**Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара**

Факультет фізики, електроніки та комп’ютерних систем

Кафедра електронних обчислювальних машин

“**ЗАТВЕРДЖУЮ**”

В.о. проректора з науково-педагогічної

роботи

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Верба О.В.

«\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2017 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ПП 5.1в Функціональні** **перетворювачі інформації для комп’ютерних**

**систем**

напрям підготовки 123 комп’ютерна інженерія

факультет фізики, електроніки та комп’ютерних систем

Дніпро – 2017 рік

Робоча програма «Функціональні перетворювачі інформації для комп’ютерних систем» для студентів за напрямом підготовки 123 комп’ютерна інженерія,

„\_\_\_” \_\_\_\_\_\_\_\_ 2017 року – 16 с.

Розробники: Твердоступ Микола Іванович, доцент кафедри електронних обчислювальних машин, канд. техн. наук

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри електронних обчислювальних машин

Протокол від “\_\_\_\_”\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2017 року № \_\_\_

Завідувач кафедри ЕОМ

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (Хандецький В.С.)

“\_\_\_\_\_”\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2017 року

Схвалено науково-методичною комісією за напрямом підготовки 123 комп’ютерна інженерія

Протокол від “\_\_\_\_”\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2017 року № \_\_\_

Голова \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (Хандецький В.С.)

“\_\_\_\_\_”\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2017 року

Схвалено Вченою радою факультету фізики ,електроніки та комп’ютерних систем

Протокол від “\_\_\_\_”\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2017 року № \_\_\_

Голова \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (Коваленко В.О.)

“\_\_\_\_\_”\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2017 року

1. **Опис навчальної дисципліни**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Найменування  показників | Галузь знань, напрям  підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень | Характеристика  навчальної  дисципліни |
| **денна форма навчання** |
| Кількість кредитів –  6 | Галузь знань:  0501 інформатика та  обчислювальна техніка | Вибіркова |
| Напрям підготовки:  123 комп’ютерна  інженерія |
| Модулів – 1 | **Рік підготовки:**  3-й |
| Змістових модулів – 4 |
| Індивідуальне науково-дослідне завдання :  - | **Семестр**  6-й |
| Загальна кількість  годин - 180 |
| **Лекції**  36 годин |
| Тижневих годин для денної форми  навчання:  аудиторних – 4,  самостійної роботи студента – 6 | Перший бакалаврський рівень вищої освіти |
| **Лабораторні**  36 годин |
| **Самостійна робота**  108 годин |
| **У тому числі**  **індивідуальні**  **завдання:**  розрахунковаробота |
| **Вид контролю:**  залік**,**  6 семестр |

**Примітка**.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить 0,67.

1. **Мета та завдання навчальної дисципліни**

2.1. **Метою** навчальної дисципліни «Функціональні перетворювачі інформації для комп’ютерних систем » є формування у майбутніх фахівців з вищою освітою необхідного в їхній подальшій професійній діяльності навичок використання основних принципів перетворення інформації , розрахунку електронних засобів перетворення електричних сигналів, розробки цифро-аналогових та аналого-цифрових пристроїв для обміну інформацією з обчислювальною системою.

2.2.**Завданням** навчальної дисципліни «Функціональні перетворювачі інформації для комп’ютерних систем » є:

а)вивчення структури, характеристик, параметрів аналогових та аналого-цифрових інтегральних мікросхем; б)засвоєння закономірностей побудови та схемотехнічні рішення перетворювачів інформації;

в) вивчення методів аналізу та синтезу аналогових та аналого-цифрових вузлів засобів обчислювальної техніки.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

**знати :**

а) номенклатуру, параметри, характеристики сучасних аналогових та аналого-цифрових інтегральних мікросхем;

б) сучасні принципи та засоби перетворювання інформації у вигляд, зручний для введення в ЕОМ;

в) методи проектування, розрахунку та побудови різноманітних перетворювачів інформації.

**вміти** :

а) аналізувати роботу аналогових та аналого-цифрових вузлів засобів обчислювальної техніки;

б) володіти методами синтезу різноманітних перетворювачів інформації;

в) проводити оптимізацію характеристик, параметрів і схемотехнічних рішень перетворювачів інформації.

