



EN203

ИЗМЕРВАНЕ В ЕЛЕКТРОТЕХНИКАТА И ЕЛЕКТРОНИКАТА

Актуализирана: прот. № 23 от 28.06.2022 г.

Лектор: доц. д-р Даниела Марева

АНОТАЦИЯ

Учебната дисциплина “ИЗМЕРВАНЕ В ЕЛЕКТРОТЕХНИКАТА И ЕЛЕКТРОНИКАТА” е задължителна за студентите от специалностите от направления 5.2. Електротехника, електроника автоматика и 5.3. Комуникационна и компютърна техникана към Центъра по информатика и технически науки. Акцентира се на особеностите при измерванията на някои основни електрически величини - ток, напрежение, електрическа мощност, енергия, магнитни величини, параметрите на двуполусници и параметрите на основни видове електронни схеми и устройства в електротехниката и електрониката. Представени са методите за измерване, принципите за изграждане и някои от основните блокове на измервателна апаратура и информационно измервателните системи. Разглеждат се въпросите за измерване на честоти, нелинейни изкривявания, фазови разлики и други видове сигнали и величини. Анализират се смущаващите фактори, влияещи върху точността на измерването и средствата за борба с тях. Обект на измерванията са отделни компоненти, възли, устройства и системи от електронната и комуникационна техника.

За задълбочаване и затвърдяване на лекционния материал, както и за придобиване на практически навици на студентите са предвидени лабораторни упражнения.

ОСНОВНИ ЦЕЛИ

Изучаване на дисциплината “Измерване в електротехниката и електрониката” има за цел да даде на студентите теоретични знания и практическа подготовка за методите, устройствата и системите за измерване на електрически величини, параметрите на двуполусници, сигнали, системи и устройства.

ПРЕДПОСТАВКИ

Дисциплината изисква студентите да имат предварителни знания по дисциплините „Висша математика” I-ва и II-ра част, „Електротехника и електроника”, „Техническо и компютърно документиране”, „Основи на компютърната техника” и „Програмиране”. Дисциплината осигурява всички технически и специализиращи дисциплини в бакалавърския курс направления ККТ и ЕСЕО на БСУ.

За успешно провеждане на лабораторните упражнения се изискват познания по математика, умения за работа с компютър, електронни елементи, техническо и компютърно документиране и програмиране.

СТАТУТ И СТРУКТУРА

специалност	статут	Кредити	редовно обучение				задочно обучение			
			л	с	у	общ	л	с	у	общ
КСТ	Задължителна	5	20	0	30	50	15	0	10	25
СИИТ	Задължителна	5	20	0	30	50	15	0	10	25
ЕСЕО	Задължителна	5	20	0	30	50	15	0	10	25

СЪДЪРЖАНИЕ НА КУРСА

Тема 1. Въведение в курса. Роля и значение на измерванията в съвременната електротехника и в електронната техника. Основни понятия и определения

Тема 2. Основни измервателни величини и единици. Предмет на измерванията в електротехниката и електрониката. Основни методи за измерване. Методи за преобразуване на параметрите на електрическите вериги.

Тема 3. Абсолютни и относителни величини. Специализирани измервателни единици.

Тема 4. Точност и грешки при измерванията. Обща теория. Класификация на грешките. Методика за анализ на грешките. Адитивни и мултипликативни грешки и грешки от нелинейност.

Тема 5. Измерване на напрежение. Общи сведения, изисквания и характеристики.

Тема 6. Измервателни преобразуватели. Общи сведения. Предназначение. Основни видове измервателни преобразуватели използвани за измервания в съвременната електротехника и в електронната техника. Измервателни преобразуватели за постоянен и променлив ток. Аналогово-цифрови и цифрово-аналогови преобразуватели.

Тема 7. Цифрови волтметри. Основни блокови схеми и принцип на работа. Цифрови волтметри с време-импулсен метод на преобразуване. Цифрови волтметри с кодово-импулсен метод на преобразуване. Интегриращи цифрови волтметри. Нивоизмерители. Децибелмери. Селективни нивоизмерители..

Тема 8. Измерване на ток. Общи сведения. Измерване на ток при ниски честоти. Особенности при измерване на високочестотни токове. Измерване на мощност. Измерване на мощности в еднофазни и трифазни вериги. Измерване на електрическа енергия.

Тема 9. Измервателни генератори. Предназначение и общи характеристики. Класификация и основни параметри на измервателните генератори. Автогенератори. Принцип на работа. Автогенератори с фазовъртяща група. Автогенератори с мост на Вин. Импулсни генератори. Функционални генератори. Генератори на шум.

Тема 10. Електронни осцилографи. Класификация. Основни характеристики. Основни възли на електронните осцилографи. Електронно лъчева тръба. Блок за вертикално отклонение. Блок за хоризонтално отклонение.

Тема 11. Измерване на честота и времеинтервал. Общи сведения. Особенности при измерване на ниски честоти. Интегрален метод за измерване на честота. Метод на сравнението.

Измерване на високи и ултрависоки честоти. Резонансни методи за измерване на честота. Цифрови методи за измерване на честота и времеинтервали.

Тема 12. Измерване на фазови разлики. Общи сведения. Осцилоскопски методи за измерване на фазови разлики. Метод за преобразуване на фазовата разлика във времеинтервал. Цифрови методи за измерване на фазови разлики.

Тема 13. Измерване на нелинейни изкривявания. Общи сведения. Методи за измерване на нелинейни изкривявания.

