

## ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на дисциплината: <b>Програмиране на мрежови вградени микропроцесорни системи с операционна система</b>	Код: <b>МрIE09.1</b>	Семестър: 3
Вид на обучението: Лекции и лабораторни упражнения КП – по избор	Часове на седмица: Л-1 часа, ЛУ-1 часа, СУ-0 час	Брой кредити: <b>5</b>

### ЛЕКТОРИ:

1. доц. д-р инж. Николай Руменов Каканак, тел. 659765, e-mail: [kakanak@tu-plovdiv.bg](mailto:kakanak@tu-plovdiv.bg), ФЕА, Технически университет – София;
2. доц. д-р инж. Митко Петров Шопов, тел. 659765, e-mail: [mshopov@tu-plovdiv.bg](mailto:mshopov@tu-plovdiv.bg), ФЕА, Технически университет – София

**СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНАТА ПРОГРАМА:** Избираема дисциплина за задочни студенти в образователно-квалификационната степен магистър по специалност "Индустриална електроника".

**ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:** След завършване на курса, студентите ще познават принципите на проектирането и използването на приложно-програмно осигуряване и комуникационни протоколи под управление на операционна система за вградени приложения.

**ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:** Дисциплината осигурява основни познания по операционни системи за вградени микропроцесорни системи, конфигуриране и компилиране на ядро и файлова система на операционна система за вградени приложения, програмиране и използване на TCP/IP протоколен стек, създаване на потребителски и системни програми под управление на операционна система за вградени приложения.

**ПРЕДПОСТАВКИ:** Курсът се базира на предварителни знания по Микропроцесорни системи, Основи на компютърната техника, Програмиране и използване на компютри (програмиране на C/C++), Вградени микропроцесорни системи.

**МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:** Лекциите се провеждат с помощта на мултимедия и демо-програми, чрез които се представят структурата на лекцията, основните определения и терминология, блок-схеми и примери, както и графики и формули. Студентите предварително са получили достъп до тези материали на адрес <http://cst.tu-plovdiv.bg/edu/>. Лабораторните упражнения се провеждат в лаборатория снабдена със необходимите софтуерни и апаратни средства – демонстрационни платки, развойни среди, осцилоскоп, мултиметър.

**МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ:** Тест в края на семестъра (50%) и курсова работа върху практическа задача (50%). Използва се точкова система за оценяване.

**ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ:** Български и възможност за английски език

### **ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:**

- (1) M. Barr, A. Massa, "Programming Embedded Systems," O'Reilly, 2006.
- (2) E. Sutter, "Embedded Systems Firmware Demystified," CMP Books, 2002.
- (3) K. Zurell, "C Programming for Embedded Systems," R&D Books, 2000.
- (4) P. Grun, N. Dutt, A. Nicolau, "Memory Architecture Exploration for Programmable Embedded Systems," Kluwer Academic Publishers, 2003.
- (5) Michael J. Pont, "Programming Embedded Systems I. A ten week course, using C," University of Leicester, [Online] <http://www.le.ac.uk/engineering/mjp9/>

## ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на дисциплината: <b>Програмиране на индустриални манипулатори</b>	Код: <b>MrIElec09.2</b>	Семестър: 3
Вид на обучението: Лекции, лабораторни упражнения КП – по избор.	Часове на седмица: Л-1 часа, ЛУ-1 часа	Брой кредити: <b>5</b>

**ЛЕКТОР:** проф. д-р инж. Андон Топалов, тел. 032 659 258,

e-mail: topalow@tu-plovdiv.bg, Технически университет – София, филиал Пловдив;

**СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНАТА ПРОГРАМА:** Избираема дисциплина за задочни студенти в образователно-квалификационната степен магистър по специалност "Индустриална електроника".

**ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:** След успешното завършване на курса студентите трябва да имат систематизирани познания относно принципите и подходите при програмиране на индустриални манипулатори. Трябва да са запознати с утвърдените инженерни практики при програмиране на манипулатори и да могат да ги прилагат за изграждане на конкретни индустриални решения. Освен теоретични познания, студентите ще придобият и практически умения за програмиране както на съвременни универсални манипулатори (Mitsubishi MELFA SB3) така и на специализирани работи (Diamond H1, Diamond H3, Diamond H4).

**ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:** Програмиране на индустриални манипулатори е основна дисциплина, свързана с изграждането на умения за програмиране и познаване на софтуерното осигуряване на различни индустриални манипулатори. Дисциплината е насочена към усвояване на приложни умения и изучаване на съществуващи инженерни практики. Включва теми по програмиране на движенията на манипулатори, четене на данни от сензори, комуникация с външни устройства и самодиагностика.

**ПРЕДПОСТАВКИ:** Необходими са основни знания по математика, кинематика на манипулаторите, програмиране.

**МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:** При изнасянето на лекциите се използват мултимедийни презентации, прожектор и бяла дъска. Студентите предварително са получили достъп до презентациите и могат да ги допълват с обясненията на преподавателя. Лабораторните упражнения се провеждат по специално разработени методики с два типа съвременни индустриални манипулатори: 1) Универсален манипулатор Mitsubishi MELFA SB3 с компютърно управление, програмен и симулационен софтуер Robotics Toolbox, както и преносим пулт за управление; 2) Специализирани работи за обработка на полупроводникови силициеви подложки Diamond на фирма Милара, както и специализиран софтуер за програмиране.

**МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ:** Изпитът е писмен. Включва разработването на програма, чрез която роботът да изпълнява конкретна приложна задача.

**ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ:** Български и възможност за английски език

**ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:** (1) RT ToolBox2 User's Manual, Mitsubishi Electric Industrial Robots, <https://mitsubishielectric.com>; (2) Logosol, Motion Control Language MCL, Programming Guide, <http://www.logosolinc.com/>

## ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на дисциплината: <b>Измервателни системи в индустрията</b>	Код: <b>МрЕвевъ 10.1</b>	Семестър: 2
Вид на обучението: Лекции и лабораторни упражнения КП – по избор	Часове за седмица: Лекции: 15 ч. Лаб. упражнения: 15 ч.	Брой кредити: ??

**ЛЕКТОР:** доц. д-р инж. Георги Панайотов Щерев, тел. (032) 659 512,  
E-mail: [g\\_shterev@tu-plovdiv.bg](mailto:g_shterev@tu-plovdiv.bg), ТУ-София, филиал Пловдив; ФЕА, кат. Електротехника.

### **СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:**

Свободно избираема учебна дисциплина за студенти от специалност “Индустириална електроника” на Факултета по електроника и автоматика (ФЕА) на ТУ-София, филиал Пловдив; образователно-квалификационна степен “магистър”.

### **ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:**

Основни характеристики и точност на измервателните системи, архитектура на микропроцесорното управление на ИС, аналогово-цифрово преобразуване, интерфейсни компоненти и средства, програмируеми таймери, интелигентни сензори, операционни системи за управление на измервателни системи, ИС с дублиращи структури, експертни системи в ИС, разпределени ИС, канали за данни, виртуални средства за измерване, приложение на невронните мрежи в измервателния процес.

### **ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:**

Целта на курсът е разглеждането на въпроси, свързани с общите проблеми, архитектура и приложение на измервателните системи с микропроцесорно управление. Разглеждат се основните структурни принципи, необходимите апаратни средства и програмно осигуряване на широка гама устройства: интелигентни сензори, измервателни уреди, измервателни системи и др. Анализират се нови алгоритми на функциониране, ориентирани към подобряване на метрологичните характеристики на измервателните средства във връзка с което се разглеждат операционните системи за управление в реално време. Особено внимание се отделя на интерфейсните компоненти и принципите на интерфейсната техника. Разглеждат се разпределени измервателни системи и основните стратегии за организация на измервателния процес в разпределена среда, както и принципите за предаване на данни.

### **ПРЕДПОСТАВКИ:**

Курсът лекции и лабораторните упражнения се базират на знанията и уменията по математика и теория на управлението от образователно-квалификационната степен “бакалавър”.

### **МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:**

Лекции, изнасяни с помощта на нагледни материали, табла и персонален компютър с мултимедия. Лабораторни упражнения, изпълнявани по методични указания към всяко лабораторно упражнение и протоколи, изработвани от студентите и защитавани пред преподавателя.