1. **Програма навчальної дисципліни**

**ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1**. **Перетворювачі аналогової інформації**

**Тема 1.1.** Принципи побудови інтегральних операційних підсилювачів

Поняття про ідеальний операційний підсилювач (ОП). Основне рівняння ОП, поняття про диференційний та синфазний сигнали. Еквівалентна схема ОП для низьких частот. Параметри і характеристики інтегральних ОП. Класифікація вітчизняних та зарубіжних ОП. Принципи побудови ОП. Основні каскади : вихідний диференційний каскад, генератор струму, схема переходу від диференційного сигналу до асиметричного, вихідні каскади. Типова схема операційного підсилювача. Схема включення ОП в електричне коло з двома та одним джерелом живлення. Умовне позначення ОП на принципових схемах.

**Тема 1.2.** Основні схеми включення операційних підсилювачів

Ідеальний компаратор напруги. Інвертуючий та неінвертуючий компаратори. Реальні компаратори нульового та довільного рівня. ОП з негативним зворотним зв’язком. Повторювач напруги, інвертуючий та неінвертуючий підсилювачі, їх характеристика передачі. Диференційний масштабуючий підсилювач. Вплив негативного зворотного зв’язку на параметри підсилювача: коефіцієнт підсилення диференційного сигналу, вхідний та вихідні опори. Розрахунок параметрів операційного підсилювача з негативним зворотнім зв’язком.

**Тема 1.3.** Підсумовуючі перетворювачі

Аналіз пасивної схеми складання, її недоліки. Підсумовувач на ОП, та характеристика перетворення. Аналіз похибок підсилювача від кінцевого значення коефіцієнта підсилення, дрейфу нуля, зовнішніх елементів, вхідного струму. Неінвертуючий підсумовувач та обмеженість його використання. Пристрій для обчислення середнього значення із декількох напруг. Схема складання–віднімання. Інтегральні резистивні матриці. Різновиди підсумовуючих перетворювачів та їх використання.

**Тема 1.4.** Інтегруючі перетворювачі

Аналіз пасивного інтегруючого кола, його вади. Інтегратор на ОП, його рівняння та характеристика перетворення. Аналіз похибок інтегратора від кінцевого значення коефіцієнта підсилення, дрейфу нуля, зовнішніх елементів, вхідного струму. Методи зменшення похибок, рекомендації до вибору елементної бази. Різновиди інтеграторів та їх використання як операційних перетворювачів.

**Тема 1.5.** Диференцюючий перетворювач

Диференціатор на ОП, його рівняння та характеристика перетворення. Похибки диференцюючого підсилювача. Область застосування.

**Тема 1.6**. Перетворювачі, що множать та ділять

Основні параметри схем множення. Схема множення на основі підсумовувала з двійковими резисторами; цифро-аналоговий перетворювач як пристрій для множення. Часово-імпульсний множнико-ділильний пристрій (МДП). Непрямі методи множення. Помножники на основі узгодженої пари транзисторів. Давач Холла як пристрій множення. Методи ділення: шляхом множення діленого на величину обернену дільнику; неявної функції; з використанням логарифмічного алгоритму. Інтегральні схеми для множення та ділення.

**Тема 1.7.** Принципи побудови функціональних перетворювачів

Операційний підсилювач з нелінійними елементами у вхідному колі та в колі негативного зворотного зв’язку; узагальнене правило функціонального перетворення. Метод кусково-лінійної апроксимації функції. Універсальний діодний перетворювальний елемент. Типовий блок універсального нелінійного функціонального перетворювача. Спеціальні функціональні перетворювачі типу „обмеження”, „зона нечутливості”, „люфт”, „гістерезис”, інвертуючий та неінвертуючий тригер Шмітта. Генератор нелінійних функцій.

**Тема 1.8.** Випрямлячі середнього значення

Аналіз схеми малосигнального діода. Одно- та двонапівперіодні випрямлячі на операційних підсилювачах, місткова схема. Амплітудний випрямляч.

**ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. Автоколивальні пристрої на операційних підсилювачах**

**Тема 2.1.** Релаксаційні генератори

Мультивібратор як приклад комбінованої операційної схеми, вивід формули періоду коливань. Різновидності мультивібраторів. Одновібратор. Генератори коливань спеціальної форми — пилковидної, трапецієвидної, східчастої, експоненціальної. Генератори, що керуються напругою.

