



EN 317

ОСНОВИ НА ЦИФРОВАТА И МИКРОПРОЦЕСОРНАТА ТЕХНИКА

Приета: прот. № 13/11.03.2020 г.
Актуализирана: Прот. № 23/ 28.06.2022 г.
Лектори: доц.д-р Стоянка Моллова

АНОТАЦИЯ

Дисциплината “ Основи на цифровата и микропроцесорната техника ” е основен курс за специалностите от направления 5.2. Електротехника, електроника автоматика, 5.3. Комуникационна и компютърна техника и 4.6. Информатика и компютърни науки. В дисциплината “Основи на цифровата и микропроцесорната техника” се разглеждат устройството и принципа на действие на основните електронни цифрови схеми – логически елементи, комбинационни логически схеми и с памет, формироваатели на електрически сигнали, светлинни индикатори, цифрово-аналогови преобразуватели и аналогово-цифрови преобразуватели. Изучават се следващото поколение цифрови системи – микропроцесорните. Тя е от основните схемотехнически дисциплини на специалността „Системно инженерство в индустрията и туризма”. Разглеждат се физическото действие, устройството и различни приложения на основните микропроцесорни системи с различна функционална сложност и предназначение – микроконтролерите.

ОСНОВНИ ЦЕЛИ

Основна цел на дисциплината е да формира знания и умения за избор, проектиране, компютърно изследване и анализ на електронни цифрови устройства.

В края на обучението си по “Цифрова схемотехника” студентите ще :

- придобият знания за основните схеми на електронната импулсна и цифрова схемотехника;
- придобият знания за методите за анализ и оптимизация на електронни цифрови устройства;
- придобият знания за цифрови схеми, като: регистри, броячи, формироваатели на електрически сигнали, светлинни индикатори, цифрово-аналогови преобразуватели и аналогово-цифрови преобразуватели и др.
- ще се запознаят с основните принципи на действие на микропроцесорните блокове;
- ще са в състояние да синтезират реални цифрови устройства и системи с микроконтролери;

- ще са в състояние да прилагат научените знания при проектиране, внедряване и поддръжка на микропроцесорни системи.

ПРЕДПОСТАВКИ

Учебната дисциплина “ Основи на цифровата и микропроцесорната техника ” е фундаментална за инженерните специалности на ЦИТН. Нейна основа са знанията, които студентите имат по физика, електротехника, електронна схемотехника, изучавани в предходни семестъри.

СТАТУТ И СТРУКТУРА

Специалност	Статут	Кредити	редовно обучение				задочно обучение			
			л	с	у	общ	л	с	у	общ
КСТ	Задължителна	7	30	10	30	70	15	5	15	35
СИИТ	Задължителна	7	30	10	30	70	15	5	15	35
ЕСЕО	Задължителна	7	30	10	30	70	15	5	15	35
СИ	Задължителна	7	30	10	30	70	15	5	15	35

СЪДЪРЖАНИЕ НА КУРСА

ЛЕКЦИИ:

Тема 1. Основни средства и елементи на цифровата електроника.

Носители на информацията в цифровите системи и основна елементна база. Математически апарат в цифровите системи. Бройни системи, кодиране на двоични числа. Основни елементи на булевата алгебра. Таблицы за истинност. Карти на Карно. Стандартни форми на булевата алгебра. Еквивалентност на логическите елементи.

Тема 2. Основна структура и общи параметри на цифровите схеми.

Обща класификация и общи параметри на цифровите схеми. Структура, действие и параметри на основните биполярни и MOS и CMOS ИС. Серици цифрови интегрални схеми (ЦИС) – структура и параметри на TTL и CMOS сериите ЦИС. Общи правила за работа с ЦИС. Проблеми при работа на цифровите устройства при наличие на смущения.

Тема 3. Комбинационни логически схеми.

Общи положения. Кодови преобразуватели. Селектори на данни. Цифрови компаратори и схеми за проверка по четност. Комбинационни схеми за аритметични операции.

Тема 4. Тригери.

Обща структура и класификация. Асинхронни и синхронни RS тригери. Двуетажни тригери. JK тригери. Структура, таблица на състоянията. Приложения. D и T тригери. Структура, таблица на състоянията. Приложения.

Тема 5. Регистри.

Обща структура и класификация. Статични регистри с различни начини на въвеждане и извеждане на данните. MOS и динамични регистри. CCD преместващи регистри, матрици и приложенията им. Приложения на регистрите.

Тема 6. Броячи на импулси и делители на честота.

Обща структура, параметри и класификация. Двоични асинхронни и синхронни броячи. Реверсивни броячи. Броячи с произволен коефициент на броене. Десетични броячи. Схеми. Приложения. Броячи на Джонсън. Делители на честота с двоичен и произволен коефициент на делене. Приложения.

Тема 7. Цифрови схеми за управление на светлинни индикатори.

Класификация и физически принципи на светлинните индикатори. Управление на светодиодни, LCD и вакуумно-флуорисцентни седем сегментни индикатори. Управление на матрични светлинни индикатори. Управление на скални индикатори.

Тема 8. Цифрово-аналогово и аналогово-цифрови преобразуватели.

Основни принципи, общи параметри и източници на грешки. Цифрово-аналогови преобразуватели. Схемни решения на ЦАП. Аналогово-цифрови преобразуватели. Основни методи и схеми на преобразувателите.