### **МЕТОДИ ЗА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ:**

Писмен изпит в сесията (след края на семестъра) във вид на тест (0,85) и оценка от лабораторните упражнения (0,15).

### **ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ:**

Български

### **ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:**

1. Калчев, Ив., Интелигентни измервателни системи, ТУ-София, 2006, 2. Калчев, Ив., Разпределени измервателни системи, ТУ-София, 2005, 3. Под ред. В. И. Нефедова, Метрология и електрорадиоизмерения в телекомуникационних систем, Высшая школа, М., 2005, 4. Цветков, Э. И., Процессорные измерительные средства, Энергоатомиздат, Л., 1989, 5. Mazda, F. F., Electronic Instruments and Measurment Techniques, Cambridge University Press, 1990, 6. Doebelin E. and oth., Measurement Systems – Application and Desing, Mc Graw-Hill Book Co, 1990, 7. Щерев, Г., Ръководство за лабораторни упражнения по измервателни средства и системи, ТУ-София, 2010.

## ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: Интелигентни сградни инсталации	Код: <b>МрIE10.2</b>	Семестър: 3
Вид на обучението: Лекции, лабораторни упражнения КП – по избор	Семестриален хорариум: Л - 15 часа , ЛУ - 10 часа,	Брой кредити: <b>5</b>

**ЛЕКТОР:** доц. д-р Диан Маламов, (ФЕА), катедра “Електротехника”, тел.: (032) 659687, e-mail: [deanmalamov@abv.bg](mailto:deanmalamov@abv.bg), Технически Университет, София, филиал Пловдив.

**СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНАТА ПРОГРАМА:** Избираема дисциплина за студенти задочна форма на обучение по специалност “Индустиална електроника ” на ФЕА на ТУ-София Филиал Пловдив за образователно-квалификационна степен “магистър”.

**ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:** Цел на дисциплината е студентите да придобият основни теоретични знания и практически умения за апаратурата за проектиране и експлоатация на съвременни интегрирани системи за сградна автоматизация на базата на системата за сградна автоматизация EIB/KNX.

**ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:** Основни теми: Система за сградна автоматизация EIB /KNX – топология, функционална структура и параметри на шинните устройства и формиране на управляващите сигнали. Адресация и организация на комуникацията между шинните устройства в системата EIB/KNX. Основни сведения и приложение на софтуера ETS 3. Входни, изходни и системни устройства системата EIB/KNX-класификация, характеристики и задаване на параметрите им чрез софтуера за проектиране ETS 3. Етапи и основни изисквания при проектирането и изпълнението системите за сградна автоматизация EIB/KNX. Конфигуриране пускане в експлоатация и диагностика на системите за сградна автоматизация EIB/KNX чрез софтуера за проектиране ETS 3. Приложение на системите за сградна автоматизация EIB/KNX. на проектирането на осветлението, отоплението, вентилацията, климатизацията, и др. Основни изисквания при проектирането и изпълнението на силовата част на електрически сградни инсталации.

**ПРЕДПОСТАВКИ:** Необходими са основни знания по: математика, физика, аналогова и цифрова електроника. микропроцесорна техника, автоматика, електрически апарати, осветителна и инсталационна техника.

**МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:** Лекции, подготвени за мултимедийно представяне и лабораторни упражнения на които се провеждат експерименти, както и компютърни симулации по тематиката на лекционния материал.

**МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ:** Крайната оценка се формира от писмен изпит в края на семестъра (75%), и лабораторни упражнения (25%).

**ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ:** Български.

### **ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:**

1. Наредба № 4 от 14 август 2003 г. за проектиране, изграждане и експлоатация на електрически уредби в сгради.
2. Коттеджи, жилые и особые помещения, Schneider Electric – Руководство по устройству электроустановок 2009.
3. BERCER, Instabus KNX/EIB Technical Manual.
4. ABB i-bus KNX Application Manual Lighting.
5. ABB i-bus KNX Application Manual Shutter Control.
6. ABB i-bus KNX Application Manual Heating/Ventilation/Air Conditioning.
7. Elektronik Handbuch, JUNG, 4 Vollig Neubearbeitete, Auflage, 2003.
8. Дитмар Дитрих, Вольфганг Кастнер, Тило Саутер, EIB-система автоматизации зданий, Hutigh.
9. Project Engineering for EIB, Installations-Basic Principles, 4th (revised) edition.

## ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: <b>Индустриални мрежи за управление</b>	Код: <b>MrIElec11.1</b>	Семестър: 3
Вид на обучението: Лекции и лабораторни упражнения	Часове за семестър: Л - 15 ч, ЛУ-12 ч	Брой кредити: <b>5</b>

**ЛЕКТОР:** доц.д-р Албена Танева, тел. 032 659858; [e-mail: altaneva@tu-plovdiv.bg](mailto:altaneva@tu-plovdiv.bg);

Технически университет-София, Филиал Пловдив

**СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:** Дисциплината е избираем курс от магистърска програма на специалност “Индустриална електроника” във Факултета по Електроника и Автоматика, ФЕА.

**ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:** Целта на обучението е да представи индустриалните решения за изграждане на мрежи за управление. Да положи знания у студентите за видовете, настройките и приложенията на специализирани модули за комуникация, включени в структурата на програмируемите логически контролери (PLC).

**ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:** Дисциплината запознава студентите с основните модули, техните особености и комуникационни структури в системи за управление. Разглеждат се основни спецификации и топологии за комуникация с приложимост в производствена среда. Акцентира се върху някои софтуерни инструменти за конфигуране, настройка и диагностика на индустриалните мрежи. Разглеждат се основни процедури при функционирането на мрежови системи за управление, инструкции за осъществяване обмен на настройки и данни. Дисциплината е обезпечена с модули за контролери, изграждащи индустриални мрежи за управление на водещи фирми.

**ПРЕДПОСТАВКИ:** Необходими са основни познания по Програмируеми логически котролери, Технически средства за автоматизация.

**МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:** Лекции с използване на слайдове. Лабораторни упражнения със специализиран софтуер и комуникационни модули. Индивидуална или екипна работа с подготовка на протоколи и защита.

**МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ:** Писмен тест (в края на семестъра), включващ и отворени въпроси, продължителност 1 академичен час. До 10% от оценката може да се допълни с до 10 точки, формирани от текущо наблюдение и представянето на протоколите от лабораторните упражнения.

**ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ:** български

**ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:** 1.Джиев, Ст., Индустриални мрежи за комуникация и управление, София, 2003

2.DeviceNet Specification, Open DeviceNet Vendor Association, Inc., Volume I, II, 2.03, 1997

3.KNAPP, ERIC D. Industrial Network Security - Securing Critical Infrastructure Networks for Smart Grid, SCADA, and Other Industrial Vontrol Systems, издател SYNGRESS MEDIA,U.S. 2011,ISBN 978-1-59749-645-2 (pbk.)Elsevier Inc.,

4.David P. Buse, Q.H. Wu, IP Network-based Multi-agent Systems for Industrial Automation: Information Management, Condition Monitoring and Control of Power Systems ISBN 978-1-84996-635-1

5.Modicon M340 for Ethernet Communications Modules and Processors, User Manual, 2006,

## ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на дисциплината: <b>Прогнозиране и управление на потреблението</b>	Код: <b>МрIE11.2</b>	Семестър: <b>2</b>
Вид на обучението: Лекции, лабораторни упражнения КП – по избор	Часове за семестър: Л-15 часа, ЛУ-10 часа	Брой кредити: <b>5</b>

**ЛЕКТОР:** доц. д-р инж. Георги Ганев, тел. 0885537762, e-mail: [ivan\\_chopov@abv.bg](mailto:ivan_chopov@abv.bg),  
доц. д-р инж. Никола Шакев, тел. 0885537762, e-mail: [ivan\\_chopov@abv.bg](mailto:ivan_chopov@abv.bg),

Технически университет – София, филиал Пловдив;

**СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНАТА ПРОГРАМА:** Свободно избираема дисциплина за задочни студенти в образователно-квалификационната степен магистър-инженер по специалност "Индустриална електроника".

**ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:** След успешното завършване на курса студентите трябва познават действащите нормативни правила и разпоредби регулиращи участието на пазара на електроенергия, методите за прогнозиране на електропотреблението и средствата за балансиране на прогнозната и консумираната енергии.

**ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:** Патентно право е една от основните дисциплини, които оформят общата инженерна подготовка на студентите по индустриална електроника. Включва теми по патенти и технологично развитие, изобретения, признаци за патентоспособност, новост, изобретателско равнище. промишлена приложимост, патентоспособени обекти, процедура и ведомство на издаване на патенти, патентно искане, съдържание на заявката, ползване на патентни права, производство, използване, продажба и внос, съществуващи права по отношение на патентовани методи, срок на действие на закрилата, нарушение, защита от нарушение и анулиране, принудителни лицензии, международна закрила на изобретенията, полезни модели, промишлени образци (промишлен дизайн), същност на промишления дизайн, цели на закрилата на дизайна, патентна информация и документация .

**ПРЕДПОСТАВКИ:** Необходими са знания по основи на правото, приложна механика, електротехника.

**МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:** При изнасянето на лекциите се използват мултимедийни презентации, прожектор, тебешир и черна дъска. Студентите предварително са получили достъп до презентациите и могат да ги допълват с обясненията на преподавателя. Лабораторните упражнения включват прагматични въпроси и казуси върху лекционния материал.

**МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ:** Изпитът е писмен. Провежда се със разработени тестове включващи задачи за анализ, проектиране и построение. Използва се точкова система за оценяване.

**ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ:** Български език

**ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:** (1) Закон за патентите в сила от 1.11.1996 г. Изм. Бр. 17/21.02.2003 г., (2) Закон за търговските марки и промишлените образци обнародван в ДВ бр. 95/5.12.1967 г. Посл. Изм. И допълнение бр. 81/1999 г., (3) Интелектуалната собственост – патенти, търговски марки, авторско право (хрестоматия), издание на ИНРА, София, 1991 г., (4) Бенбасат Н., Научно-техническа експертиза на изобретението, ВМЕИ-София, 1987 г., (5) Джелепов С., Стефанов С., Ръководство за упражнения по патентно-лицензионна дейност, ТУ-София, 1990 г.

## ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: <b>Математически методи за цифрова обработка</b>	Код: МрIE12.1	Семестър: III
Вид на обучението: Лекции, лабораторни упражнения, КП-по избор	Часове за семестър: Л-15 часа, ЛУ-10 часа	Брой кредити: <b>5</b>

### **ЛЕКТОР:**

доц. д-р Боряна Костадинова Пачеджиева (ФЕА), тел.: 659 708  
Технически университет-София, филиал Пловдив

**СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:** Избираема учебна дисциплина за студенти от специалност "Индустриална електроника" на ФЕА, образователно-квалификационна степен "магистър", задочна форма на обучение.

**ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:** Дисциплината има за цел да осигури теоретични знания и практически умения при използването на математически методи за цифрова обработка и в частност вероятностни и статистически методи при решаването на най-важните теоретични и практически проблеми на електрониката – в частност статистическа обработка на данни от измервания и изследвания.

**ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:** Основни теми: Случайни събития. Вероятности; Случайни величини; Система от случайни величини; Детерминирани връзки между случайни величини; Статистическа обработка на данни от измервания и от експериментални изследвания; Случайни процеси; Преобразуване на случайни процеси в електронни апаратурни звена.

**ПРЕДПОСТАВКИ:** Необходими са познанията, получени от курсовете по Висша математика, Теоретична електротехника, Сигнали и системи.

**МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:** Лекции и лабораторни упражнения по оснивните лекционни теми.

**МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ:** Изпит. Крайната оценка се формира от две съставки: оценка от проведения изпит с коефициент на тежест 0,9 и оценката от лабораторните упражнения с 0,1.

**ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ:** български

**ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:** 1. Фердинандов, Е., Б. Пачеджиева, Вероятностни и статистически методи в комуникациите – части 1 и 2. София, Сиела, 2005г.; 2. Венцель, Е.С., Л.А. Овчаров. Теория вероятности и ее инженерные приложения. Москва, Наука, 1988г.; 3. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. Москва, Высшая школа, 2002г.; 4. Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. Москва, Высшая школа, 2003г.; 5. Srinath, M.D. Introduction to statistical signal processing with applications. Prentice-Hall, New Jersey, 1996г.; 6. Alberto Leon-Garcia. Probability and Random Processing for Electrical Engineering, Addison-Wesley, 1994г.

## ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на дисциплината: <b>Индустриални комуникационни мрежи и системи</b>	Код: <b>МрIE12.2</b>	Семестър: 3
Вид на обучението: Лекции и лабораторни упр. КП-по избор	Часове на седмица: Л-1 часа, ЛУ-1 час	Брой кредити: <b>5</b>

**ЛЕКТОР:** гл.ас. д-р инж. Стоян Г. Аврамов, stav@tu-plovdiv.bg, ТУ – София, филиал Пловдив;

**СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНАТА ПРОГРАМА:** Задължителна дисциплина за задочни студенти в образователно-квалификационната степен магистър по специалност “Индустриална електроника”.

**ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:** студентите да изучат и да могат да експлоатират и диагностицират модерни индустриални комуникационни мрежи, като основа на изграждане на съвременните индустриални системи за автоматизация. Да прилагат методи и средства за анализ, моделиране и проектиране на различни видове индустриални комуникационни мрежи и системи в промишлена среда. В съответствие с професионалните потребности и интереси да могат да придобиват нови знания и практически умения в тази предметна област.

**ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:** Индустриалните комуникационни мрежи и системи са основа за изграждане на съвременните промишлени системи за автоматизация, поради което в курса са включени следните основни теми: Основи на цифровото предаване на данни. OSI референтен модел за отворени комуникационни системи. Физическа среда за обмен на данни и методи за достъп до средата. Паралелно и последователно предаване на цифрови данни. Синхронни и асинхронни методи са предаване. Модулиране на цифрови сигнали. Мрежови топологии. Комуникационни протоколи. Класификация на цифрови мрежи. Особенности и структура на индустриалните мрежи. Комуникационни среди за сензори и изпълнителни механизми (Actuator Sensor Interface, AS-i). Master/Slave и топология на AS-i Bus. AS-i Bus слоеве. Полеви индустриални мрежи – характеристики, структура, функции. Modbus, Profibus, DeviceNet, Interbus, CAN – комуникационни механизми и профили. Client-Server / Producer-Consumer модели и профили. Архитектура на индустриални мрежи – Repeater, Hub, Switch, Transceiver, Bridge, Router, Gateway. Информационно управляващи индустриални мрежи. Ethernet - характеристики, структура, функции. MAC, IP, TCP/IP, Адресация и маршрутизация. SCADA. Безжичен пренос на данни - WAP, Bluetooth, ZigBee, LoRa, WiFi. Комуникационна и информационна сигурност.

**ПРЕДПОСТАВКИ:** Необходими са основни знания по математика, физика, електротехника, полупроводникови елементи, цифрова и аналогова схемотехника.

**МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:** Лекции - в отделни теми придружени с прожектиране на слайдове, чертежи, графики и формули. Лабораторни упражнения – измерване, програмиране и/или симулации чрез използване на лабораторен макет и моделиране с Matlab и Simulink.

**МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ:** Изпит (писмен) и тест. Провежда се по въпроси от предварителен конспект и тест чрез точкова система за оценяване.

**ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ:** Български език

### **ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:**

- Джиев Ст., Индустриални мрежи за комуникация и управление, ISBN 954-438-360-3, ТУ-София, 2003
- Steve Mackay, Edwin Wright, Practical Industrial Data Networks: Design, Installation and Troubleshooting, ISBN 07506 5807X, Newnes, 2004
- Bogdan M. Wilamowski, J. David Irwin, Industrial Communication Systems, ISBN 9781138071803, CRC Press, 2016



- AS-Interface - <https://en.wikipedia.org/wiki/AS-Interface>
- List of automation protocols - [https://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_automation\\_protocols](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_automation_protocols)
- CANopen – The standardized embedded network - <https://www.can-cia.org/canopen/>
- Modbus – <https://en.wikipedia.org/wiki/Modbus>