**Тема 2.2.** Генератори гармонійних коливань

Мостовий генератор Віна. Генератор на основі конвертора від’ємного опру. Генератори на східчастих фазозсуваючих елементах. Моделювання гармонічних коливань інтегруючими пристроями.

**Тема 2.3.** Принципи побудови інтегральних таймерів.

Класифікація таймерів: одно - та багатотактні, типові, прецизійні та програмовані. Особливості використання.

**Тема 2.4.** Інтегральні таймери та їх використання

Вітчизняні ті зарубіжні мікросхеми таймерів. Одновібратори — керовані, програмовані, мікропотужні. Мультивібратори та їх різновиди; спеціалізовані генератори наднизької частоти, пачок імпульсів, трикутної та східчастої форми.

**ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3. Цифро-аналогове та аналого-цифрове перетворення інформації**

**Тема 3.1.** Аналогові запам’ятовуючі пристрої

Принципи побудови пристроїв вибірки-збереження (ПВЗ). Характеристики та параметри інтегральних ПВЗ. ПВЗ на основі програмованих операційних підсилювачів; ПВЗ з підвищеним часом збереження. Амплітудний детектор: принципи побудови, підвищеної швидкодії, різнополярний.. Детектор абсолютних значень.

**Тема 3.2.** Аналогові ключі

Особливості побудови аналогових ключів. Інтегральні мікросхеми для комутації сигналів. Програмовані інтегральні ключі. Аналогові мультиплексори..

**Тема 3.3.** Принципи перетворення цифрових сигналів в аналогові

Способи формування вихідної напруги в залежності від вхідного цифрового коду.

Характеристики цифро-аналогового перетворення, класифікація, похибки перетворення. ЦАПи з двійковими резисторами та сіткою постійного імпедансу. ЦАПи на прямих та обернених сітках R-2R.

**Тема 3.4**. Інтегральні схеми ЦАП

ЦАП на основі КМОН-технології (серія 572). ЦАП з біполярними ключами (серії 594, 1108). ЦАП як пристрій множення та ділення. Програмовані підсилювачі на основі ЦАП, генератори функцій. Цифрокеровані джерела напруги та струму. Виведення інформації із ЕОМ на аналогові пристрої (осцилограф, графічний пристрій, лінійний індикатор і т.ін.)

**Тема 3.5.** Виконання математичних операцій під управлінням ЕОМ

Швидкодіючий підсилювач; перемножував сигналів; обчислення середнього значення сигналу.

**Тема 3.6.** Основні принципи аналого-цифрового перетворення

Методи аналого-цифрового перетворювання: паралельний, порозрядного урівноваження, одиночного урівноваження. Статичні та динамічні похибки перетворення. Порівняльна характеристика перетворення, ефект апертури. Паралельний АЦП, паралельно-послідовний перетворювач. АЦП порозрядного урівноваження та його різновиди: одиночного наближення, компенсаційний, з проміжним перетворенням в інтервал часу, двотактного інтегрування. Порівняльна характеристика методів побудови АЦП.

**Тема 3.7.** Інтегральні АЦП і аналогові процесори

Швидкодіючі АЦП паралельного типу серії 1107. Функціонально завершені серії АЦП, розпрягаються з мікропроцесорами (серії 1108, 1113). АЦП з підвищеною завадостійкістю (572ПВ2, 572ПВ5). Структура однокристальної системи збирання та перетворення сигналів (572ПВ4). Функціональна схема цифрового процесора обробки сигналів типу КМ1813ВЕ1 із вбудованими ЦАП і АЦП; функціональні можливості. Структура аналогового мікропроцесора 2920 фірми „Intel”

**ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 4. Перетворювачі імпедансу та напруги у послідовність імпульсів**

**Тема 4.1.** Принципи побудови перетворювачів імпедансу

Поняття про позитивні або негативні конвертори і інвертори. Аналіз комбінованої операційної схеми, отримання формул для вихідного імпедансу. Комбінована операційна схема як базова модель для побудови перетворювачів імпедансу. Перетворювачі негативного імпедансу. Автоколивальні системи, перетворювачі ємності та індуктивності, широкодіапазонні керовані електричні системи. Цифрокеровані перетворювачі. Перетворювачі позитивного імпедансу. Масштабування пасивних параметрів електричних кіл, підвищення чутливості вимірювальних систем. Тенденції розвитку перетворювачів імпедансу.