Тема 14. Измерване на параметрите на двуполюсници. Общи сведения. Методи на преобразуване на величините R, L и C в напрежение и ток. Методи за преобразуване на R, L и C в честота и интервал от време.

ЛАБОРАТОРНИ УПРАЖНЕНИЯ

Тема 1. Видове измервателни уреди и начини за тяхното използване. Реализиране на постановка за преки и косвени измервания на електрически величини. Изследване на характеристиките на електронни аналогови и цифрови волтметри, амперметри и ватметри.

Тема 2. Измерване на напрежение, ток и мощност при ниски честоти. Оценка на грешките при измерванията.

Тема 3. Измервания с електроннолъчев осцилоскоп. Измерване на параметрите на елементи и възли. Измервания с помощта на електронен комутатор. Основни осцилоскопски методи за измерване на електрически величини, времеинтервали. Наблюдаване и сравняване на формата на сигналите. Използване на фигури на Лисажу.

Тема 4. Измерване на мощност в еднофазни вериги. Измерване на електрическа енергия.

Тема 5. Измерване на параметрите на двуполюсници. Основни методи. Мостови методи.

Тема 6. Резонансни методи за измерване на индуктивност, капацитет, качествен фактор на бобини и $tg\delta$ на кондензатори. Цифрови методи за измерване на съпротивление, индуктивност и капацитет.

Тема 7. Измерване на честоти и времеинтервали. Интегрален метод. Цифрови методи. Изследване на работата на цифров честотомер.

Тема 8. Проектиране и изработка на триточков RC генератор. Изследване на работата на RC генератора.

Тема 9. Измерване на фазови разлики.

Тема 10. Измерване на нелинейни изкривявания.

МЕТОДИ ЗА ОЦЕНЯВАНЕ

Изпитът е писмен и при необходимост от дооформяне на оценката следва устно събеседване. Крайната оценка е комплексна и включва в себе си текущ контрол на лекционния материал, оценка от лабораторните упражнения и оценка от писмения изпит.

За оформяне на оценката студентът набира точки, чиято максимална стойност е 100. Разпределението на точките по оценяваните дейности е следното:

1. Аудиторна заетост.....	34 точки
1.1. Текущ контрол на лекции, контролни тестове	- 14 точки
1.2. Текущ контрол на семинарни, лабораторни упражнения	- 20 точки

(посещения, контролни работи, участия в упражненията, самостоятелни работи и др.)

2. Извън аудиторна заетост 12 точки

2.1. Оценка на протоколи. - 12 точки

3. Изпитна процедура..... 54 точки

Общата оценка се определя от сумата на точките през семестъра и от изпитната процедура:

36-50т. – Среден (3); 51-65 т. – Добър (4); 66-80 т.–Мн. Добър(5); Над 81 т.–Отличен (6).

Студентът трябва да има минимум 14 точки от контрола през семестъра и минимум 22 точки от изпитната процедура, за да му се формира комплексна оценка.

Освобождаване от изпит се допуска с минимум 36 точки събрани през семестъра и след събеседване с лектора.

Реализирането на оценяването по дейности се постига чрез:

1. Две контролни по време на семестъра – 10 т.
2. Проверки и непрекъснат контакт по време на лекции със студентите - 4 т.;
3. Оценка на протоколи– 12 т
4. Присъствие и активно участие на лабораторните упражнения с групата - 10
5. Препитване преди и по време на лабораторните упражнения – 10 т.;
6. Писмен изпит и желателно събеседване непосредствено след писмения изпит - 54 т.

ПЛАНИРАНИ УЧЕБНИ ДЕЙНОСТИ И МЕТОДИ НА ОБУЧЕНИЕ

ПРАКТИЧЕСКА НАСОЧЕНОСТ НА КУРСА

Към дисциплината са предвидени практически упражнения по измервателна техника и схемотехника, изготвяне на реално работещи възли и групи за демонстрация на лекционния материал. Подготовката се провежда в лабораторията по измервателна техника на БСУ.

МЕТОДИ НА ОБУЧЕНИЕ

Обучението се провежда под формата на традиционни лекции. Курсът е разработен и в електронен вид. Качен е в обучителната платформа MOODLE и осигурява достъп на студентите по всяко време и място до учебните материали - теоретични и практически визуални материали за самоподготовка, както и допълнителни литературни източници.

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА

1. Тошков А., Македонски Д., Измервания в електрониката и комуникационната техника, Бургас, БСУ, 2004 г.
2. Емил Марев, Даниела Марева “Ръководство за упражнения по измерване в електротехниката и електрониката”, БСУ - Бургас, 2012
3. Георги Ненов, Учебна практика по електрически измервания, Нови знания, София, 2007г.
4. Гигов Христо, Измервателна електроника, ТУ-Варна, 2013г.

5. U.A.Bakshi, A.V.Bakshi, "Electronics Measurements And Instrumentation", Technical Publications, Pune, India, 2009.
6. Уляна Паскалева, Аспекти на съвременните електрически измервания, ЮЗУ "Неофит Рилски", 2010 г.
7. Alan S. Morris, Reza Langari Measurement and Instrumentation Theory and Application Second Edition, 2018
8. Robert B. Northrop INTRODUCTION to Measurement and Instrumentation Third Edition , 2014
9. John G. Webster Halit Eren Measurement, Instrumentation, and Sensors Handbook Spatial, Mechanical, Thermal, and Radiation Measurement 2020.