



Утвърдил: .....

Декан

Дата .....

## СОФИЙСКИ УНИВЕРСИТЕТ "СВ. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ"

Факултет: Физически

Специалност: (код и наименование)

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

„Инженерна физика”

Магистърска програма: (код и наименование)

Ф	З	Б	2	7	2	1	1	2
---	---	---	---	---	---	---	---	---

„Безжични мрежи и устройства”

### УЧЕБНА ПРОГРАМА

Дисциплина: 

--	--	--	--

 (код и наименование)

„Радиочестотни идентификационни устройства (RFID's)“

Преподавател: доц. д-р Любомир Крумов Уршев

Асистент:

Учебна заетост	Форма	Хорариум
Аудиторна заетост	Лекции	30
	Семинарни упражнения	15
	Практически упражнения	15
<b>Обща аудиторна заетост</b>		<b>60</b>
Извънаудиторна заетост	Подготовка за тест и решаване на примерни тестове	30
	Подготовка за лабораторни упражнения и изработване на протоколи от измерванията от лабораторните упражнения	20
	Подготовка на разширен конспект по една тема от конспекта (до 3-5 страници)	30
	Проучване на литература и електронни издания	10
<b>Обща извънаудиторна заетост</b>		<b>90</b>
<b>ОБЩА ЗАЕТОСТ</b>		<b>150</b>
<b>Кредити аудиторна заетост</b>		<b>2</b>
<b>Кредити извънаудиторна заетост</b>		<b>3</b>
<b>ОБЩО ЕКСТ</b>		<b>5</b>

№	Формиране на оценката по дисциплината	% от оценката
1.	Писмен тест по въпроси от конспекта (по жребий);	25
2.	Самостоятелно подготвена в къщи „паметна записка“ (до 3-5 стр. разширено конспектиране) на една тема от конспекта по жребий	25
3.	Решени индивидуални задачи (в компютърния клас или в къщи) с	35

	подходящ (предоставен) софтуер (по жребий)	
4.	Представени и защитени устно протоколи от лабораторните упражнения при колективна работа в лабораторията	15
5.	Окончателен изпит –събеседване по всичките четири предишни форми на оценяване (от 1 до 4) и окончателно оформяне на общата оценка – до $\pm 0.5$ т.	-

#### **Анотация на учебната дисциплина:**

Курсът се базира на най-общите познания на студентите по електродинамика, основи на електрониката, излъчване и разпространение на електромагнитни вълни, микровълнова физика, техника и комуникации от бакалавърската степен.

Радиочестотната идентификация е една от най-модерните технологии за автоматична идентификация. Тя позволява да се получи информация за даден обект без необходимост от пряк контакт. Разстоянията на които може да се прочете информацията за обекта варира от няколко милиметра до няколко метра. Получените познания ще бъдат полезни при създаването, внедряването и поддържането на радиочестотни идентификационни системи.

В програмата са включени: лекции (30 часа), семинарни (15 часа) и лабораторни упражнения (15 часа). Лекционният курс разглежда следните теми: история и приложения на RFID's, видове RFID's (честотен обхват, активни, пасивни); изисквания и устройство на отделните елементи на RFID системите, международни стандарти.

Основно внимание ще бъде отделено на RFID системи, работещи в УКВ обхвата.

Бележки за автора на програмата: Доц д-р Л. Уршев се занимава с микровълнови устройства от 1972 година и има натрупан опит по активни и пасивни СВЧ устройства. Има над 50 публикации по теми, свързани с СВЧ усилватели, смесители, генератори, филтри и др. Бил е ръководител на няколко дипломни работи във ФзФ. Чел е курс по сателитни телевизионни приемни устройства във ФзФ.

#### **Предварителни изисквания:**

За да се посещават този курс студентите трябва да са слушали общи електро-динамични и други курсове от бакалавърското ниво: разпространение на електромагнитни вълни, обработка на сигнали, електроника, както и микровълновия курс от магистърската програма. В началото към курса има една кратка част, в която са обяснени основните понятия, използвани по-нататък в курса.

#### **Очаквани резултати:**

След успешното завършване на курса се очаква всеки студент да може:

- Да разбира и свободно да коментира основните понятия в областта на радиочестотните идентификационни устройства (RFID);
- Да познава принципите на работа на RFID, работещи в различни честотни обхвати.
- Да може да проектира прости микровълнови антени за RFID на основата на формули и/или достъпен свободен софтуер – микровълнови калкулатори и структурни симулатори;
- Да може да извършва пресмятане на енергетичния бюджет (баланс) на връзката между четците и етикетите.

### **Учебно съдържание**

#### **I. Лекции:**

<b>№</b>	<b>Тема:</b>	<b>Хорарнум</b>
1	<b>История и приложения на RFID</b> Видове <b>RFID</b> системи. Честотни диапазони използвани за <b>RFID</b> , предимства и недостатъци. Видове модулация, използвана в <b>RFID</b> системи.	3

2	<b>Физични основи на работата на RFID</b> Принципи на връзка между четца и етикета. Разстояние на действие. Видове модулация. Определяне на максималното разстояние на действие.	6
3	<i>УКВ RFID четци- предавателна част</i> Основни изисквания. Основни съставни части (усилватели, филтри, циркулатори, насочени отклонители, синтезатори на честота и др.).	6
4	<i>УКВ RFID четци- приемна част.</i> Основни изисквания. Основни съставни части (малкошумящи усилватели, смесители, детектори, делители на мощност и др.)	6
5	<i>УКВ RFID антени за четци и етикети</i> Усилване, диаграма на насоченост, поляризация. Принципи на проектиране на УКВ етикети за <b>RFID</b> .	6
6	<b>Стандарти за RFID системи</b>	3
Общо		30

## II. Семинарни упражнения:

№	Тема:	Хорариум
1	Семинарните упражнения допълват лекциите със софтуерни пресмятания. Предвидени са примери за разчет на RFID системи в УКВ обхвата – поотделно за предавателната и приемната част и за антената. Определят се и оптималните условия за конкретна RFID система за складова дейност и контрол на достъпа – характеристики на устройствата, брой на точките за контрол, разстояние на действие и др.	15
Общо		15

## III. Лабораторни упражнения:

№	Тема:	Хорариум
	Лабораторните занятия се провеждат с помощта на преподавателя с уникална апаратура, по голямата част от която не е достъпна за учебни цели в бакалавърската степен на обучение. Измерване на параметрите на отделните устройства, включени в УКВ RFID система. Измерване на разстоянието на действие на УКВ RFID система.	15
Общо		15

## Библиография

### Основна:

- [1] Daniel M. Dobkin "RF in RFID", Elsevier 2007.
- [2] "Microstrip Antenna Design Handbook", R.Garg et al., Artech House 2001
- [3] RFID Handbook Klaus Finkenzeller, Second Edition, John Willey& Sons, 2010
- [4] Development and implementation of RFID technology, Edited by Cristina Turcu, IN-TECH 2009
- [5] Т.Шарфельд, Системы RFID низкой стоимости, Москва 2006
- [6] [www.nbu.bg/PUBLIC/IMAGES/File/.../Presentation100415.pdf](http://www.nbu.bg/PUBLIC/IMAGES/File/.../Presentation100415.pdf)

Дата: май 2013 г.

Съставил:

/...../

(доц. д-р Любомир Крумов Уршев)