**Тема 4.2.** Розгортуючі перетворювачі напруги в частоту та часовий інтервал

Принцип двотактного інтегрування, основне рівняння циклу перетворення. Класифікація перетворювачів. Побудова перетворювачів з фіксованим циклом, тактом, амплітудою та інтегралом компенсуючого імпульсу. Порівняльна характеристика перетворювачів. Інтегральні мікросхеми (приклад К1108ПП1).

**Тема 4.3.** Перетворювачі імпедансу у послідовність імпульсів

Принцип розгортування для перетворення опору, ємності та індуктивності в послідовність імпульсів; структурна схема перетворювача. Різновиди вимірювальних кіл. Перетворювачі опору з вимірювальними колами у вигляді дільника напруги, з містковим вимірювальним колом, з послідовним включенням джерела струму. Особливості перетворення реактивних параметрів. Різновиди вимірювальних кіл та їх реакція на дію прямокутного або пилковидного імпульсу. Схемотехніка перетворювачів і приклади їх застосування.

1. **Структура навчальної дисципліни**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назви змістових модулів і тем | Кількість годин | | | | | |
| денна форма | | | | | |
| усього | у тому числі | | | | |
| л | п | лаб | інд | с.р. |
| **Модуль 1** | | | | | | |
| **Змістовий модуль 1.** **Перетворювачі аналогової інформації** | | | | | | |
| Тема 1.1. Принципи побудови інтегральних операційних підсилювачів | 7 | 1 |  |  |  | 6 |
| Тема 1.2. Основні схеми включення операційних підсилювачів | 4 | 1 |  | 3 |  |  |
| Тема 1.3. Підсумовуючі перетворювачі | 6 | 2 |  |  |  | 4 |
| Тема 1.4. Інтегруючі перетворювачі | 8 | 1 |  | 3 |  | 4 |
| Тема 1.5. Диференцюючий перетворювач | 1 | 1 |  |  |  |  |
| Тема 1.6. Перетворювачі, що множать та ділять | 5 | 1 |  |  |  | 4 |
| Тема 1.7. Принципи побудови функціональних перетворювачів | 7 | 1 |  |  |  | 6 |
| Тема 1.8. Випрямлячі середнього значення | 6 | 2 |  |  |  | 4 |
| Разом за змістовим модулем 1 | 44 | 10 |  | 6 |  | 28 |
| **Змістовий модуль 2.** **Автоколивальні пристрої на операційних**  **підсилювачах** | | | | | | |
| Тема 2.1. Релаксаційні генератори | 15 | 2 |  | 3 |  | 10 |
| Тема 2.2. Генератори гармонійних коливань | 10 | 2 |  | 3 |  | 5 |
| Тема 2.3. Принципи побудови інтегральних таймерів | 10 | 2 |  |  |  | 8 |
| Тема 2.4. Інтегральні таймери та їх використання | 9 | 2 |  |  |  | 7 |
| Разом за змістовим модулем 2 | 44 | 8 |  | 6 |  | 30 |
| **Змістовий модуль 3.** **Цифро-аналогове та аналого-цифрове перетворення інформації** | | | | | | |
| Тема 3.1. Аналогові запам’ятовуючі пристрої | 2 | 1 |  |  |  | 1 |
| Тема 3.2. Аналогові ключі | 2 | 1 |  |  |  | 1 |
| Тема 3.3. Принципи перетворювання цифрових сигналів в аналогові | 13 | 1 |  | 6 |  | 6 |
| Тема 3.4. Інтегральні схеми ЦАП | 2 | 1 |  |  |  | 1 |
| Тема 3.5. Виконання математичних | 2 | 2 |  |  |  |  |
| операцій під управлінням ЕОМ |  |  |  |  |  |  |
| Тема 3.6. Основні принципи аналого-цифрового перетворення | 21 | 1 |  | 6 |  | 14 |
| Тема 3.7. Інтегральні АЦП і аналогові процесори | 3 | 1 |  |  |  | 2 |
| Разом за змістовим модулем 3 | 45 | 8 |  | 12 |  | 25 |
| **Змістовий модуль 4.** **Перетворювачі імпедансу і напруги у послідовність імпульсів** | | | | | | |
| Тема 4.1. Принципи побудови перетворювачів імпедансу | 12 | 2 |  |  |  | 10 |
| Тема 4.2. Розгортуючі перетворювачі напруги в частоту і часовий інтервал | 20 | 6 |  | 6 |  | 8 |
| Тема 4.3. Перетворювачі імпедансу в послідовність імпульсів | 15 | 2 |  | 6 |  | 7 |
| Разом за змістовим модулем 4 | 47 | 10 |  | 12 |  | 25 |
| **Усього годин** | 180 | 36 |  | 36 |  | 108 |

