

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Галунин Сергей Александрович
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 21.06.2023 10:26:52
Уникальный программный ключ:
08ef34338325bdb0ac5a47baa5472ce36cc3fc3b

Приложение к ОПОП
«Управление и информатика в
технических системах»



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

«МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СИСТЕМЫ»

для подготовки бакалавров

по направлению

27.03.04 «Управление в технических системах»

по профилю

«Управление и информатика в технических системах»

Санкт-Петербург

2022

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчики:

доцент, к.т.н. Каплун Д.И.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АПУ
18.01.2022, протокол № 1

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией
ФКТИ, 24.02.2022, протокол № 2

Согласовано в ИС ИОТ

Начальник ОМОЛА Загороднюк О.В.

1 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Обеспечивающий факультет	ФКТИ
Обеспечивающая кафедра	АПУ
Общая трудоемкость (ЗЕТ)	4
Курс	2
Семестр	4
Виды занятий	
Лекции (академ. часов)	34
Практические занятия (академ. часов)	34
Иная контактная работа (академ. часов)	1
Все контактные часы (академ. часов)	69
Самостоятельная работа, включая часы на контроль (академ. часов)	75
Всего (академ. часов)	144
Вид промежуточной аттестации	
Дифф. зачет (курс)	2

2 АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СИСТЕМЫ»

Основная цель дисциплины заключается в изучении общих принципов разработки микропроцессорных устройств и систем управления, особенностей программируемых логических контроллеров (ПЛК), системного и прикладного программного обеспечения.

Излагаются основные задачи, решаемые микропроцессорными средствами автоматизации, способы использования микропроцессорных устройств автоматизации в локальных и распределенных системах управления, тенденции развития микропроцессорных средств и систем.

Примеры микропроцессорных систем на основе ПЛК рассматриваются на лабораторных и практических занятиях.

SUBJECT SUMMARY

«MICROPROCESSOR SYSTEMS»

The main goal of discipline is to study the general principles of the development of microprocessor devices and control systems, the characteristics of programmable logic controllers (PLC), system and application software.

We present the main tasks performed by microprocessor means-mi automation, methods of use of microprocessor devices of auto-tick in local and distributed control systems, trends in the development of microprocessor-based equipment and systems.

Examples of microprocessor systems based on PLC treated in laboratory and practical classes.

3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1 Цели и задачи дисциплины

1. Цели дисциплины: сформировать у студентов знания о направлении развития микропроцессорной техники, принципах ее построения, умения применять эти знания на практике, а также навыки построения микропроцессорных систем.
2. Задачи дисциплины: обучение студентов умению применять на практике знания теоретических основ микропроцессорных систем, получить умения и навыки применения принципов построения и особенностей реализации основных микропроцессорных систем.
3. Знания основ технологии применения микропроцессорных систем управления и проектирования систем управления на базе программируемых логических контроллеров
4. Умения разрабатывать прикладное программное обеспечение программируемых логических контроллеров, реализующее задачи управления.
5. Освоение навыков применения основных типов прикладных инструментов, предназначенных для разработки систем с использованием программируемых логических контроллеров, реализующего задачи управления.

3.2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина изучается на основе ранее освоенных дисциплин учебного плана:

1. «Программирование»
2. «Алгоритмы и структуры данных»
3. «Организация ЭВМ и систем»

и обеспечивает изучение последующих дисциплин:

1. «Технические средства автоматизации и управления»
2. «Элементы и устройства систем управления»
3. «Проектирование распределенных систем управления»

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-6	Способен выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств
<i>ПК-6.3</i>	<i>Применяет современные технические средства при проведении экспериментов на действующих объектах</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. Структуры и алгоритмы управления микропроцессорной системы	11	11	1	31
2	Общая организация и принципы функционирования ПЛК	12	12	0	30
3	Локальные управляющие вычислительные сети. Заключение	11	11	0	14
	Итого, ач	34	34	1	75
	Из них ач на контроль	0	0	0	0
	Общая трудоемкость освоения, ач/зе	144/4			

4.1.2 Содержание

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
1	Введение. Структуры и алгоритмы управления микропроцессорной системы	Предмет дисциплины и ее задачи. Содержание и форма проведения занятий. Связь с другими дисциплинами учебного плана. Функциональная организация микропроцессорной системы. Проблема выбора микропроцессорных средств. Описание микропроцессора. Основные принципы адресации, применяемые в системах управления. Система команд микропроцессора
2	Общая организация и принципы функционирования ПЛК	Вычислительные возможности ПЛК. Возможности ПЛК в области обработки дискретных сигналов. Возможности ПЛК в области обработки аналоговых сигналов. Организация связи ПЛК с удаленными устройствами. Реализация параллельных вычислений на базе ПЛК. Области применения ПЛК
3	Локальные управляющие вычислительные сети. Заключение	Многозадачная операционная система PLCSW. Инструментальные средства разработки ПЛК BR X20 SYSTEM и ПО ПЛК. Тенденции и перспективы развития программируемых логических контроллеров.

4.2 Перечень лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены.

4.3 Перечень практических занятий

Наименование практических занятий	Количество ауд. часов
1. Изучение методов применения ПЛК для создания системы управления технологической установкой и ее отдельными компонентами.	3
2. Проведение функциональной декомпозиции объекта управления на примере установки очистки воздуха.	4
3. Процедура создания библиотеки управляющих функциональных блоков.	3
4. Описание логики поведения ОУ с помощью машины состояний.	3
5. Создание и отладка программного блока управления электропривода насосного агрегата.	3
6. Создание и отладка программного блока управления электроприводной задвижкой.	3
7. Создание и отладка программного блока управления соленоидным клапаном.	3
8. Использование созданной библиотеки управляющих блоков при написании управляющей программы.	3
9. Метод отладки с использованием простых моделей встроенных в блок управления.	3
10. Построение визуального интерфейса системы управления.	3
11. Обобщение полученных умений.	3
Итого	34

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. При этом на основе изучения рекомендованной литературы целесообразно составить конспект основных положений, терминов и определений, необходимых для освоения разделов учебной дисциплины.

