

Обща информация за дисциплината
“Аналогова електронни схеми с цифрово управление” (АЕСЦУ)

□ Същност и образователни цели на дисциплината АЕСЦУ

В дисциплината АЕСЦУ се изучават структурата и принципите на работа на широк кръг програмируеми аналогови схеми, като програмируеми усилватели, атенюатори, преобразуватели на напрежение в ток (и ток в напрежение), активни филтри, генератори и високочестотни преобразуватели. Освен това в дисциплината се разглеждат някои стандартни интерфейси за управление на изучаваните електронни схеми, както и методи за оптималното им оразмеряване и настройка.

По-конкретно след завършване на курса, студентите ще придобият теоретични знания и практически умения за следните видове електронни схеми:

- Програмируеми усилватели и атенюатори;
- Програмируеми активни RC, SC и Gm/C филтри;
- Специализирани схеми на програмируеми усилватели и атенюатори;
- Програмируеми аналогови матрици – FPAA;
- Приложение на ОУ в системи за преобразуване на информация;
- Програмируеми генератори и синтезатори на аналогови сигнали с фазово-затворени вериги (PLL). Директен цифров синтез на аналогови сигнали (DDS);
- Цифрово управление на битова и професионална аудиоапаратура. Стандартни интерфейси I²C и D²;
- Цифрово предаване на звукови сигнали. Стандартни шини AES и I²S.

□ Области на приложение на аналоговите електронни схеми с цифрово управление

• **схеми с общо предназначение:** програмируеми усилватели, програмируеми активни филтри, преобразуватели на напрежение в ток, умножителни ЦАП с R-2R матрица, схеми за донастройка на коефициент на усилване и компенсация на напрежението на грешката в усилватели;

• **схеми за персонални компютри и мрежи:** програмируеми захранващи източници, програмируеми схеми за зареждане на батерии и схеми за температурна защита;

• **схеми за управление и настройка на дисплеи:** настройка на яркост и контраст, регулиране на захранващите напрежения за LCD панели, програмируеми атенюатори за корекция на цветовата гама и програмируеми източници на опорно напрежение на LCD прожектори;

• **схеми за битова и професионална аудиоапаратура:** програмируеми предусилватели за нивото на звука, тонкоректори за повдигане (усилване) или потискане на сигналите с ниски или високи честоти, еквилайзери (компенсатори) за фина настройка на АЧХ на цялата усилвателна част (усилвателен тракт) според индивидуалните предпочитания на слушателя и схеми за баланс на звука между два усилвателни тракта;

❑ Области на приложение на аналоговите електронни схеми с цифрово управление

• **схеми за телекомуникационната техника:** преобразуватели на честота, модулатори/демодулатори, високочестотни PLL синтезатори, генератори на ток за настройка на работната точка във високочестотни усилватели на мощност, схеми за настройка на амплитуда за DDS генератори на аналогови сигнали и PLL синтезатори, настройка на честотата и амплитудата в кварцови генератори (VCXO), схеми за настройка на наклона и максималната стойност на предавателна характеристика на логаритмични усилватели и настройка на усилване и фаза в квадратурните демодулатори и схеми за калибриране на RFID (Radio-frequency identification) четец;

• **схеми с индустриално предназначение:** програмируеми инструментални усилватели, програмируеми източници на опорно напрежение, схеми за калибриране на сензори, програмируеми приемници и предаватели на данни, както и преобразуватели на напрежение в честота.

❑ Организация на учебния процес (15 седмици)

- 30 лекции (2 часа седмично)
- 30 часа лабораторни упражнения (3 часа седмично)
- писмен изпит, включващ задачи за анализ и построение

❑ Организация на изпита и форма на оценяване

• **Схема за оценяване на знанията**

Оценяването на знанията на студентите се формира на базата на получените точки от:

Изпит	50 точки (9 задачи, разпределени в три групи)
Лабораторни упражнения	10 точки
Общо:	60 точки

При преминаването от точки в оценка по шестобална система се използва следният алгоритъм:

Среден (3):	от 30 до 34 точки
Добър (4):	от 35 до 44 точки
Много добър (5):	от 45 до 54 точки
Отличен (6):	над 55 точки.

Горният алгоритъм се прилага при условие, че студентът частично или напълно е решил по една задачи от всяка група!

• Теми за лабораторни упражнения

Първи цикъл

1. Принцип на действие и основни функции на монолитни програмируеми усилватели с управление по SPI интерфейс.
2. Принцип на работа и основни функции на CMOS цифрови потенциометри.
3. Програмируеми функционални DDS генератори.

Втори цикъл

4. Приложни електронни схеми с монолитни програмируеми усилватели.
5. Приложни електронни схеми със CMOS цифрови потенциометри.
6. Програмируеми активни филтри.

Трети цикъл

7. Принцип на действие и основни функции на монолитни програмируеми усилватели с управление по паралелен интерфейс.
8. Изследване на радиочестотен синтезатор с PLL.
9. Изследване на микропроцесорен DDS генератор.

10. Контролна работа и защита на протоколите от лабораторните упражнения.

• Критерии за оценяване и организация на изпита

Знанията на студентите се оценяват **в зависимост от степента на постигане на образователните цели** на дисциплината.

• Организация на изпита:

- **Продължителност:** до 3 астрономически часа.
- **Документи:** при явяване в изпитната зала, всеки студент трябва да представи студентска книжка или индивидуален протокол (издаден от канцеларията на ФЕТТ), свитък от 4-6 бели листа захванати с телбод или кламер, като върху първия от тях предварително са написани:

Изпит по Аналогови електронни схеми с цифрово управление, дата,
Име на студента, факултетен номер, курс и академична група.

Всеки студент в присъствието на водещия преподавател получава тест, върху който работи в рамките на оказаното по-горе време. Отговорите на въпросите и задачите в писмения материал трябва да следват оригиналната номерация, да бъдат написани ясно и четливо и с необходимата аргументация. Общата оценка за знанията на всеки изпитан студент се обявява от преподавателя в учебната лаборатория № 1357 до три дни след завършване на изпита.