1. **Теми семінарських занять**

Не передбачено

1. **Теми практичних занять**

Не передбачено

**7.Теми лабораторних занять**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  з/п | Назва теми | Кількість  годин |
| **Змістовий модуль 1.** **Перетворювачі аналогової інформації** | | |
| 1 | Лабораторна робота №1. Дослідження операційних перетворювачів | 6 |
| **Змістовий модуль 2.** **Автоколивальні пристрої на операційних**  **підсилювачах** | | |
| 2 | Лабораторна робота №2. Дослідження генераторів коливань на операційних підсилювачах | 6 |
| **Змістовий модуль 3.** **Цифро-аналогове та аналого-цифрове перетворення інформації** | | |
| 3 | Лабораторна робота №3. Вивчення цифро-аналогових перетворювачів | 6 |
| 4 | Лабораторна робота №4. Дослідження аналого-цифрових перетворювачів | 6 |
| **Змістовий модуль 4.** **Перетворювачі імпедансу і напруги у послідовність імпульсів** | | |
| 5 | Лабораторна робота №5. Вивчення перетворювачів напруги в послідовність імпульсів | 6 |
| 6 | Лабораторна робота №6. Дослідження перетворювачів імпедансу в дискретний сигнал | 6 |

1. **Самостійна робота**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  з/п | Назва теми | К-сть  годин |
| 1 | Характеристики, параметри, структура інтегрального операційного підсилювача | 4 |
| 2 | Аналогові суматори та їх використання | 4 |
| 3 | Інтегруючі пристрої | 5 |
| 4 | Методи множення та ділення аналогових сигналів | 6 |
| 5 | Методи функціонального перетворення сигналів | 5 |
| 6 | Активні випрямлячі | 6 |
| 7 | Мультивібратори на операційних підсилювачах | 5 |
| 8 | Генератори гармонійних коливань | 6 |
| 9 | Генератори коливань спеціальної форми | 5 |
| 10 | Характеристики інтегральних таймерів | 5 |
| 11 | Програмовані таймери | 5 |
| 12 | Інтегральні пристрої вибірки та збереження | 7 |
| 13 | Різновиди цифро-аналогових перетворювачів | 6 |
| 14 | ЦАП як функціональний перетворювач | 7 |
| 15 | Методи аналого-цифрового перетворення | 5 |
| 16 | Паралельні АЦП | 3 |
| 17 | АЦП порозрядного наближення | 4 |
| 18 | Прецизійні АЦП | 4 |
| 19 | Система збирання та перетворення сигналів | 4 |
| 20 | Методи перетворення напруги в послідовність імпульсів | 2 |
| 21 | Перетворювачі напруги в частоту (ПНЧ) | 4 |
| 22 | Перетворювачі напруги в часовий інтервал (ПНІ) | 4 |
| 23 | Методи перетворення імпедансу в послідовність імпульсів | 2 |
| Разом | | 108 |

1. **Індивідуальні завдання**

Студент виконує індивідуальні завдання у вигляді розрахункової роботи на відповідну тему за рахунок часу самостійної роботи (див. п. 7).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  змістового модуля, теми | Вид завдання, тема | Кількість  годин |
| 1.3 | Розрахунок параметрів операційних перетворювачів | 2 |
| 2.1 | Методика розрахунку релаксаційних генераторів | 2 |
| 2.3 | Розрахунок генератора на інтегральному таймері | 2 |
| 3.4 | Розрахунок цифро-аналогового перетворювача | 2 |
| 4.2 | Розрахунок перетворювача напруги у часовий інтервал | 2 |
| 4.3 | Розрахунок перетворювача опору у частоту слідкування імпульсів | 2 |
| Разом | | 12 |

**10. Методи навчання**

1. Словесні (лекція, бесіда, дискусія, інструкції).