Тема 9. Основни понятия в микропроцесорната техника.

Основна блокова схема и структура на микропроцесорни системи и фамилии. Основни понятия и параметри на микропроцесорните устройства. Организация на паметта. Програмна и оперативна памет.

Тема 10. Организация и действие на основната структура на микропроцесора.

Магистрална организация. Фон-Ноймановска и Харвард организация. Регистрите на микропроцесора. Система за прекъсвания. Стекова памет и организация. Блок за управление и синхронизация. Вътрешни изпълнителни блокове – АЛУ.

Тема 11. Паралелен и сериен интерфейс на микропроцесорите.

Цифров паралелен и последователен интерфейс. Асинхронен и синхронен сериен обмен. Стандарти за серийна комуникация. Аналогов интерфейс. Изисквания към АЦП. Мултиплексирани входове. Аналогови сензори и съгласуването им с АЦП.

Тема 12. Таймерна подсистема.

Таймер – броячи. Предназначение, структура, програмиране. Модул за широчинно импулсно модулирани сигнали. Подсистеми за икономичен режим и за начално установяване.

Тема 13. Микроконтролерна фамилия Intel 8x.. C5xx.

Елементи, общи параметри и архитектура на фамилията. Блокове за комуникационен обмен. Паралелни и серийни портове. Система за прекъсване. Таймерна подсистема. Система от инструкции и адресирания.

Тема 14. Фамилии МК MC68HCxx и PICxxx.

Базова архитектура и инструкции структура на фамилията МК на фирма Моторола MC68H. Базова архитектура и инструкции на фамилията МК на фирма Microchip PIC. (PIC16F8).

ЛАБОРАТОРНИ УПРАЖНЕНИЯ

Тема 1. Основни характеристики и параметри на логическите схеми.

Тема 2 Изследване на комбинационни логически схеми.

Тема 3 Изследване на тригери, регистри и броячи.

Тема 4 Изследване на статични памет.

Тема 5 Изследване и управление на седемсегментни статични индикации.

Тема 6 Изследване на цифрово-аналогови и аналогово - цифрови преобразуватели

Тема 7 Микропроцесор от фамилията фамилия МК 8051. Система за развитие.

Тема 8 Режими на работа на МК 8051. Програмиране на МК 8051.

Тема 9 Подсистема за АЦП.

Тема 10 Таимерна подсистема.

ПЛАНИРАНИ УЧЕБНИ ДЕЙНОСТИ И МЕТОДИ НА ОБУЧЕНИЕ

Учебното съдържание по дисциплината е ориентирано към смесения тип обучение, което се характеризира с интегриране на разнообразни информационни и комуникационни технологии и традиционни и интерактивни методи на преподаване.

С цел да се провокира мисленето на студентите, както и да се мотивира участието им в хода на работата по време на лекциите се използва т.нар. интерактивна лекция. Тя дава възможност съдържанието по дадена тема да се „разбие“ на сегменти – сегмент на лекция в съчетание със сегмент, по който студентите работят по групи или самостоятелно върху определена част от съдържанието, участват в дискусии, представят материали по поставени от преподавателя задачи.

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.

В платформата, курсът на обучение е представен чрез ресурси под формата на теоретични материали, чрез разнообразни дейности за студентите - задания, тестове.

МЕТОДИ ЗА ОЦЕНЯВАНЕ

Работата на студентите през семестъра се оценява с текуща оценка. Тя се формира като резултат от оценки, получени от два теста – единият в средата, другият в края на семестъра и оценката от курсовата задача.

Семестриалният изпит включва два компонента: въпроси от конспекта и отворен тест, който обхваща основните понятия и термини върху целия материал по дисциплината. Освобождаване от него се допуска с много добра и отлична оценка, получена от двата теста през семестъра и защитата на курсовата задача.

При формиране на крайната оценка на студента се взема предвид резултатът от семестриалния изпит и текущата оценка през семестъра.

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. Курсови задачи, курсови работи, проекти , протоколи и др. | -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.

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА

1. Александър Атанасов, Основи на цифровата информационна техника, София, Страшен вълк, 2007, ISBN: 9789549653076
2. Георги М. Кокеров, Цифрова схемотехника, част 1, София, ТУ, 2007, ISBN 978-954-438-659-7
3. Райчо. Т. Иларионов, Цифрова схемотехника, Габрово, Габрово Принт ЕООД, 2007
4. Димитър. М. Ковачев, Импулсна и цифрова схемотехника, Варна, ТУ-Варна, 2009
5. Андрей. И. Кирчев, Цифрова схемотехника, Габрово, ТУ-Габрово, 2009
6. Александър Атанасов, Микропроцесорите от 1970 до 2009, София, Страшен вълк, 2009, ISBN: 9789549653069
7. Ваньо Т. Гургулицов, Евгений К. Пандов, Микропроцесорна техника, София, ТУ-София, 2008
8. Христо З. Караишев, Валентина В. Ранковска, Микропроцесорна схемотехника, УИ "В. Априлов", 2009
9. Тошко Г. Ненов, Стефан Иванов Иванов, Микропроцесорна техника, Габрово, Габрово Принт ЕООД, 2009
10. Роман Петров, Микропроцесорни системи и микроконтролери, Нови знания, 2011
11. www.Intel.com.