Название, библиографическое описание	К-во экз. в библ.
Основная литература		
1	Воронова, Анна Анатольевна. Основы проектирования виртуальных приборов [Текст] : учеб. пособие / А. А. Воронова, А. В. Воронов, 2019. -61 с.	50
2	Воронова, Анна Анатольевна. Применение программной среды LabVIEW для моделирования процессов в сетевых технологиях [Текст] : учеб. пособие / А. А. Воронова, 2018. -61 с.	30
3	Никифоров, Виктор Викентьевич. Разработка программных средств для встроенных систем [Текст] : Учеб. пособие / В.В.Никифоров, 2000. -103 с.	74
Дополнительная литература		
1	Петин, Виктор Александрович. Arduino и Raspberry Pi в проектах Internet of Things [Текст] / В. А. Петин, 2019. -428 с.	7
2	Дорогов, Александр Юрьевич. Синхронизация и взаимодействие программных потоков в операционной среде реального времени [Текст] : учеб. пособие / А.Ю. Дорогов, 2007. -64 с.	79

5.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при освоении дисциплины

№ п/п	Электронный адрес
1	Дистрибутивы и подробная информация об операционной системе kubuntu https://kubuntu.org
2	Дистрибутивы и подробная информация об операционной системе debian. https://www.debian.org
3	Сайт разработчиков кроссплатформенной среды Qt Creator https://www.qt.io
4	Сайт содержит информацию по Raspberry PI, дистрибутивы операционных систем и программное обеспечение https://www.raspberrypi.org

5.3 Адрес сайта курса

Адрес сайта курса: <https://vec.etu.ru/moodle/course/view.php?id=10410>

6 Критерии оценивания и оценочные материалы

6.1 Критерии оценивания

Для дисциплины «Проектирование встроенных приложений» формой промежуточной аттестации является зачет с оценкой.

Зачет с оценкой

Оценка	Описание
Неудовлетворительно	Курс не освоен. Студент испытывает серьезные трудности при ответе на ключевые вопросы дисциплины
Удовлетворительно	Студент в целом овладел курсом, но некоторые разделы освоены на уровне определений и формулировок теорем
Хорошо	Студент овладел курсом, но в отдельных вопросах испытывает затруднения. Умеет решать задачи
Отлично	Студент демонстрирует полное овладение курсом, способен применять полученные знания при решении конкретных задач.

Особенности допуска

Допуск к зачету возможен после выполнения практических занятий.

6.2 Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Примерные вопросы к дифф.зачету

№ п/п	Описание
1	На каких типах одноплатных компьютеров реализуются встроенные приложения
2	Как функционирует операционная система реального времени
3	Какие можете описать кроссплатформенные среды программирования
4	Цифровая платформа «Человек к человеку» (H2H-сеть)
5	Цифровая платформа «Человек к машине» (H2M-сеть)
6	Цифровая платформа «машина к машине» (M2M-сеть)
7	Интеграция цифровых платформ в мультисервисной сети
8	Среда графического программирования LabView
9	Среда разработки IDE Arduino
10	Семейство операционных систем Linux

Форма билета

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «СанктПетербургский государственный электротехнический университет “ЛЭТИ” им. В.И. Ульянова (Ленина)»

Кафедра радиоэлектронных средств

Дисциплина: проектирование встроенных приложений

Билет №1

1. Процессоры на основе архитектуры MIPS.
2. Цифровая платформа «Человек к машине» (H2M-сеть).

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой РЭС, профессор В.Н.Мальшев

27 апреля 2021 г.

Весь комплект контрольно-измерительных материалов для проверки сформированности компетенции (индикатора компетенции) размещен в закрытой части по адресу, указанному в п. 5.3

6.3 График текущего контроля успеваемости

Неделя	Темы занятий	Вид контроля
5	Операционные системы для встроенных приложений	
6		Практическая работа
9	Встроенные приложения и интернет вещей	
10		Практическая работа

6.4 Методика текущего контроля

на лекционных занятиях

Текущий контроль включает в себя контроль посещаемости (не менее **80** % занятий), по результатам которого студент получает допуск на дифф. зачет.

на практических занятиях

Текущий контроль включает в себя контроль посещаемости (не менее **80** % занятий), по результатам которого студент получает допуск на дифф. зачет.

В ходе проведения семинарских и практических занятий целесообразно привлечение студентов к как можно более активному участию в дискуссиях, решении задач, обсуждениях и т. д. При этом активность студентов также учитывается преподавателем, как один из способов текущего контроля на практических занятиях.

самостоятельной работы студентов

Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется на лекционных, практических занятиях студентов по методикам, описанным выше.

7 Описание информационных технологий и материально-технической базы

Тип занятий	Тип помещения	Требования к помещению	Требования к программному обеспечению
Лекция	Лекционная аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, ноутбук, проектор, экран, маркерная доска	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше
Практические занятия	Компьютерный класс	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, проектор, экран, маркерная доска, персональных компьютеров – в соответствии с контингентом, Raspberry PI – в соответствии с контингентом	1) Windows 10 и выше; 2) LabVIEW 2014 и выше 3) Packet Tracer 7 и выше 4) Qt Creator 5) Kubuntu
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы	Оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше

8 Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Дата	Изменение	Дата и номер протокола заседания УМК	Автор	Начальник ОМОЛА
1	20.05.2020	Программа актуальна, изменения не требуются	20.05.2020, протокол № 3	доцент, к.т.н., доцент А.В. Воронов	
2	20.04.2021	Программа актуальна, изменения не требуются	20.04.2021, протокол № 2	доцент, к.т.н., доцент А.В. Воронов	
3	29.03.2022	Программа актуальна, изменения не требуются	29.03.2022, протокол № 3	доцент, к.т.н., доцент А.В. Воронов	