2. Наочні (демонстрація, ілюстрація).

3. Практичні (лабораторна робота, самостійна робота, індивідуальна робота).

4. Проблемні (проблемне викладання, частково-пошукове, дослідне).

5. Інтерактивні (евристична бесіда, проблемна лекція, лекція-презентація, розумовий (мозковий) штурм, тренінг тощо).

**11. Методи контролю**

Поточний контроль:

а)перевірка та оцінювання індивідуальних завдань;

б) контроль за звітністю до лабораторних робіт;

в) тестове опитування в межах програмного модуля;

г) модульні контрольні роботи.

Семестровий контроль: залік.

**12. Розподіл балів, які отримують студенти**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Змістовий  модуль 1 | Змістовий  модуль 2 | Змістовий  модуль 3 | Змістовий модуль 4 | Сума |
| 22 | 22 | 28 | 28 | 100 |

**Шкала оцінювання: національна та ECTS**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Сума балів за всі види навчальної діяльності | ОцінкаECTS | Оцінка за національною шкалою |
| **для заліку** |
| 90 – 100 | **А** | зараховано |
| 82-89 | **В** |
| 75-81 | **С** |
| 64-74 | **D** |
| 60-63 | **Е** |
| 0 - 59 | **FX** | не зараховано з можливістю повторного складання |
| **F\*** | не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни |

**\*-** оцінка F виставляється тільки за результатами складання заборгованості комісії.

**13. Методичне забезпечення**

1. Конспект лекцій до дисципліни, підручники та навчальні посібники.

2. Індивідуальні семестрові завдання для самостійної роботи студентів.

3. Контрольні завдання до лабораторних робіт.

4. Контрольні роботи для перевірки рівня засвоєння студентами навчального матеріалу.

5. Спеціалізована лабораторія з відповідним навчальним обладнанням.

**14. Рекомендована література**

**Базова**

1. Волович Г.И. Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств. - М.: Додэка-ХХІ, 2005.
2. Коломбет Е.А. Микроэлектронные средства обработки аналоговых сигналов. - М.: Радио и связь, 1991.
3. Федорков Б.Г. Микросхемы ЦАП и АЦП. - М.: Энергоатомиздат, 1990.
4. Гутников В.С. Интегральная электроника в измерительных устройствах. - Л.: Энергоатомиздат, 1988.
5. Щербаков В.И., Грездов Г.И. Электронные схемы на операционных усилителях. - К.: Техніка, 1983.
6. Фолкенберри Л. Применение ОУ и линейных интегральных схем. - М.: Мир, 1985.
7. Мартяшин А.И. Преобразователи электрических параметров для систем контроля и измерения. - М.: Энергия, 1976.
8. Рутковски Дж. Интегральные операционные усилители. - М.: Мир, 1987.
9. Аналоговые и цифровые интегральные микросхемы/Под ред. С.В. Якубовского. – М.: Радио и связь, 1984.
10. Нефедов А.В. Микросхемы памяти, ЦАП и АЦП: Справочник. - М.: КубК-а, 1996.
11. Твердоступ М.І., Сопільник О.В. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни „Перетворювачі інформації”.- Дніпропетровськ: РВВ ДДУ, 1995.

**Допоміжна**

1. Никамин В.А. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. –СПб: КОРОНА принт; М.: «Альтекс-А», 2003.
2. Прянишников В.А. Электроника: Курс лекций. – СПб: КОРОНА принт, 1998.
3. Гнатек Ю.Р. Справочник по цифро-аналоговым и аналого-цифровым преобразователям. - М.: Радио и связь,1982
4. Гиттис Э.И. Преобразователи информации для ЭВМ. – М.: Энергия, 1975.
5. Шлыков Г.П. Измерение параметров интегральных ЦАП и АЦП. – М.: Радио и связь,1985.

**15. Інформаційні ресурси**

1. Закон України “Про освіту”.