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	22

Текущая СРС	Примерная трудоемкость, ач
Опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	12
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	10
Выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	0
Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	16
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	15
ИТОГО СРС	75

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 библи.
Основная литература		
1	Белов А.В. Конструирование устройств на микроконтроллерах [Текст] / А. В. Белов, 2005. -255 с.	50
2	Гусев, Виктор Георгиевич. Электроника и микропроцессорная техника [Текст] : Учеб. для вузов по направлению "Биомед. инженерия" и по направлению "Биомед. техника" / В.Г. Гусев, Ю.М. Гусев, 2004. -790 с.	96
3	Микропроцессорные системы [Текст] : Учеб. пособие для вузов по направлению подготовки бакалавров и магистров "Информатика и вычислительная техника" / Е.К.Александров, Р.И.Грушвицкий, М.С.Куприянов и др.; Под общ. ред. Д.В.Пузанкова, 2002. -935 с.	98
4	Программно-технические комплексы микропроцессорных систем автоматизации и управления [Текст] : учеб. пособие / Е. Л. Крылова, М. Л. Немудрук, Д. В. Падалка, М. А. Уткин, М. С. Федоров, 1999. -63 с.	неогр.
Дополнительная литература		
1	Корнеев, Виктор Владимирович. Современные микропроцессоры [Текст] : монография / В.В. Корнеев, А.В. Киселев, 2003. -VII, 440 с.	5
2	Басманов, Александр Сергеевич. Микропроцессоры и однокристальные микроЭВМ: номенклатура и функциональные возможности [Текст] / А.С. Басманов, Ю.Ф. Широков; Под ред. В.Г. Домрачева, 1988. -127 с.	5

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

№ п/п	Электронный адрес
1	Аппаратно-программные комплексы систем автоматизации и управления / сост.: Д.И. Каплун, Е.Л. Крылова и др. Учебное пособие. СПб: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2016. 117 с. https://lk.etu.ru/dashboard/api/download/2009
2	Аппаратно-программные комплексы систем автоматизации и управления / сост.: Д.И. Каплун, Е.Л. Крылова и др. Учебно-методическое пособие. СПб: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2016. 56 с. https://lk.etu.ru/dashboard/api/download/2012
3	Технические средства автоматизации и управления / сост.: М.Л. Немудрук. Учебно-методическое пособие. СПб: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2016. 107 с. https://lk.etu.ru/dashboard/api/download/2766
4	Энциклопедия АСУ ТП http://bookasutp.ru/

№ п/п	Электронный адрес
5	Бажанов В.Л. Программа "ММ-настройка" для определения параметров ПИД-регуляторов по методу масштабирования https://avtprom.ru/programma-mm-nastroika-dlya-opredeleniya
6	Кругляк К. Локальные сети Ethernet в АСУ ТП https://www.cta.ru/cms/f/?/340858.pdf

5.3 Адрес сайта курса

Адрес сайта курса: <https://vec.etu.ru/moodle/course/view.php?id=7439>

6 Критерии оценивания и оценочные материалы

6.1 Критерии оценивания

Для дисциплины «Микропроцессорные системы» предусмотрены следующие формы промежуточной аттестации: 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
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

Студенты допускаются к дифф. зачету при условии выполнения всех практических работ. Обязательно посещение не менее 80% лекционных заданий. Оценка по дифференцированному зачету выставляется по результатам текущей аттестации в ходе семестра.

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

Вопросы к дифф.зачету

№ п/п	Описание
1	Классификация микропроцессоров по областям применения и архитектурам
2	Общие сведения о микропроцессорных системах управления
3	Источники прерываний микроконтроллеров
4	Аналогово-цифровой и цифро-аналоговый преобразователи микроконтроллера. Характеристики. Принципы программирования
5	Синхронная и асинхронная передача информации
6	Подключение исполнительных устройств к микроконтроллерам -электромагнитные исполнительные механизмы, шаговые и линейные электродвигатели
7	Запоминающие устройства. Основные сведения, назначение, классификация.
8	Повышение помехоустойчивости микропроцессорных систем, особенности конструирования печатных плат для микроконтроллеров.
9	Перспективы развития микропроцессорной техники
10	Выбор компонентов системы в соответствии с требованиями по точности и быстродействию

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
1	Введение. Структуры и алгоритмы управления микропроцессорной системы	
2		
3		
4		
5		
6		Практическая работа
7	Общая организация и принципы функционирования ПЛК	
8		
9		
10		
11		
12		Практическая работа
13	Локальные управляющие вычислительные сети. Заключение	
14		
15		
16		
17		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 диф. зачет.

на практических занятиях

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

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

самостоятельной работы студентов

Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется на лекционных и 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, персональный компьютер IBM совместимый Pentium или выше, проектор, экран, меловая или маркерная доска	1) Windows 7 и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше.
Практические занятия	Аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, проектор, экран, меловая или маркерная доска, персональный компьютер IBM совместимый Pentium или выше.	1) Windows 7 и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше; 3) Adobe Acrobat Reader 4) BR Automation Studio 3.0.80 и выше
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