2. ДК 003-95 Державний класифікатор професій.

3. ДК 009-96 Державний класифікатор видів економічної діяльності.

4. Постанова Кабінету Міністрів України від 20.01.98 №65 “Положення про освітньо-кваліфікаційні рівні (ступеневу освіту)”.

5. Освітньо-професійна програма вищої освіти за професійним спрямуванням 7.091501 “**Комп’ютерні системи та мережі**”.

6. Постанова Кабінету Міністрів України від 13.12.06 № 1719 „Про перелік напрямів, за якими здійснюється підготовка фахівців у вищих навчальних закладах за освітньо - кваліфікаційним рівнем бакалавра.

**16. Структура рейтингової системи оцінювання**

Кафедра: електронних обчислювальних машин.

Дисципліна: „Функціональні перетворювачі інформації для комп’ютерних систем”.

Академічні групи: КІ-15-1, КІ-15-2, КІ-16у-1.

Навчальний рік: 2017/2018**,** семестр 6.

**Елементи контролю за змістовим модулем 1**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вид контролю** | **К-сть завдань** | **Кількість балів** | | **Тиждень подачі або проведення** |
| **За одиницю контролю** | **Всього** |
| Тестові завдання(контролюють засвоєння лекційного матеріалу) | 2 | 8 | 16 | 2, 4 |
| Лабораторна робота №1 (контролює практичне засвоєння матеріалу) | 1 | 6 | 6 | 4 |
| **Всього** |  |  | **22** |  |

**Елементи контролю за змістовим модулем 2**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вид контролю** | **К-сть завдань** | **Кількість балів** | | **Тиждень подачі або проведення** |
| **За одиницю контролю** | **Всього** |
| Тестові завдання(контролюють засвоєння лекційного матеріалу) | 1 | 8 | 8 | 6 |
| Лабораторна робота №2 (контролює практичне засвоєння матеріалу) | 1 | 6 | 6 | 7 |
| Модульна робота | 1 | 8 | 8 | 8 |
| **Всього** |  |  | **22** |  |

**Елементи контролю за змістовим модулем 3**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вид контролю** | **К-сть завдань** | **Кількість балів** | | **Тиждень подачі або проведення** |
| **За одиницю контролю** | **Всього** |
| Тестові завдання(контролюють засвоєння лекційного матеріалу) | 2 | 8 | 16 | 10, 13 |
| Лабораторні роботи №3, №4 (контролюють практичне засвоєння матеріалу) | 2 | 6 | 12 | 10, 13 |
| **Всього** |  |  | **28** |  |

**Елементи контролю за змістовим модулем 4**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вид контролю** | **К-сть завдань** | **Кількість балів** | | **Тиждень подачі або проведення** |
| **За одиницю контролю** | **Всього** |
| Тестові завдання(контролюють засвоєння лекційного матеріалу) | 1 | 8 | 8 | 15 |
| Лабораторні роботи №5, №6 (контролюють практичне засвоєння матеріалу) | 2 | 6 | 12 | 14, 16 |
| Модульна робота | 1 | 8 | 8 | 16 |
| **Всього** |  |  | **28** |  |

* тестові завдання в кількості \_66\_\_(додаються)
* перелік питань для модульної ( письмової) форми контролю \_22\_(додаються)).

Загальна сума балів за змістові модулі **1, 2, 3, 4** складає **100** балів.

Примітка: Залік об’єднує в собі зміст всіх діагностик за окремими змістовими модулями.

Відповідно до «Положення про організацію навчального процесу» умовами отримання студентом заліку з певної дисципліни є:

* виконання всіх семестрових індивідуальних завдань;
* рейтингові оцінки усіх змістових модулів мають бути не менше 60% від максимально можливого значення.

**Викладач-екзаменатор:**

- доцент кафедри ЕОМ ДНУ М.І. Твердоступ.

**Викладачі, які проводять лабораторні заняття:**

­- асистент кафедри ЕОМ С.В. Мазурик

Розробник програми,

доцент кафедри ЕОМ ДНУ М.І. Твердоступ.

Затверджено на засіданні кафедри ЕОМ,

протокол № від . . 2017 р.

Завідувач кафедри ЕОМ,

професор В.С. Хандецький